

Česká zemědělská univerzita v Praze  
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů  
Katedra ochrany rostlin



Vliv insekticidů na přirozené nepřátele škůdců zeleniny  
Bakalářská práce

Vedoucí práce: RNDr. Jan Kabíček, CSc.  
Odborný konzultant: Ing. Kamil Holý, Ph.D.  
Autor práce: Pavla Nádeníková

2009

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Vliv insekticidů na přirozené nepřátele škůdců zeleniny“ vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze dne 7. 4. 2009

## **Poděkování**

Děkuji panu RNDr. Janovi Kabíčkovi, CSc. a panu Ing. Kamilovi Holému, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce a cenné rady poskytnuté v průběhu jejího zpracování.

## AUTORSKÝ REFERÁT

V bakalářské práci „Vliv pesticidů na přirozené nepřátele škůdců zeleniny“ byly shrnuty vědecké poznatky o vlivu některých pesticidů na přirozené nepřátele (zlatoočky – *Chrysopa* spp., pestřenky - Syrphidae, škvoři - Dermaptera). Dále byly prováděny laboratorní testy několika pesticidů, uvedených v rešerši.

Pro zlatoočky byly zkoušené přípravky toxické, naproti tomu jejich vajíčka byla většinou k účinkům pesticidů odolná. U dospělců pestřenek byla shledána velká toxicita k pesticidům Decis a Pirimor, oproti tomu Chess pro ně byl pouze mírně škodlivý. Škvoři vykazovali největší odolnost vůči chemickým látkám ze zkoušených skupin hmyzu. Jejich největší mortalita byla u přípravku Karate, ale i tak byl hodnocen pouze jako mírně škodlivý.

Přípravky byly hodnoceny podle možností jejich využití v integrované ochraně. Některé v praxi běžně používané jsou nešetrné k přirozeným nepřítelům, naopak některé jsou velmi šetrné. Je zde i řada nových přípravků, které by mohly najít uplatnění v integrované ochraně.

Klíčová slova: zlatoočka, pestřenky, škvoři, pesticidy, vedlejší efekty, integrovaná produkce, užitečné organismy.

## SUMMARY

A summarize of earlier investigated data of side-effects on nontarget beneficial organisms (Neuroptera, Syrphidae, Dermaptera) was made in this work. Also the laboratory testing of side-effect of chosen pesticides was performed.

Tested pesticides were harmful for *Chrysopa* spp. (Neuroptera) adults, in opposite their eggs were resistant after application pesticides. Decis and Pirimor were very toxic for Syrphid adults, Chess was only slightly toxic. Dermaptera show the greatest resistance to tested pesticides. Its the highest mortality were caused by Karate, nonetheless Karate was evaluated as only slightly toxic.

Pesticides were evaluated according to their usage in integrated pest management. Some commonly used pesticides are very harmful to beneficial organisms, on the other hand some of them are very gentle. There are many new pesticides that can be utilised but they are not registered in the Czech Republic. So they should be more tested for their potential usage in integrated pest managent.

Key words: Neuroptera, Syrphidae, Dermaptera, pesticides, side-effects, integrated pest management, beneficial organisms

## **Obsah**

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce.....	2
3	Literární rešerše .....	3
3.1	Pesticidy .....	3
3.1.1	Charakteristika pesticidů.....	3
3.1.2	Charakteristika některých skupin přípravků.....	3
3.2	Integrovaná ochrana proti škůdcům – IPM.....	6
3.2.1	Svaz pro integrovanou produkci zeleniny .....	7
3.2.2	Svaz pro integrované systémy pěstování ovoce – SISPO.....	7
3.2.3	Svaz integrované produkce hroznů a vína - SIPHV .....	8
3.3	Řád síťokřídlí (Neuroptera).....	9
3.3.1	Čeleď zlatoočkovití (Chrysopidae).....	9
3.3.1.1	Popis zlatooček.....	9
3.3.1.2	Způsob života zlatooček.....	10
3.3.1.3	Životní cyklus zlatooček.....	10
3.3.1.4	Význam rodu zlatoočka v ochraně rostlin.....	11
3.3.1.5	Vliv pesticidů na rod zlatoočka .....	12
3.4	Řád dvoukřídlí (Diptera).....	19
3.4.1	Čeleď pestřenkovití (Syrphidae).....	19
3.4.1.1	Popis pestřenek.....	19
3.4.1.2	Způsob života pestřenek.....	20
3.4.1.3	Životní cyklus – rozmnožování pestřenek.....	20
3.4.1.4	Význam pestřenek pro ochranu rostlin.....	21
3.4.1.5	Vliv pesticidů na pestřenky .....	22
3.5	Řád škvorů (Dermaptera).....	26
3.5.1	Čeleď škvorovití (Forficulidae) .....	26
3.5.1.1	Popis škvorů .....	26
3.5.1.2	Způsob života škvorů .....	27
3.5.1.3	Životní cyklus – rozmnožování škvorů .....	27
3.5.1.4	Význam škvorů pro ochranu rostlin .....	28
3.5.1.5	Vliv pesticidů na škvory.....	29

4	Materiál a metody .....	32
4.1	Zlatoočky.....	32
4.2	Pestřenky .....	33
4.3	Škvoři .....	34
5	Výsledky .....	36
5.1	Zlatoočky - výsledky.....	36
5.2	Pestřenky – výsledky.....	38
5.3	Škvoři - výsledky .....	39
6	Diskuze .....	41
6.1	Zlatoočky – diskuze .....	41
6.2	Pestřenky – diskuze.....	43
6.3	Škvoři – diskuze.....	45
6.4	Porovnání zakázaných účinných látek jednotlivých svazů IPM v ČR.....	46
7	Závěry a doporučení .....	48
7.1	Zhodnocení používaných přípravků.....	48
7.2	Možná řešení .....	49
7.3	Závěr .....	49
8	Seznam literatury .....	50
9	Seznam použitých zkratk a symbolů.....	61
10	Samostatné přílohy .....	62

# 1 Úvod

Převažující chemická ochrana má neblahý vliv na životní prostředí a necílové organismy, používání neselektivních přípravků má za následek likvidaci užitečného hmyzu a rostlin. Snahy o regulaci škůdců šetrnějšími metodami obnášejí preventivní opatření (hlavně správný osevnický postup), použití selektivních přípravků nebo využití integrovaných metod, které se snaží nalézt kompromis mezi užíváním chemických prostředků, využíváním biologické ochrany a zabezpečením dostatečného výnosu plodin.

Se stále rostoucím využitím integrovaných metod pro ochranu rostlin, roste i potřeba znalostí o vlivu pesticidních látek na necílové organismy, jiné rostliny, hmyz, zvířata ale i vliv na člověka.

Bakalářská práce se zabývá vlivem pesticidů na přirozené nepřátele škůdců, kteří jsou často využíváni v integrované ochraně rostlin pro svou šetrnost k životnímu prostředí. Hrají nezastupitelnou úlohu v biologické ochraně rostlin. Jsou popsány zlatoočky z řádu síťokřídlého hmyzu, čeled' pestřenky a řád škvoří – tyto tři skupiny patří mezi hlavní predátory mšic, které mohou v porostech zeleniny způsobovat velice značné ztráty. Pro efektivní využití těchto predátorů je nutné znát jejich reakce na často využívané pesticidy.



## 2 Cíl práce

Cílem předložené bakalářské práce bylo shrnout publikované údaje o vlivu pesticidů na zástupce vybraných řádů přirozených nepřátel škůdců, navrhnout nové přípravky na ochranu rostlin do integrované produkce zeleniny a získat praktické zkušenosti s testováním vedlejšího vlivu pesticidů na užitečné organismy.

- Shrnout data o vlivu pesticidů na pestřenky (Diptera: Syrphidae), zlatoočka (*Chrysopa* spp.) a škvory (Dermaptera).
- Doporučit nové (nově registrované) pesticidy do systému integrované produkce.
- Získat praktické zkušenosti s testováním vlivu pesticidů na predátory škůdců.
- Na základě zjištěných výsledků zhodnotit vybrané povolené přípravky používané v integrované ochraně rostlin.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Pesticidy

#### 3.1.1 Charakteristika pesticidů

Pesticidy jsou syntetické chemické prostředky užívané na ochranu rostlin, organických materiálů, krmiv, potravin apod., ke kontrole, hubení a odpuzování škodlivých organismů a obtížného hmyzu pro snížení jejich ničivých efektů (Kent, 1992). Zoocidy hubí živočišné škůdce, insekticidy účinkují proti hmyzu.

Insekticid je přípravek určený k hubení hmyzu v jeho různých vývojových stupních. Používají se v zemědělství, k ochraně zásob a také v oblasti hygieny. Chemické insekticidy spadají mezi organofosfáty, karbamáty, pyrethroidy, deriváty acyl močoviny, neresitoxiny, avermectiny nebo neonicotinoidy. Existují také insekticidy na bázi bakterií a virů (Holoubek, 2008).

Podle působení se dělí na systémové, požerové, dýchací a kontaktní pesticidy.

- a) Systémové – po aplikaci na rostlinu jsou rozváděny po celém těle rostliny. Pronikají kutikulou do buněk a jsou rozváděny cévním systémem. Jejich účinnost není ovlivňována povětrnostními poměry, je však spojená s nebezpečím fytotoxického vlivu na rostliny.
- b) Požerové – působí přes zažívací ústrojí škůdce.
- c) Dýchací – působí přes ústrojí dýchací.
- d) Kontaktní – účinná látka neproniká do rostlinné tkáně, ale zůstává na povrchu ošetřených částí rostlin. Hubí hmyz, houby nebo plevele pouze na místech zasažených postřikem. Jejich nevýhodou je, že účinek přirozeně závisí na povětrnostních vlivech. (Holoubek, 2008).

#### 3.1.2 Charakteristika některých skupin přípravků

##### **Organické sloučeniny fosforu**

Znakem těchto sloučenin je přítomnost fosforu v molekule organické sloučeniny a inhibice cholinesterázy. Jimi způsobená poškození nervové soustavy jsou nevratná. Jsou více

či méně rozpustné v tucích. Při teplotách pod 15 °C většinou účinkují nedostatečně. Usmrcují pohyblivé jedince škůdců (larvy, nymfy a dospělce). Vajíčka hmyzu nehubí (Anon., 2002).

### **Karbamáty**

Jsou deriváty nebo estery kyseliny karbaminové. Mají různorodé účinky a vlastnosti. Společným rysem je inhibice cholinesterázy. Jsou to nervové jedy. Na rozdíl od organofosfátů poškození nervového systému při prvních příznacích otravy je reverzibilní. Usmrcují pohyblivé jedince (larvy, nymfy a dospělce) škůdců. Vajíčka nehubí (Anon., 2002).

### **Pyrethroidy**

Jsou fotostabilní a termostabilní. Ve vodě nepatrně rozpustné. Nepronikají do rostlinných pletiv. Neúčinkují systémově ani hloubkově. V půdě se váží na půdní částice a ztrácejí účinnost. Do povrchových ani podzemních vod se nevyplavují. Jsou lipofilní. Váží se na kutikulu rostlin i hmyzu. Nejsou smývány deštěm. Účinkují v nízkých dávkách, řádově nižších než organofosfáty nebo karbamáty a také účinkují rychleji a po delší dobu. Jedno ošetření pyrethroidy je často schopno nahradit dvě ošetření organofosfáty nebo karbamáty. Usmrcují dospělce a larvy, u některých druhů i vajíčka, žravého i savého a bodavého hmyzu.

Pyrethroidy jsou nervovými jedy. Narušují rovnováhu mezi sodíkovými a draselnými ionty a tím axiální vedení nervových vzruchů. Vyvolávají opakované depolarizace nervových membrán, následované křečemi.

Při teplotách pod 10 °C jsou účinnější než při teplotách nad 20 °C. Při teplotách okolo 28 °C se vážou na nervovou membránu a toxicky se projevují až po poklesu teploty.

Pyrethroidy hubí přirozené nepřátele škodlivého hmyzu i roztočů. Jejich jednostranné nebo opakované používání má za následek negativní dopady na užitečnou entomofaunu déletrvajícího charakteru. Nedoporučuje se trvalé kultury ošetřovat pyrethroidy během vegetace více než jedenkrát (Anon., 2002).

### **Deriváty acylmočoviny (ACU)**

Nejsou systémové. Ve vodě se nepatrně rozpouštějí. Na povrchu rostlin setrvávají i několik týdnů. V půdě se váží na půdní částice. Jsou nepohyblivé. Do spodních ani povrchových vod se nevyplavují. Na členovce účinkují rozdílně, a to v závislosti na druhu, vývojovém stádiu a stáří jedinců. Na larvy brouků *Coleoptera*, motýlů *Lepidoptera* a dvoukřídlých *Diptera* působí především požerově, v menší míře dotykově. Narušují tvorbu a

ukládání chitinu v endokutikule larev. Současně zvyšují obsah enzymů chitinázy a fenoloxydázy. Nová nedokonale vyvinutá kutikula praská. Dochází k infekci, dehydrataci a smrti larev, obvykle při nejbližším svlékání. ACU účinkují na vajíčka některých druhů, účinkují dotykově, na samičky chemosterilačně. Samičky, které přišly do styku s ACU, kladou vajíčka v nezmenšeném počtu, ale neschopné vývoje.

Některé ACU hubí též savý hmyz i roztoče. Termíny aplikace ACU jsou k dosažení dobrého účinku vyhraněnější a kratší než termíny aplikace nervových jedů (organofosfátů, karbamátů, pyrethroidů).

Obecně ACU vyžadují dřívější aplikace, a to těsně před nebo na počátku kladení vajíček, nejpozději však na začátku líhnutí larev. Akutní toxicita ACU pro člověka a teplokrevné živočichy je většinou nízká. Některé druhy přirozených nepřátel škodlivého hmyzu a roztočů nejsou po použití ACU ohroženy. Vzhledem ke značné perzistenci ACU a z toho plynoucího zvýšeného nebezpečí vývoje rezistence škůdců, se nedoporučuje ošetřovat trvalé kultury deriváty acylmočoviny během vegetace vícekrát než jedenkrát (Anon., 2002).

### **Sloučeniny blízké nereistoxinu**

Tyto sloučeniny narušují ganglia centrálního nervového systému. Blokují synaptické, nikoliv axiální vedení nervových vzruchů. Pravděpodobně se váží na acetylcholinový receptor (Anon., 2002).

### **Avermectiny**

Jsou blízké makrocyclickým laktonům vylučovaným během fermentace aktinomycety *Streptomyces avermitilis*. Hubí pohyblivé jedince roztočů, savého hmyzu (mer, třásněnek, včetně třásněnky západní) a minujících larev dvoukřídlých (*Diptera*) jako požerové, méně jako dotykové nervové jedy. Stimulují vylučování kyseliny gamma-máselné, která inhibuje přenos nervových vzruchů, a tak způsobují paralýzu a smrt citlivých druhů členovců. Používají se také proti ektoparazitům hospodářských zvířat. Rychle pronikají do rostlin. Působí také translaminárně. V rostlinách účinkují po dobu 3 - 6 týdnů. Na světle se rychle rozkládají (Anon., 2002).

### **Neonikotinoidy (chloronikotinoly)**

Jsou systémové insekticidy. V rostlině jsou rozváděny akropetálně, v listech translaminárně.

Hubí larvy i dospělé savého hmyzu (mšice, molice, třásněnky, křísky) i některých druhů žravého hmyzu, včetně půdního, velmi rychle jako požerové a dotykové nervové jedy. Váží se na acetylcholinový nikotinový receptor na subsynaptické membráně a blokuje jej. Působí také ovicidně. Hmyz po pozření jedu ustane v dalším žíru a tím také v přenosu virů. Chloronikotinyly účinkují ve velmi nízkých dávkách po dobu 12 a více týdnů. Projevují pozitivní teplotní koeficient (Anon., 2002).

### **3.2 Integrovaná ochrana proti škůdcům – IPM**

Integrovaná ochrana proti škůdcům, z anglického Integrated Pest Management (IPM), je efektivní a k životnímu prostředí šetrný přístup k řešení kontroly škůdců (Tang a Cheke, 2005).

Základy integrované ochrany byly položeny v 60. letech 20. století. Iniciátorem byla Mezinárodní organizace pro biologickou a integrovanou ochranu (= IOBC). Na integrovanou ochranu navazuje integrovaná produkce, v její definici se odráží priority stanovené pro integrovanou ochranu jako „ekonomicky funkční pěstitelský systém, jehož prioritou je ochrana životního prostředí a zdraví člověka“. Integrovaná produkce tak tvoří rámec pro uplatnění prvků integrované ochrany (Falta a kol., 2008).

Systém integrované ochrany byl obecně formulován v roce 1973 organizací IOBC (Internacional Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants) jako „Systém využívající všech dostupných ekonomicky, ekologicky a toxikologicky přijatelných metod, jehož cílem je udržení škůdců pod prahem škodlivosti za maximálního využívání přirozených regulačních faktorů“ (Falta a kol., 2008).

V České republice jsou tři aktivní svazy pro integrovanou produkci: Svaz pro integrovanou produkci zeleniny, Svaz pro integrované systémy pěstování ovoce a Svaz integrované produkce hroznů a vín. Začíná se zpracovávat problematika integrované produkce chmele (Štranc a kol., 2008).

### 3.2.1 Svaz pro integrovanou produkci zeleniny

Svaz pro integrovanou produkci zeleniny byl u nás založen v roce 2004. V současné době sdružuje 250 členů.

Svaz pro integrovaný systém produkce zeleniny je dobrovolné zájmové sdružení pěstitelů, zpracovatelů, obchodníků i zástupců konzumentů. Svaz je součástí Zelinářské unie Čech a Moravy.

V integrovaném systému produkce zeleniny se do výrobního procesu zapojují ekologicky a ekonomicky přijatelná opatření, která usměrňují pozitivně kvalitu zeleniny se zvláštním zřetelem na minimalizaci obsahu cizorodých látek. Jde tedy o alternativní postupy k metodám, které podle dosaženého stupně poznání zvyšují ekologická a hygienická rizika výroby zeleniny. Významným předpokladem pro uplatnění integrované produkce zeleniny je výběr vhodné půdy (bloků), substrátů, odrůd a pěstitelských technologií. Nedílnou součástí jsou povolené způsoby integrované ochrany zeleniny před chorobami, živočišnými škůdci a plevely v souladu se zákonem č. 79/2007Sb. v rámci agroenvironmentálních opatření (Anon., 2008a).



### 3.2.2 Svaz pro integrované systémy pěstování ovoce – SISPO

Integrovaná ochrana ovoce je u nás uplatňována od poloviny 80. let minulého století. Nyní je převažujícím způsobem managementu škodlivých činitelů a tvoří základ systémů integrované produkce (Falta a kol., 2008).

Svaz pro integrovanou produkci ovoce (SISPO) byl založen 23. 10. 1990 jako dobrovolné sdružení pěstitelů a zástupců výzkumu. V současné době sdružuje 137 členů o celkové výměře 8 238 ha. Je součástí Ovocnářské unie ČR a má sídlo v Holovousích (Ludvík., 2008).



Přehled přípravků povolených pro užití v ovocných sadech dle SISPO uveden v příloze (viz Tabulka 16).

### 3.2.3 Svaz integrované produkce hroznů a vína - SIPHV

Svaz integrované produkce hroznů a vína byl u nás založen v roce 1992 (Kocourek, 2005). Na konferenci konané v březnu roku 2009 v rámci brněnského veletrhu Vinex bylo rozhodnuto, že název svazu se mění na EKOVÍN - Svaz integrované a ekologické produkce hroznů a vína.



Přehled přípravků dle toxicity k dravému roztoči, jakožto k necílovému organismu, dle SIPHV je uveden v příloze (viz Tabulka 17).

### 3.3 Řád síťokřídlí (Neuroptera)

#### 3.3.1 Čeleď zlatoočkovití (Chrysopidae)

Nejpočetnější čeledí síťokřídlých jsou zlatoočkovití (Chrysopidae), u nás zastoupené pěti rody a 23 druhy (Buchar a kol., 1995).



**Obrázek 1 – Zlatoočka obecná - *Chrysopa carnea*** (dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id21866/?taxonid=61152>)

##### 3.3.1.1 Popis zlatooček

Dospělí jedinci zlatooček jsou světle zelení, měří 12 až 20 milimetrů. Mají dlouhá tenká tykadla a světlé oči zlatavé barvy. Křídla jsou velká, průhledná, světle zelená. Jejich tělo je velice jemné. Dospělci jsou aktivními letci, zejména večer a v noci. Typický je jejich třepotavý let.

Larvy zlatooček mají mimotělní trávení, do ulovené mšice vypouštějí trávící šťávu a poté kanálky v kusadlech vysávají rozpuštěnou potravu (Kříž a Křížová, 2008)



### 3.3.1.2 Způsob života zlatooček

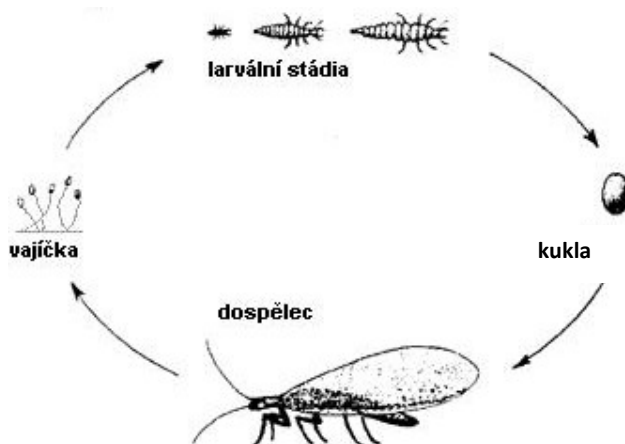
Zlatoočky přebývají na různých druzích rostlin, mezi ně patří brambory, kukuřice, papriky, jabloně, jahodníky a jiné plodiny, kde jsou škůdce různé druhy mšic.

Zlatoočky rády vyhledávají lidská obydlí, především pro přezimování. Létají hojně od května do září na lesních loukách i mýtinách (Severa a Zahradník, 2004).

### 3.3.1.3 Životní cyklus zlatooček

Zlatoočka přezimuje jako dospělec, nejčastěji v rostlinných zbytcích na okraji pole. V průběhu jara a léta kladou samičky kolem sta drobných, světle zelených vajíček na listy blízko kolonií mšic. Vajíčka jsou kladena na dlouhých stopkách (McGavin, 2005). Samicke přitiskne zadeček ke stvolu rostliny a vyloučí lepkavou tekutinu. Potom jej zvedá nahoru, tekutina se táhne za zadečkem a rychle na vzduchu tuhne. Tak vzniká stopka. Na její vrchol umístí zlatoočka vajíčko. Larvy se vylíhnou během 3 až 6 dní. Larvální stádia mají tři instary a trvají dva až tři týdny. Poslední instar si tvoří kokon z hedvábných vláken ve skrytém místě rostliny. Vývoj v dospělce trvá 10 až 14 dnů. Vývojový cyklus je silně závislý na teplotě, která tak ovlivňuje počet generací od dvou do několika za rok (Weeden, 2006).

Larvy zlatooček se živí mšicemi, proto kladou samičky vajíčka přímo do kolonie mšic. Vylíhlá larva začne okamžitě požírat okolní mšice, a protože by spolu s nimi mohla pozřít i vajíčka svého druhu, jsou tato vajíčka na tenkých stopkách (Severa a Zahradník, 2004).



**Obrázek 2 - Životní cyklus zlatooček** (dostupné z: <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/chrysoperla.html>)



**Obrázek 3 - Vajíčko zlatoočky**  
(dostupné z: <<http://www.plante-doktor.dk/bladluseng.htm>>)

#### 3.3.1.4 Význam rodu zlatoočka v ochraně rostlin

Různé druhy zlatooček jsou celosvětově důležitými predátory v mnoha zemědělských systémech. Jejich předností je dlouhá životnost, vysoká plodnost a rychlý vývoj (Güven, 2006). Nejvíce jsou známé jako predátoři mšic. Každá larva může zkonzumovat 100 až 600 mšic během svého života, ačkoliv pro ně není snadné nalézt kořist v plodinách s trichomy nebo lepkavými listy.

Přírozeně se vyskytující populace rodů zlatooček (*Chrysopa* a *Chrysoperla*) byly zaznamenány jako důležití predátoři mšic v bramborách. Ale hromadné využití zlatooček jako přirozených nepřátel v komerčně pěstovaných porostech brambor ještě nebylo zavedeno. Mimo Spojené státy bylo v malém měřítku dosaženo různé úrovně kontroly mšic v paprikách, bramborách, rajčatech a lilku. Také byly v Coloradu používány proti mandelince bramborové na bramborách a lilku. Zlatoočka obecná – *Chrysopa carnea* (Stephens, 1836) je považována za jednoho z nejdůležitějších predátorů mšic v bavlníku v Rusku a Egyptě, v cukrovce v Německu a na evropských vinicích (Weeden, 2008).



**Obrázek 4 - Larva zlatoočky požirající mšice** (dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id25968/?taxonid=61152>)

### 3.3.1.5 Vliv pesticidů na rod zlatoočka

S principy integrované ochrany, tedy s minimalizací používání širokospektrálních pesticidů a pesticidů rizikových z hlediska bezpečnosti potravin a s preferencí selektivních pesticidů, biologických a nechemických metod ochrany podporující výskyt přirozených nepřátel škůdců (Kocourek, 2005), je stále více potřeba znát vliv přípravků (nyní používaných nebo připravených k registraci) na organismy, které nám pomáhají s regulací škůdců.

Zlatoočka obecná vykazuje přirozenou toleranci k několika chemickým pesticidům, ale jsou různé výjimky (Weeden, 2008). Efekty pesticidů na necílové zlatoočky jsou závislé na pěstebních podmínkách (Güven a Göven, 2006).

Mezi nejčastěji testované druhy patří zlatoočka obecná – *Chrysopa carnea* (Stephens, 1836), *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) a *Chrysopa oculata* (Say, 1839).  
Není-li uvedeno jinak, zjištěné poznatky platí pro druh zlatoočka obecná.

Působení různých účinných látek na larvy a dospělé zlatooček testoval Anon. (2009d), viz Tabulka 18 v příloze.

### Abamectin

Vliv abamectinu na vajíčka a larvy zlatoočky obecné zkoušeli v laboratorních podmínkách Bueno a Freitas (2004). Životaschopnost vajíček po ošetření abamectinem nebyla ovlivněna, vylíhlé larvy se poté normálně vyvinuly v dospělé. Neškodnost abamectinu na larvy druhého instaru při koncentraci 2 mg/cm<sup>2</sup> zjistili též Nasreen et al. (2003). Pro vajíčka a larvy též Badawy a El Arnouty (1999). Dle Anon. (2009a a 2009b) je abamectin pro larvy neškodný, ale pro dospělé naopak vysoce toxický. Oevering (2002) uvádí, že abamectin má velmi toxický efekt na zlatoočky.

### Acetamiprid

V laboratorních podmínkách byl testován vliv acetamipridu na dospělé. Při koncentraci nižší než doporučené byl středně toxický, při koncentraci doporučené byl vysoce toxický po 48 hodinách. Kukly se po ošetření acetamipridem vůbec nevyvíjely (Nasreen et al., 2005a). Naopak dle Anon. (2009d) je acetamiprid pro dospělé neškodný, ale pro larvy středně toxický. Dle Anon. (2009b) je acetamiprid mírně toxický.

### Alpha-cypermethrin

Anon. (2009d) uvádí, že alpha-cypermethrin je pro larvy i dospělé vysoce toxický. Naopak dle Anon. (2009b) je jen středně toxický. Mírnou nebo střední toxicitu abamectinu při pokusech v jabloňových sadech zjistili též Raudonis et al. (2004), ale již při dvou postřicích za sezónu se stává vysoce toxickým.

### Azadirachtin

Citlivost larev zlatoočky třetího instaru byla testována v laboratorních podmínkách. Při doporučených koncentracích byl azadirachtin shledán jako toxický. Při kladení vajíček způsoboval azadirachtin negativní efekt. Proto by jeho použití v integrované ochraně mělo být pečlivě zváženo (Medina et al., 2003c). Dle Medina et al. (2003b) azadirachtin nevykazoval negativní vliv na nepohyblivá stádia (vajíčka a kukly), oproti tomu při aplikaci na larvy byl shledán jako vysoce toxický. Azadirachtin také snižoval plodnost zlatooček. Naopak dle Anon. (2009a) je azadirachtin pro larvy neškodný nebo jen mírně toxický (Anon., 2009b).

### Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki

Toxiny produkované bakterií *Bacillus thuringiensis* (Bt) jsou všeobecně považovány za bezpečné pro užitečné organismy (Duntton et al., 2002). Dle Anon. (2009a) jsou preparáty na bázi *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* pro larvy i dospělé neškodné nebo jen mírně toxické (Anon., 2009b).

### Bifenthrin

Účinná látka bifenthrin se jevila jako nepříznivá k zlatoočkám (Efe a Günaydin, 1999), což se shoduje s údaji o vysoké toxicitě pro larvy i dospělé (Anon., 2009a). Naopak DeFrancesco (2005) zjistil jen střední toxicitu.

### Buprofezin

Nasreen et al. (2005a) testovali v laboratorních podmínkách možnou toxicitu buprofezinu na kukly zlatooček. Při koncentraci nižší než doporučené a koncentraci doporučené byl buprofezin shledán jako neškodný, při zvýšené koncentraci byl po 24 hodinách od aplikace shledán jako mírně toxický. Dle Gill a Dutky (2005) a Anon. (2009b) je buprofezin neškodný i pro larvy. Naopak dle Anon. (2008) je buprofezin mírně toxický.

### Cypermethrin

Cypermethrin je dle Anon. (2009a a 2009d) vysoce toxický pro dospělé i larvy zlatooček.

### Deltamethrin

Deltamethrin má vysoce nepříznivé vedlejší efekty na vajíčka zlatooček (LC90 = 3.35 ppm). Na první instar larválního stádia byl také vysoce toxický (El-Maghraby, 1994). S tím se shoduje Anon. (2009a a 2009d), podle kterého je deltamethrin vysoce toxický na larvy i na dospělé.

### Diiflubenzuron

Topikální aplikace diiflubenzuronu měla za následek značnou mortalitu a inhibici kuklení prvního larválního instaru zlatoočky *Ch. oculata* (Broadbent a Pree, 1984).

V laboratorních podmínkách byl testován vliv diiflubenzuronu: na nepohyblivá stádia (vajíčka a kukly) neměl škodlivý efekt, ale na dospělé byl jeho vliv shledán jako velmi

toxický při apikální aplikaci a zároveň snižoval plodnost (Medina, 2003b). S tím se shoduje Medina et al. (2003c), kteří diflubenzuron testovali v laboratorních podmínkách na třetím larválním instaru, a byl shledán jako škodlivý. Při nižších koncentracích pak samičky kladly fertilní vajíčka. Použití diflubenzuronu by mělo být pečlivě zváženo při využití v integrované ochraně. Pro larvy je diflubenzuron vysoce toxický, ale pro dospělé je jen středně toxický (Anon., 2009a a 2009b). Dle Anon. (2008) je diflubenzuron pro zlatoočka silně toxický.

#### Dimethoate

Badawy a El Arnouty (1999) uvádějí, že dimethoate má toxický efekt na vajíčka zlatooček. S tím se shoduje Dimetry a Marei (1992), kdy byl dimethoate shledán také jako vysoce toxický pro dospělé zlatoočka v laboratorním testování a pravděpodobně by je zahubil i v polních podmínkách, proto není doporučen do programu integrované ochrany. Potvrzují to i laboratorní testování, kdy dimethoate vykazoval po aplikaci na zlatoočky jejich 100 % mortalitu (Güven a Göven, 2003). A následně i v poloprovozních podmínkách byla úmrtnost 75 % (Güven a Göven, 2006). Pro larvy i dospělé zlatooček je dimethoate vysoce toxický (Anon., 2009a; 2009b).

#### Draselná sůl mastných kyselin

Draselná sůl mastných kyselin je pro zlatoočky mírně toxická (Anon., 2009c).

#### Emamectine benzoate

V laboratorních podmínkách byl hodnocen vliv emamectine benzoátu. Na vajíčka byl stříkán roztok těchto insekticidů a jejich vliv byl shledán jako vysoce toxický (Ferreira et al., 2005). K opačnému zjištění, že je emamectine benzoate neškodný, dospěl Anon. (2009b).

#### Flonicamid

Flonicamid je pro larvy a dospělé zlatooček neškodný (Anon., 2009d).

#### Chlorantraniliprol

Dinter et al. (2007) zjistili při polním pokusu, že chlorantraniliprol je pouze mírně toxický pro zlatoočky, a tak může být použit při metodách integrované ochrany šetrných k necílovým organismům.

### Chlorpyrifos

Dle Anon. (2009a a 2009b) je chlorpyrifos silně toxický pro larvy i dospělé. Proti tomu Anon. (2009c) označuje chlorpyrifos jako mírně toxický.

### Chlorpyrifos-methyl

El-Ghany et al. (1992) uvádějí, že chlorpyrifos-methyl je pro zlatoočka toxický.

### Indoxacarb

Doporučená hodnota (2 mg/cm<sup>2</sup>) byla testována v laboratorních podmínkách. Pesticid byl nanesen na vnitřní plochu skleněných nádobek. Larvy zlatooček druhého instaru v laboratorním testu byly vystaveny působení insekticidů. Indoxacarb vykazoval mortalitu přes 90 % během 24 hodin. Úmrtnost po 6 hodinách byla 65 %. Po 24 hodinách byly všechny larvy vystavené indoxacarb mrtvé, indoxacarb je pro zlatoočky toxický (Nasreen et al., 2003b). Proti tomu Anon. (2009b) uvádí, že je indoxacarb neškodný.

### Lambda-cyhalothrin

Güven a Göven (2003) testovali v laboratorních podmínkách lambda-cyhalothrin, úmrtnost byla 58,3 %, a tak byl označen jako středně toxický. I DeFrancesco (2005) uvádí, že lambda-cyhalothrin je středně až vysoce toxický. Pro larvy i dospělé byl lambda-cyhalothrin označen dle Anon. (2009a) jako toxický.

### Methoxyfenozide

V laboratorních podmínkách byl hodnocen vliv methoxyfenozidu na vajíčka zlatoočky *Ch. externa*. Na vajíčka byl stříkán roztok těchto insekticidů a jejich vliv byl sledován jako toxický (Ferreira et al., 2005). Oproti tomu dle Anon. (2009a) byl methoxyfenozide uznán jako neškodný.

### Pirimicarb

Pirimicarb byl sledován jako neškodný pro zlatoočky. A tak by mohl být použit v integrované ochraně ve sklenicích (Helgesen, 1974). S tím se shoduje Dimetry a Marei (1992) v laboratorním hodnocení, kdy byla úmrtnost pod 50 % a tak byl pirimicarb sledován jako mírně škodlivý.

Vliv insekticidních prostředků užívaných proti kousavému a savému hmyzu byl studován na larvách třetího instaru, které byly krmeny mšicemi ošetřenými insekticidy. Pirimicarb vykazoval stejný efekt na zlatoočky jako biocidní přípravky a byl pro ně toxický (Badawy a El Arnouty, 1999). Anon. (2009a, 2009b) uvádějí, že pirimicarb je pro larvy i dospělce mírně toxický.

#### Propargite

V laboratorních podmínkách byl zkoumán vliv propargitu. Byly použity doporučené dávky na dvoudenní larvy. Pesticid vykazoval nepříznivý vliv na přežití nedospělých jedinců a snižoval plodnost. Propargite byl shledán jako mírně toxický (Rezaei, 2006). Pro larvy i dospělce byl propargite shledán jako neškodný (Anon. 2009a; 2008a). Anon. (2009b) označuje propargite jako mírně toxický.

#### Pymetrozine

Rezaei (2006) testoval vliv pymetrozinu v laboratorních podmínkách na dvoudenní larvy v doporučené koncentrační dávce. Pesticid byl toxický pro nedospělé jedince a také snižoval plodnost. Pymetrozine byl shledán jako mírně toxický (Rezaei, 2006). Dle Gill a Dutky (2005) pro zlatoočky shledán jako neškodný. S tím se shodují i výsledky, že je pymetrozine pro larvy mírně toxický a pro dospělce neškodný (Anon., 2009a; 2009b). Dle Anon. (2008) je pymetrozine také neškodný.

#### Pyrethriny

Pyrethriny byly zkoušeny v minimálních doporučených polních koncentracích. Mortalita zlatooček byla menší než 31 %, a tak byly pyrethriny shledány jako mírně toxické (Wilkinson et al., 1975). Pro larvy byly pyrethriny uznány jako neškodné (Anon., 2009a).

#### Spinosad

Nasreen et al. (2003b) testovali doporučenou koncentraci spinosadu (2 mg/cm<sup>2</sup>). Larvy zlatooček druhého instaru v laboratorním testu byly vystaveny insekticidu. Koncentrace byly shledány jako méně toxické (mortalita do 50 %). S tím souhlasí Medina et al. (2003b) kteří zjistili, že spinosad je neškodný pro larvy při apikální dominanci, ale pro dospělce je toxický. Také Ferreira et al. (2005) označují spinosad jako toxický při postřiku



vajíček zlatoočka obecného. To se shoduje s Medina et al. (2003a), spinosad po 72 hodinách snižoval počty dospělců o 40 % (při apikální aplikaci) a o 87 % (při požití) při maximálních doporučených koncentracích (800 mg · litr<sup>-1</sup>). Pozdější laboratorní studie Nadel et al. (2007) naproti tomu shledaly spinosad jako neškodný pro zlatoočky, nebylo zjištěno žádné riziko pro použití v polních podmínkách. Pro larvy a kukly byl spinosad neškodný, pro dospělé byl shledán jako toxický (Anon., 2009a). Stejně tak dle Anon. (2009b), který označuje spinosad jako mírně toxický. DeFrancesco (2005) uvádí, že spinosad je středně toxický.

#### Spirotetramat

Dle Schnorbach et al. (2008) byl spirotetramat shledán jako neškodný v laboratorních i v polních podmínkách pro larvy zlatooček.

#### Teflubenzuron

Teflubenzuron byl shledán pro larvy toxický a pro dospělé jako středně toxický (Anon., 2009a a 2009b). Dle Sterk et al. (1999) je teflubenzuron pro rod zlatoočky vysoce toxický. S tím se shoduje Anon. (2008), který také uvádí teflubenzuron jako vysoce toxický.

#### Thiamethoxam

Nasreen et al. (2005a) testovali vliv thiamethoxamu na zlatoočky v laboratoři, při snížené koncentraci byl shledán jako středně toxický, při doporučené koncentraci a zvýšené koncentraci byl uznán jako velmi toxický po 48 hodinách. Oproti tomu DeFrancesco (2005) shledává thiamethoxam jako neškodný. Thiamethoxam je mírně toxický pro larvy dle Anon. (2009a).

#### Thiram

Dle Anon. (2009a) byl thiram označen pro larvy jako mírně toxický a pro dospělé neškodný.

### 3.4 Řád dvoukřídlí (Diptera)

#### 3.4.1 Čeleď pestřenkovití (Syrphidae)

Pestřenky jsou jednou z nejrozsáhlejších čeledí řádu dvoukřídleho hmyzu. Je známo přes 5000 popsaných druhů. Jejich velikost se pohybuje od 4 do 25 mm (Severa a Zahradník, 2004).

##### 3.4.1.1 Popis pestřenek



**Obrázek 5 - Pestřenka psaná** (dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id38863/?taxonid=123576>)



**Obrázek 6 - Pestřenka rybízová** (dostupné z: <http://www.biolib.cz/IMG/GAL/38162.jpg>)

Řada druhů připomíná žlutě žíhaným zadečkem vosy (viz Obrázek 5 a Obrázek 6). Pestřenky jsou vynikající letci, často visí ve vzduchu ve vířivém letu. Larvy většiny druhů pestřenek jsou mšicožravé, některé však mohou škodit na cibulovinách (McGavin, 2005).

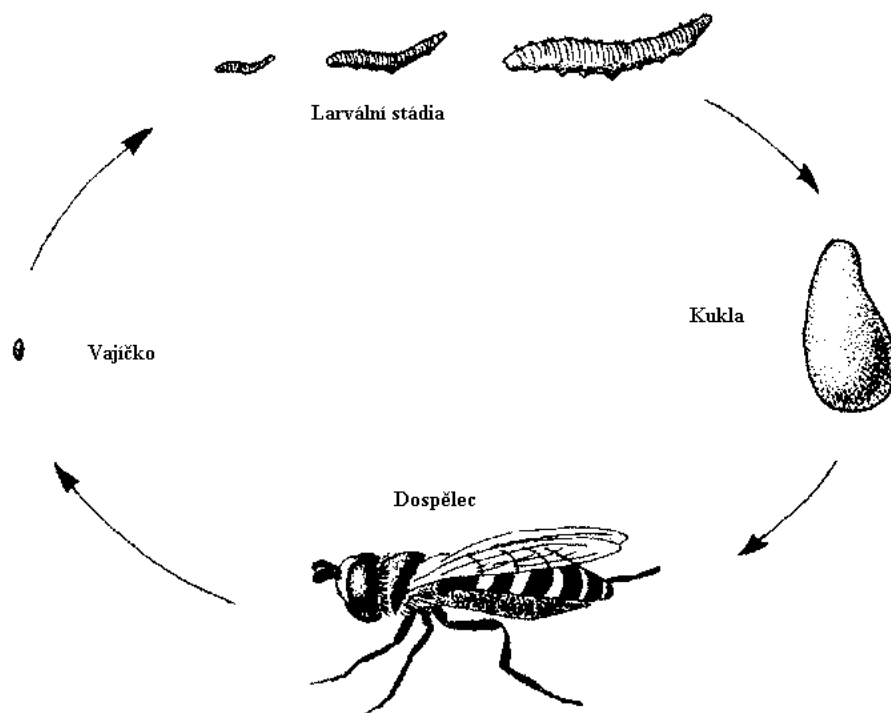
#### **3.4.1.2 Způsob života pestřenek**

Larvy pestřenek se živí mnohými druhy mšic na stromech, rostlinách i kulturních plodinách, zelí i kapustě. Jejich výskyt výrazně snižuje množství mšic. Dospělci se často objevují na květinách a sluncem osvětlených listech. Jsou běžné v zahradách, parcích a městských prostorách, často ve značném množství.

Během jara putují pestřenky z jižní Evropy na sever. Počty pestřenek závisí na podmínkách, počasí a množství mšic. Nejvíce larev pestřenek se vyskytuje koncem května a v červnu, kdy mají vrchol výskytu i mšice. Na konci léta se objevují dospělci, kteří pak na podzim migrují na jih přezimovat. Často mají pouze jednu generaci, ale během mírných zim nemusejí odlétat na jih, a tak se vyskytne i další generace (Chvála et al., 1988).

#### **3.4.1.3 Životní cyklus – rozmnožování pestřenek**

Životní cyklus (viz Obrázek 7) pestřenek probíhá jako dokonalá proměna, kdy jedinec projde těmito stádii: vajíčko, larva, kukla (viz Obrázek 8) a dospělec. Larvy některých druhů se adaptovaly na různá prostředí, mohou žít ve špinavé vodě, pod kůrou stromů, živit se kořeny rostlin, anebo požírat mšice (Chvála et al., 1988).



**Obrázek 7 - Pestřenky - životní cyklus** (dostupné z: <http://www.ukwildlife.bravehost.com/article/hover/hover2.html>)



**Obrázek 8 - Kukla pestřenek** (dostupné z: <http://www.plante-doktor.dk/bladluseng.htm>)

#### 3.4.1.4 Význam pestřenek pro ochranu rostlin

Larvy pestřenek patří k nejznámějším a nejdůležitějším predátorům mšic, především v polních kulturách dokáží účinně regulovat jejich populace (Vondrášková, 2008).

### 3.4.1.5 Vliv pesticidů na pestřenky

Nejčastěji používané druhy pro testování vedlejšího vlivu pesticidů jsou pestřenka pruhovaná – *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776), pestřenka psaná – *Sphaerophoria scripta* (Linné, 1758) a pestřenka rybízová – *Syrphus ribesii* (Linné, 1758).

Mossler (2005) testoval různé účinné látky na dospělce pestřenek, jím publikované výsledky viz Tabulka 19 v příloze.

#### Alpha-cypermethrin

Hautier et al. (2007) sledali tuto účinnou látku jako neškodnou. Dle Markova a Ljubanova (1998) je alpha-cypermethrin mírně toxický, ale jeho následky nevedou k úplné likvidaci společenství pestřenek. Dimsey et al. (2004) uvádí, že alpha-cypermethrin měl toxický vliv pro pestřenky při polním pokusu.

#### Azadirachtin

Nawrocka (2008) uvádí, že azadirachtin nemá žádný škodlivý efekt na larvy pestřenek. Také Ahmad et al. (2003) zjistili, že azadirachtin nemá škodlivý vliv na vajíčka pestřenek, ale pro první larvální instar se ukázal jako středně toxický. Dle Anon. (2009b) je azadirachtin také středně toxický. Anderson et al. (2003) uvádějí, že tento pesticid je mírně toxický pro pestřenky.

#### *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki*

Anderson et al. (2003) uvádějí tuto látku jako neškodnou pro pestřenky. Také během polního pokusu zkoumajícího vliv přípravku na bázi *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* na létající hmyz, nebyl zjištěn žádný škodlivý efekt na dospělce pestřenek (Candolfi et al., 2004). To je v rozporu s výsledky, které uvádí Swadener (1994), že *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* redukuje počty pestřenek a je pro ně vysoce toxický.

#### Bifenthrin

DeFrancesco (2005) uvádí, že bifenthrin je vysoce toxický pro pestřenky.

### Buprofezin

Pro pestřenky je vysoce toxický dle Hassan et al. (1994). Oproti tomu Anderson et al. (2003) uvádějí, že buprofezin je neškodný.

### Cypermethrin

Cypermethrin je vysoce toxický pro larvy pestřenek (Anon., 2009a a 2009b).

### Deltamethrin

Moreby et al. (2001) popisují vliv deltamethrinu na larvy jako relativně neškodný, ale vliv na kukly jako vysoce toxický. Oproti tomu Psota (2006) hodnotí deltamethrin jako škodlivý. Pro larvy je deltamethrin považován za vysoce toxický (Anon., 2009a). Středně toxický je dle Anon. (2009b). Anderson et al. (2003) uvádějí, že deltamethrin je pro pestřenky toxický. Dle Anon. (2008) je pro pestřenky toxický.

### Diflubenzuron

Hassan et al. (1994) zjistili, že diflubenzuron je mírně toxický pro larvy pestřenek. Dle Anon. (2008) je diflubenzuron pro pestřenky neškodný.

### Dimethoate

Lok a Singh (2001) shledali dimethoate jako vysoce toxický pro larvy pestřenek. Vysokou toxicitu uvádějí též Anon. (2009b) a Hautier et al. (2007).

### Emamectine benzoate

Anderson et al. (2003) uvádějí tento pesticid jako toxický pro pestřenky.

### Chlorantraniliprol

Dinter et al. (2007) zjistili při polním pokusu, že chlorantraniliprol je pouze mírně toxický pro pestřenky, a tak by mohl být použit v integrované ochraně necílových organismů.

### Indoxacarb

Indoxacarb je dle Anon. (2009a a 2009b) neškodný. I Anderson et al. (2003) uvádí, že je tato látka pro pestřenky neškodná.

### Lambda-cyhalothrin

Pro larvy i kukly je dle Anon. (2009a) vysoce toxický. Anderson et al. (2003) uvádějí, že lambda-cyhalothrin je středně toxický pro pestřenky. S tím souhlasí DeFrancesco (2005), který také shledal tento pesticid jako středně až vysoce toxický.

### Methoxyfenozide

Psota (2006) uvádí, že po postřiku larev pestřenek methoxyfenozidem se jejich počet snížil o 41 %, a je tak středně toxický. Oproti tomu DeFrancesco (2005) uvádí methoxyfenozide jako pravděpodobně neškodný.

### Pirimicarb

Brown et al. (1983) shledali pirimicarb jako relativně neškodný pro pestřenky. Oproti tomu Moreby et al. (2001) označili pirimicarb jako vysoce toxický pro larvy pestřenek (úmrtnost byla 100 %). Také Jansen (2000) shledává pirimicarb jako toxický pro larvy. Toxicitu potvrzuje i Anon. (2009b), který pirimicarb uvádí jako středně toxický.

### Propargite

Dle Anon. (2008a) je propargite pro pestřenky neškodný.

### Pyrethriny

Anderson et al. (2003) uvádějí, že pyrethriny jsou středně toxické pro pestřenky.

### Spinosad

Torne a Miles (2007) uvádějí, že při testování v polních podmínkách je spinosad pro pestřenky neškodný. S tím se shoduje Nawrocka (2008), která uvádí, že spinosad také nemá žádný škodlivý efekt na larvy pestřenek. Oproti tomu Smith et al. (2008) označují spinosad jako vysoce toxický, a tak snižující počet pestřenek. Anderson et al. (2003) také shledali

spinosad jako vysoce toxický. DeFrancesco (2005) uvádí, že spinosad je pro pestřenky středně škodlivý.

#### Spirotetramat

Schnorbach (2008) označuje spirotetramat jako neškodný pro pestřenky.

#### Thiamethoxam

Pro larvy pestřenek je thiamethoxam neškodný dle Anon. (2009a). To je ve shodě s DeFrancesco (2005), který také uvádí thiamethoxam jako pro pestřenky neškodný.



### 3.5 Řád škvoři (Dermaptera)

#### 3.5.1 Čeleď škvorovití (Forficulidae)

Škvoři jsou rozšířeni téměř po celé zeměkouli v různých biotopech, včetně mořského pobřeží. Dosud je známo více než 1400 druhů, v našich podmínkách jich žije pouze sedm (Severa a Zahradník, 2004).

##### 3.5.1.1 Popis škvorů



**Obrázek 9 - Škvor obecný** (dostupné z: <http://popgen.unimaas.nl/~jlindsey/commanster/Insects/Misc/Dermaptera/Forficula.auricularia.jpg>)

Škvoři mají protáhlé tělo (viz Obrázek 9), které je silně sklerotizované. Jejich barva přechází mezi hnědou a žlutohnědou. Těla obou pohlaví jsou zakončena dvěma klíšťovými přívěsky. Hlava je prognátní, zřetelně oddělená od hlavohruď, nese dlouhá nitkovitá tykadla, složené oči (očka scházejí) a kousací ústní aparát.

Oba páry křídel mají různou stavbu i tvar. Přední křídla jsou přeměněna krátké a pevné krovky bez nervatury, zadní křídla jsou blanitá, široká protkaná vějířovitě uspořádanou žilnatinou. Aby se vešla pod krovky, jsou dvakrát příčně přeložena. Nohy jsou běhavé, navzájem podobné s tříčlenným chodidlem s dvěma drápkami. Samci se dají od samic rozpoznat též podle počtu zadečkových článků. U samců jich je deset, u samic osm (Severa a Zahradník, 2004).

### 3.5.1.2 Způsob života škvorů

Škvoři jsou velice teplomilní. Žijí v polích, na loukách, na okraji lesů, v okolí člověka v kolnách, ve sklepích apod. Mají noční aktivitu. Za dne se ukrývají pod kameny, pod kůrou starých pařezů, pod starým dřevem nebo v kolnách a ve sklepeních často pod starými koberci nebo odloženými hadry, kde jich bývá mnoho pohromadě (Severa a Zahradník).

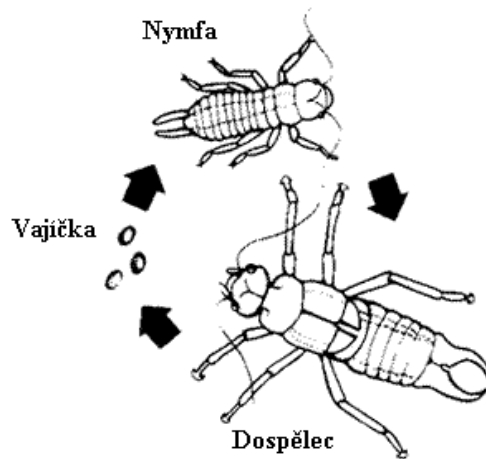
V případě blížícího se nebezpečí se zachraňují rychlým útekem, nebo otočí zadeček a rozevřenými „klíšťkami“ se snaží predátora zastrašit a zahnat. K obraně jim slouží také zápašné žlázy v zadečku. Páchnoucí sekret mohou vystříkovat až 10 cm od těla.

Škvoři obvykle loví potravu v noci a během dne pátrají po vlhkých temných místech např. husté porosty rostlin, květináče, krabice, kompost a poškozené ovoce, kde se mohou ukryt. Škvoři jsou všežraví, požírají různé živé i neživé organismy, požírají zelenou hmotu, loví pavouky i mšice (Murphy, 2007).

### 3.5.1.3 Životní cyklus – rozmnožování škvorů

Vývoj se uskutečňuje proměnou nedokonalou (viz Obrázek 10). Během roku se vyvine pouze jedna generace. Samice klade několik desítek vajíček, vždy skupinku najednou. Samice našeho nejrozšířenějšího škvora obecného – *Forficula auricularia* (Linné, 1758) vyhrabe v průběhu několika dnů na podzim 5 až 15 cm dlouhou šikmou chodbu do země a vchod uzavře úlomky hlíny. Teprve v únoru naklade vaječnou snůšku a vajíčkům a larvám se pak bude věnovat až do své smrti. Z chodby odhání nejen cizí druhy, ale i vlastního samečka. Vajíčka postupně olizuje a chrání je tak před plesnivěním nebo vyschnutím. Rovněž je přenáší z místa na místo. Larvám se dostává péče až do jejich druhého svléknutí (Severa a Zahradník, 2004).

Mladé nymfy vypadají jako dospělci, jen jsou menší. Během doby, kdy se stará o své potomky, samička nekonsumuje potravu, což může trvat až 7 měsíců. V květnu opouští mladí hnízdo. Některé samičky poté mohou mít druhou snůšku, která se vylíhne na konci června (Ridge, 2000).



**Obrázek 10 - životní cyklus škvorů** (Dostupné z: [http://www3.telus.net/conrad/images3/ch\\_8-04a.gif](http://www3.telus.net/conrad/images3/ch_8-04a.gif))

#### 3.5.1.4 Význam škvorů pro ochranu rostlin

Škvor bývá uváděn jako škůdce mladých rostlin, avšak mezi jeho potravu patří rozmanité druhy mšic a vajíčka hmyzu (viz Obrázek 11). Také požírají roztoče a blechy (Murphy, 2007).

Ukazuje se, že škvor obecný hraje rozhodující roli v regulaci mery hrušňové - *Psylla pyri* (Linné, 1758). Analýza ukazuje, že toxicita pesticidů pro škvory má výrazný vliv na variabilitu velikosti populace mery hrušňové (Sauphanor et al., 1993a).

Škvora obecného lze běžně nalézt v hrušňových sadech, kde se podílí na biologické kontrole různých škůdců hrušní. Škvory lze snadno monitorovat pomocí vlnité lepenky obmotané kolem kmene stromu, pod kterou se schovávají (Walston et al., 2004).



**Obrázek 11 - Škvor požírající mšice** (Dostupné z: <http://www.inra.fr/hyppz/IMAGES/7031762.jpg>)

### 3.5.1.5 Vliv pesticidů na škvory

Mezi nejčastěji testovaný druh patří škvor obecný – *Forficula auricularia* (Linné, 1758), proto jsme si ho i my vybrali jako pokusný objekt našeho výzkumu.

#### Azadirachtin

Larvy ani dospělci škvorů nebyli azadirachtinem ovlivněni, při testování v laboratorních podmínkách je tento pesticid neškodný (Sauphanor et al., 1995).

#### Bifenthrin

Jak uvádí Klass (2003) bifenthrin účinně funguje při hubení škvorů, je pro ně vysoce toxický.

#### Cypermethrin

Ffrench-Constant a Vickerman (1985) uvádějí, že je cypermethrin pro škvory toxický. Je součástí sprejů proti škvorům (Jacobs, 2009). Oproti tomu dle Anon. (2009b) je cypermethrin pouze mírně toxický.

#### Deltamethrin

Ffrench-Constant a Vickerman (1985) označují deltamethrin jako toxický pro škvory. Tato látka je součástí přípravků pro hubení škvorů (Jacobs, 2009).

### Diflubenzuron

V laboratorních a poloprovozních pokusech se diflubenzuron ukázal jako vysoce toxický pro škvora obecného (Sauphanor et al., 1993b).

### Flonicamid

Voght et al. (2008) označují flonicamid pro škvory jako mírně toxický (mortalita byla v rozpětí 30 – 48 %).

### Chlorantraniliprol

Hilton et al. (2009) označují chlorantraniliprol jako neškodný pro škvora obecného.

### Chlorpyrifos

Tato účinná látka bývá součástí přípravků proti škvorům, je pro ně vysoce toxická (Ridge, 2007).

### Indoxacarb

Vogt et al. (2008) uvádí, že indoxacarb je vysoce toxický pro škvora obecného.

### Lambda-cyhalothrin

Účinná látka, která je součástí přípravků pro hubení škvorů, je pro ně vysoce toxická (Jacobs, 2009).

### Pirimicarb

Ffrench-Constant a Vickerman (1985) uvádějí, že pirimicarb nemá žádný vliv na larvy ani dospělé Anon. (2009b) také označuje pirimicarb jako neškodný.

### Pyrethriny

Tato účinná látka je součástí některých přípravků proti škvorům, je pro ně vysoce toxická (Ridge, 2007).

### Spinosad

Cisneros (2001) uvádí, že spinosad je středně až vysoce toxický pro škvory (při koncentraci 1,2 ppm byla mortalita 48 %, při koncentraci 1200 ppm 98 %). Dle Vogt et al. (2008) mírně až středně toxický (30 – 59 % mortalita po aplikaci).

### Spirotetramat

Pro škvory je spirotetramat neškodný až mírně toxický (Cantoni et al., 2008). Také Schnorbach et al. (2008) uvádějí, že spirotetramat je neškodný (mortalita pod 25 %).

### Teflubenzuron

Sterk et al. (1999) uvádějí, že teflubenzuron je pro škvory toxický.

## 4 Materiál a metody

Pesticidy uvedené výše byly vybrány z důvodu jejich rozsáhlého současného využívání, nebo z předpokladu, že budou v nejbližší době v České republice povoleny a registrovány.

Hodnocení jsou prováděna na základě sledování počtu přeživších a mrtvých jedinců a následném přepočtu na procenta mortality dle vzorce:

$$M [\%] = \text{počet mrtvých jedinců} / \text{celkový počet jedinců v opakování} * 100$$

Vyhodnocení toxicity je pak následující:

M < 25 % - neškodný = kategorie 1

M ~ 25 – 50 % - mírně toxický = kategorie 2

M ~ 51 – 75 % - středně toxický = kategorie 3

M > 75 % - vysoce toxický = kategorie 4 (Sterk et al., 1999).

### 4.1 Zlatoočky

Dospělci zlatoočky obecné byli odchyceni z volné přírody v areálu Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze – Ruzyni. Nachytné zlatoočky byly umístěny do průhledných 250 ml plastových kelímků s víčky s otvory pro dýchání. Na dno byl umístěn filtrační papír, dospělci byli ponecháni v kelímcích bez potravy.

K narkotizaci zlatooček bylo použito CO<sub>2</sub> ze sifonových bombiček. Znehybněným zlatoočkám byl naaplikován acetonový roztok vybraného přípravku na hrud' v množství 1 µl. Na kontrolní jedince byl naaplikován jen samotný aceton (pro každý přípravek bylo použito 9 ks jedinců po 3 opakování + 3 x 9 jedinců v kontrole).

Vajíčka zlatoočky obecné nakladená na kancelářském papíru byla získána z laboratorního chovu z Entomologického ústavu Biologického centra AV ČR v Českých Budějovicích. Při změně barvy vyvíjejících se vajíček ze zelené na šedou, byla odumřelá vajíčka odstraněna a živá nastříhána v počtu 10 ks po 4 opakování.

Vyvíjející se vajíčka zlatooček nakladená na papír byla ponořena do přípravku o dané koncentraci a ihned dána na filtrační papír na osušení (seznam testovaných přípravků, dávka a koncentrace viz Tabulka 1). Vajíčka v kontrole byla ponořena do čisté vody. Po oschnutí byla vajíčka umístěna do 250 ml plastových kelímků s filtračním papírem a umístěna do klimaboxu (světlo 16:8, tep. 22 °C). Hodnocení proběhlo jednorázově po vylíhnutí všech

larev (za týden od vylíhnutí prvních larev). Vylíhlé larvy byly postupně přemísťovány na rostliny bobu se mšicemi. Za vylíhlé bylo považováno prázdné vajíčko.

**Tabulka 1 - Zlatoočky - dávky a koncentrace**

Komerční název	Účinná látka	Dávka [l/kg/ha]	Koncentrace [%]
Reldan 40 EC	chlorpyrifos-methyl	1,25	0,125
Integro	methoxyfenozid	0,5	0,050
Mospilan 20 SP	acetamiprid	0,25	0,025
Spintor 240 SC	spinosad	0,8	0,080
Steward	indoxacarb	0,17	0,017
Decis Flow 2,5 EC	deltamethrin	0,4	0,040

## 4.2 Pestřenky

Dospělci pestřenky psané a pestřenky rybízové byli nachytáni v okolí areálu Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze - Ruzyni. První pokusy o chytání tohoto létavého a velmi rychlého hmyzu jsme prováděli pomocí entomologických sítěk, ze kterých jsme se je následně snažili nasát exhaustory do lahvíček. Nicméně obtížná práce se sítíkou nám značně snižovala úspěšnost lovu. Proto jsme vyzkoušeli jinou metodu odchytu. Hadičkou exhaustoru jsme se pomalu přiblížili k pestřenkám (nejlépe sedících na rostlině) a rychle nasáli do lahvičky. Metoda nesnadná, ale rozhodně úspěšnější než lov do sítěk.

Nachytané pestřenky byly dle druhů umístěny do průhledných 250 ml plastikových kelímků s víčky s otvory pro dýchání. Na dno byl umístěn filtrační papír a za potravu sloužila část rozkrojeného jablka. K narkotizaci pestřenek bylo použito CO<sub>2</sub> ze sifonových bombiček. Znehybněným pestřenkám byl naaplikován roztok vybraného přípravku se 40 % lihem na dorzální stranu zadečku v množství 1 µl. Od každé varianty byla tři opakování a v jednom kelímku bylo 8 ks pestřenky rybízové, respektive 10 ks pestřenky psané. Seznam testovaných přípravků, dávka a koncentrace viz Tabulka 2. Dávka přípravku byla převzata ze seznamu povolených přípravků na ochranu rostlin (Minář a kol., 2008), při rozpětí registrované dávky byla volena vyšší koncentrace. Na kontrolu byl aplikován 40% roztok lihu. Kelímky byly uloženy do klimaboxu (světlo 16:8, tep. 22 °C). Hodnocení bylo prováděno po 24 a 48 hodinách.



Korekce mortality pestřenek byla prováděna podle Abbotta (1925) dle vzorce:

$$A = \frac{P - C}{100 - C} * 100$$

A = mortalita dle Abbotta (1925) v %

P = mortalita při dané koncentraci přípravku v %

C = průměrná mortalita v kontrole v % (tato mortalita nesmí překročit 20 %).

**Tabulka 2 - Pestřenky - dávky a koncentrace**

Prostředek	Účinná látka	Dávka [l/kg/ha]	Koncentrace [%]
Decis flow 2,5	deltamethrin	0,3	0,060
Pirimor 50 WG	pirimicarb	0,5	0,100
Chess 50 WG	pymetrozine	0,4	0,080

### 4.3 Škvoři

V ovocných sadech Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze – Ruzyni jsme chytali dospělé a nymfy škvara obecného. Ovocné stromy byly předem obalené vlnitou lepenkou, aby vytvořila vhodné temné skuliny, do kterých se škvoři často schovávají. Pod strom jsme kolem dokola kmene rozprostřeli umělohmotnou folii. Bylo třeba spolupráce dvou osob, jedna osoba držela folii pod stromem přitisknutou ke kmeni, druhá odstraňovala lepenku. Škvoři padali z lepenky na umělohmotnou folii. Bylo nutné jednat rychle, protože škvoři byli po vyrušení velice hbití. Folií jsme srolovali do trychtýře, tím jsme následně přemístili škvoři do plastických lahvíček. V lahvíčkách byly umístěny i kousky trávy, aby škvoři nebyli více stresováni a mohli se zde ukrýt. Lahvičky se škvoři cca po dvaceti kusech byly umístěny do přenosné lednice.

V laboratoři byli škvoři roztříděni na dospělé a nymfy a po deseti kusech rozděleni do plastických kelímků s víčky s otvory pro dýchání. Na dno byl umístěn filtrační papír a za potravu sloužila část rozkrojeného jablka.

K narkotizaci škvorů bylo použito CO<sub>2</sub> ze sifonových bombiček. Znehybněným škvorům byl naaplikován acetonový roztok vybraného přípravku na zadeček v množství 1 µl. Seznam testovaných přípravků, dávka a koncentrace viz Tabulka 3. Byly testovány tři přípravky na dospělé (pro každý přípravek 10 ks dospělců po 3 opakování + 3x10 dospělců v kontrole). Na nymfách byl testován jeden přípravek (pro každý přípravek 10 ks nymf po 3 opakování + 3x10 nymf v kontrole). Přípravky použité pro pokus s tankmixem byly zvoleny dle postřikových plánů pěstitelů. Hodnocení bylo prováděno po 24 a 72 hodinách u dospělců

a nymf. Dále byly testovány další 2 přípravky, aplikovány byly na dospělé (pro každý přípravek 10 ks dospělců po 3 opakování + 3x10 dospělců v kontrole). Seznam testovaných přípravků, dávka a koncentrace viz Tabulka 4. Na kontrolu byl aplikován samotný aceton. Pokus byl hodnocen za 24 a 48 hodin.

**Tabulka 3 - Škvoři - dávky a koncentrace – pro pokus č. 1**

<b>Komerční název</b>	<b>Účinná látka</b>	<b>Dávka [l/kg/ha]</b>	<b>Koncentrace [%]</b>
Mospilan 20 SP	acetamiprid	0,1	0,025
Thiram Granuflo	thiram	3	0,744

**Tabulka 4 - Škvoři - dávky a koncentrace – pro pokus č. 2**

<b>Komerční název</b>	<b>Účinná látka</b>	<b>Dávka [l/kg/ha]</b>	<b>Koncentrace [%]</b>
Steward	indoxacarb	0,17	0,042
Karate zeon	lambda-cyhalothrin	0,2	0,05

## 5 Výsledky

Z údajů různých autorů, uvedených v literární rešerši, byly vytvořeny souhrnné tabulky s barevným rozlišením podle stupně toxicity pro jednotlivá vývojová stádia predátorů (zlatoočky – viz Tabulka 12, pestřenky – viz Tabulka 13 a škvoři – viz Tabulka 14).

Druhým výstupem jsou výsledky vlastních pokusů s vlivem pesticidů na vybrané predátory škůdců.

### 5.1 Zlatoočky - výsledky

Vliv testovaných přípravků na dospělé zlatooček je uveden v Tabulce 5. Reldan (úč. látka chlorpyrifos-methyl ) i Mospilan (úč. látka acetamiprid) byly pro zlatoočky vysoce toxické. Ve variantě s Mospilanem došlo za 1 hodinu po aplikaci k výraznému nafouknutí zadečku a zlatoočky měly křečovité stahy svalstva. Po 24 hodinách od aplikace nevykazovali žádní jedinci známky života, nicméně po 72 hodinách se někteří „vzpamatovali“ a v porovnání s kontrolou nebyl zaznamenán rozdíl v chování.

**Tabulka 5 - Vliv testovaných přípravků na dospělé zlatooček**

Chrysopa spp.	Po 24 hodinách			Po 72 hodinách			Po 168 hodinách		
	živé	mrtvé	Mortalita [%]	živé	mrtvé	Mortalita [%]	živé	mrtvé	Mortalita [%]
Kontrola 1	9	0	0,0	9	0	0,0	9	0	0,0
Kontrola 2	9	0	0,0	9	0	0,0	9	0	0,0
Kontrola 3	9	0	0,0	9	0	0,0	9	0	0,0
<b>Průměr</b>			<b>0,0</b>			<b>0,0</b>			<b>0,0</b>
Reldan 1	0	9	100,0	0	9	100,0	0	9	100,0
Reldan 2	0	9	100,0	0	9	100,0	0	9	100,0
Reldan 3	0	9	100,0	0	9	100,0	0	9	100,0
<b>Průměr</b>			<b>100,0</b>			<b>100,0</b>			<b>100,0</b>
Mospilan 1	0	9	100,0	3	6	66,7	3	6	66,7
Mospilan 2	0	9	100,0	6	3	33,3	6	3	33,3
Mospilan 3	0	9	100,0	6	3	33,3	6	3	33,3
<b>Průměr</b>			<b>100,0</b>			<b>44,4</b>			<b>44,4</b>

Vliv testovaných přípravků na vajíčka zlatooček je uveden v Tabulce 6. Žádný z testovaných přípravků nevykazoval střední či vysokou toxicitu vůči vajíčkům zlatooček,

nejvyšší mortalita (43,6 %) byla zjištěna u přípravku Integro (úč. látka methoxyfenozide ), následoval Spintor (úč. látka spinosad) s mortalitou 35,2 %, poté Mospilan (úč. látka acetamiprid) – 33,3 %, Steward (úč. látka indoxacarb) – 32,2 %, Reldan (úč. látka chlorpyrifos-methyl) – 10,1 % a Decis (úč. látka deltamethrin) – 7 %. Mortalita kontroly (15,4 %) byla vysoká, dokonce vyšší než u přípravku Decis a Reldan.

**Tabulka 6 - Vliv testovaných přípravků na vajíčka zlatooček**

Chrysopa spp.	Po 14 dnech		
	živé	mrtvé	Mortalita [%]
Kontrola 1	7	2	22,2
Kontrola 2	8	2	20,0
Kontrola 3	9	1	10,0
Kontrola 4	9	1	10,0
<b>Průměr</b>			<b>15,4</b>
Reldan 1	10	1	9,1
Reldan 2	8	2	20,0
Reldan 3	10	0	0,0
Reldan 4	8	1	11,1
<b>Průměr</b>			<b>10,1</b>
Mospilan 1	7	6	46,2
Mospilan 2	7	4	36,4
Mospilan 3	8	2	20,0
Mospilan 4	9	4	30,8
<b>Průměr</b>			<b>33,3</b>
Integro 1	6	4	40,0
Integro 2	7	2	22,2
Integro 3	4	8	66,7
Integro 4	6	5	45,5
<b>Průměr</b>			<b>43,6</b>
Spintor 1	10	7	41,2
Spintor 2	6	4	40,0
Spintor 3	6	7	53,8
Spintor 4	11	1	8,3
<b>Průměr</b>			<b>35,8</b>
Steward 1	8	1	11,1
Steward 2	12	9	42,9
Steward 3	7	7	50,0
Steward 4	9	3	25,0
<b>Průměr</b>			<b>32,2</b>
Decis 1	9	1	10,0
Decis 2	10	1	9,1
Decis 3	10	1	9,1
Decis 4	12	0	0,0
<b>Průměr</b>			<b>7,0</b>

## 5.2 Pestřenky – výsledky

Přípravek Decis (úč. látka deltamethrin) se ukázal jako vysoce toxický pro dospělé pestřenky rybízové, kdy po korekci mortality dle Abbotta zahynulo 84, 2 % jedinců do 24 hodin od aplikace. Po 48 hodinách se stav nezměnil, nenásledovaly žádné další úhyny (viz Tabulka 7).

**Tabulka 7 - Vliv Decisu na dospělé pestřenky rybízové**

Pestřenka rybízová	Po 24 hodinách				Po 48 hodinách		
	živé	mrtvé	Mortalita [%]	Mortalita - Abbot	živé	mrtvé	Mortalita [%]
Kontrola 1	7	1	12,5		7	1	12,5
Kontrola 2	4	4	50		4	4	50
Kontrola 3	8	0	0		8	0	0
<b>Průměr</b>			<b>20,8</b>				<b>20,8</b>
Decis 1	2	6	75	68,4	2	6	75
Decis 2	1	7	87,5	84,2	1	7	87,5
Decis 3	0	8	100	100,0	-	-	-
<b>Průměr</b>			<b>87,5</b>	<b>84,2</b>			<b>81,2</b>

Vliv testovaných přípravků na dospělé pestřenky psané je uveden v Tabulce 8. I tentokrát se přípravek Decis ukázal jako vysoce toxický pro dospělé pestřenek, po 24 hodinách od aplikace zahynuli všichni testovaní jedinci. Dalším vysoce toxickým přípravkem byl Pirimor (úč. látka pirimicarb). Naopak Chess (úč. látka pymetrozine) byl hodnocen jako neškodný. Při druhém hodnocení po 48 hodinách se u přípravku Chess mortalita nezměnila, kdežto na kontrole uhynula jedna pestřenka. Korekce dle Abotta nebyla u druhého hodnocení provedena.

**Tabulka 8 - Vliv testovaných přípravků na dospělé pestřenky psané**

Pestřenka psaná	Po 24 hodinách				Po 48 hodinách		
	živé	mrtvé	Mortalita [%]	Mortalita - Abbot	živé	mrtvé	Mortalita [%]
Kontrola 1	8	2	20,0		8	2	20,0
Kontrola 2	9	1	10,0		8	2	20,0
Kontrola 3	12	0	0,0		12	0	0,0
<b>Průměr</b>			<b>9,4</b>				<b>12,5</b>
Decis 1	0	10	100,0	100,0	-	-	-
Decis 2	0	10	100,0	100,0	-	-	-
Decis 3	0	10	100,0	100,0	-	-	-
<b>Průměr</b>			<b>100,0</b>	<b>100,0</b>			

Pirimor 1	2	7	77,8	75,5	2	7	77,8
Pirimor 2	2	8	80,0	77,9	2	8	80,0
Pirimor 3	2	7	77,8	75,5	2	7	77,8
<b>Průměr</b>			<b>78,5</b>	<b>76,3</b>			<b>78,5</b>
Chess 1	6	5	45,5	39,8	6	5	45,5
Chess 2	7	3	30,0	22,8	7	3	30,0
Chess 3	8	0	0,0	-10,3	8	0	0,0
<b>Průměr</b>			<b>25,2</b>	<b>17,4</b>			<b>37,75</b>

### 5.3 Škvoři - výsledky

Vliv jednotlivých přípravků a jejich tankmixu je uveden v Tabulce 9. Thiram (úč. látka thiram), Mospilan (úč. látka acetamiprid) i jejich tankmix. je pro dospělé škvory neškodný. V kontrole, na kterou byl aplikován aceton, nebyla zaznamenána žádná úmrtnost. V jednom opakování tankmixu Thiramu s Mospilanem a v jednom opakování kontroly se po 72 hodinách od aplikace objevilo po jednom mrtvém jedinci.

**Tabulka 9 - Vliv jednotlivých přípravků a jejich tankmixu na dospělé škvora obecného**

Škvoři - dospělci	Po 24 hodinách			Po 72 hodinách		
	živé	mrtvé	Mortalita [%]	živé	mrtvé	Mortalita [%]
Kontrola 1	10	0	0	9	1	10
Kontrola 2	10	0	0	10	0	0
Kontrola 3	10	0	0	10	0	0
<b>Průměr</b>			<b>0,0</b>			<b>3,3</b>
Thiram 1	10	0	0	10	0	0
Thiram 2	10	0	0	10	0	0
Thiram 3	10	0	0	10	0	0
<b>Průměr</b>			<b>0,0</b>			<b>0,0</b>
Mospilan 1	10	0	0	10	0	0
Mospilan 2	10	0	0	10	0	0
Mospilan 3	10	0	0	10	0	0
<b>Průměr</b>			<b>0,0</b>			<b>0,0</b>
Th + Mosp 1	10	0	0	10	0	0
Th + Mosp 2	10	0	0	9	1	10
Th + Mosp 3	10	0	0	10	0	0
<b>Průměr</b>			<b>0,0</b>			<b>3,3</b>

Nymfy škvora obecného vykazovaly také velkou odolnost k fungicidu Thiram, po 24 hodinách od aplikace zahynul pouze jeden jedinec z deseti (úmrtnost 3, 3 %), po 48 hodinách uhynul další jedinec (úmrtnost 6, 7 %). V kontrole nebyly žádné ztráty. Thiram je pro škvory neškodný (viz Tabulka 10).

**Tabulka 10 - Vliv Thiramu na nymfy škvora obecného**

Škvoři - nymfy	Po 24 hodinách			Po 48 hodinách		
	živé	mrtvé	Mortalita [%]	živé	mrtvé	Mortalita [%]
Kontrola 1	10	0	0	10	0	0
Kontrola 2	10	0	0	10	0	0
Kontrola 3	10	0	0	10	0	0
<b>Průměr</b>			<b>0,0</b>			<b>0,0</b>
Thiram 1	9	1	10	9	1	10
Thiram 2	10	0	0	10	0	0
Thiram 3	10	0	0	9	1	10
<b>Průměr</b>			<b>3,3</b>			<b>6,7</b>

Vliv Karate (úč. látka lambda-cyhalothrin) a Stewardu (úč. látka indoxacarb) na dospělce škvora obecného je uveden v Tabulce 11. V kontrole ani ve variantě s přípravkem Steward nedošlo k úmrtí žádného škvora. Oproti tomu další testovaný přípravek Karate již způsoboval mortalitu přes 26 % a tak byl hodnocen jako pro škvory mírně škodlivý.

**Tabulka 11 - Vliv Karate a Stewardu na dospělce škvora obecného**

Škvoři - dospělci	Po 24 hodinách			Po 48 hodinách		
	živé	mrtvé	Mortalita [%]	živé	mrtvé	Mortalita [%]
Kontrola 1	10	0	0	10	0	0
Kontrola 2	10	0	0	10	0	0
Kontrola 3	10	0	0	10	0	0
<b>Průměr</b>			<b>0,0</b>			<b>0,0</b>
Steward 1	10	0	0	10	0	0
Steward 2	10	0	0	10	0	0
Steward 3	10	0	0	10	0	0
<b>Průměr</b>			<b>0,0</b>			<b>0,0</b>
Karate 1	7	3	30	7	3	30
Karate 2	8	2	20	8	2	20
Karate 3	7	3	30	7	3	30
<b>Průměr</b>			<b>26,7</b>			<b>26,7</b>

## 6 Diskuze

### 6.1 Zlatoočky – diskuze

Přehled toxicity jednotlivých účinných látek dle údajů zjištěných zpracováním literární rešerše je označen křížkem (x), vlastní výsledky jsou označeny kolečkem (o), *Chrysopa* spp. – konkrétní stádium vývoje nebylo ve zdroji uvedeno, viz Tabulka 12.

**Tabulka 12 - Přehled toxicity zkoumaných účinných látek pro zlatoočky**

Účinná látka	stádium	neškodné	mírně toxické	středně toxické	vysoce toxické
abamectin	<i>Chrysopa</i> spp.	x	x		x
	vajíčka	x			
	larvy	x			
	dospělci				x
acetamiprid	larvy				x
	kukly			x	
	dospělci	x			x o
alpha-cypermethrin	<i>Chrysopa</i> spp.		x	x	
azadirachtin	<i>Chrysopa</i> spp.		x		
	vajíčka	x			
	larvy	x			x
	kukly	x			
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	<i>Chrysopa</i> spp.	x	x		
bifenthrin	<i>Chrysopa</i> spp.			x	x
buprofezin	<i>Chrysopa</i> spp.	x	x		
cypermethrin	larvy				x
	dospělci				x
deltamethrin	vajíčka	o			x
	larvy				x
	dospělci				x
diflubenzuron	vajíčka	x			
	larvy				x
	kukly	x			
	dospělci			x	x
dimethoate	vajíčka				x
	larvy				x
	dospělci				x



draselná sůl mastných kyselin	<i>Chrysopa</i> spp.		x		
emamectine benzoate	<i>Chrysopa</i> spp.	x			x
chlordantraniliprol			x		
chlorpyrifos	larvy		x		
	dospělci		x		
chlorpyrifos-methyl	<i>Chrysopa</i> spp.				x
	vajíčka	o			
	dospělci				o
indoxacarb	dospělci	x	o		x
lambda-cyhalothrin	larvy			x	x
	dospělci			x	x
methoxyfenozide	vajíčka	x	o		x
pirimicarb	vajíčka	x	x		
	larvy	x	x		
propargite	larvy	x	x		
	dospělci	x	x		
pymetrozine	larvy	x	x	x	
	dospělci	x			
pyrethriny	larvy	x			
spinosad	kukly	x			
	larvy	x			
	dospělci		x	x	x
spirotetramat	larvy	x			
teflubenzuron	larvy				x
	dospělci			x	x
thiamethoxam	larvy		x		
	dospělci	x		x	x
thiram	larvy		x		
	dospělci	x			

*Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* je dle metodik svazů integrované ochrany v ČR (Anon., 2008a; Anon., 2008b; Ludvík a kol. 2008) shledán jako vhodný pro integrovanou ochranu, shodně uvádí Duntton et al. (2002) a Anon. (2009a), neškodné jsou také diflubenzuron (Medina et al., 2003b), pirimicarb (Helgesen, 1974; Dimetry a Marei, 1992; Badawy a El Arnouty, 1999) a propargit (Anon., 2009a; Anon., 2008a).

Na základě vypracované rešerše byla potvrzena vysoká toxicita u cypermethrinu (Anon., 2009a; 2009d), deltamethrinu (El-Maghraby, 1994; Anon., 2009a; Anon., 2009d),

lambda-cyhalothrinu (DeFrancesco, 2005; Anon., 2009a), chlorpyrifos-methylu (El-Ghany et al., 1992) a chlorpyrifosu (Anon., 2009a; 2009b).

Velký rozdíl se vyskytl u indoxacardu, který je dle různých autorů neškodný (dle Anon., 2009b), stejně tak jako podle našeho pokusu. Ovšem dle Nasreen et al. (2003b) a Anon. (2008a) je pro integrovanou ochranu nevhodný.

Abamectin vykazuje velký rozptyl údajů již v samotné rešerši (neškodný dle Bueno a Freitas (2004); Nasreen et al. (2003); Badawy a El Arnouty (1999)), Anon. (2008a) a Anon. (2002) ho naopak shledávají jako vysoce toxický.

Methoxyfenozid je dle různých autorů, označován od neškodlivé látky (Anon., 2009a), po velmi toxickou (Ferreira et al., 2005). Dle prováděného pokusu je neškodný a také metodika pro IPZ (Anon., 2008a) ho označuje jako šetrný k necílovým organismům.

Pro látky chlorpyrifos+cypermethrin, flonicamid a zeta-cypermethrin nebyly zjištěny údaje týkající se vlivu na zlatoočky.

## 6.2 Pestřenky – diskuze

Přehled toxicity pro různá vývojová stádia pestřenek (viz Tabulka 13), vytvořený na základě zpracování literární rešerše je označen křížkem (x), vlastní výsledky jsou označeny kolečkem (o), Syrphidae - konkrétní druh nebo vývojové stádium pestřenek nebyly ve zdroji uvedeny.

**Tabulka 13 - Přehled toxicity zkoumaných účinných látek pro pestřenky**

Účinná látka	stádium	neškodné	mírně toxické	středně toxické	vysoce toxické
alpha-cypermethrin	Syrphidae			x	x
azadirachtin	vajíčka	x			
	larvy	x		x	
	Syrphidae		x	x	
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	Syrphidae	x			x
bifenthrin	Syrphidae				x
buprofezin	Syrphidae	x			x
cypermethrin	larvy				x
deltamethrin	kukly				x

	larvy	x			x
	Syrphidae			x	x
	dospělci				o
diflubenzuron	Syrphidae		x	x	
dimethoate	Syrphidae				x
emamectine benzoate	Syrphidae				x
chlorantraniliprol	Syrphidae		x		
indoxacarb	Syrphidae	x			
lambda-cyhalothrin	kukly				x
	larvy				x
	Syrphidae			x	x
methoxyfenozide		x		x	
pirimicarb	Syrphidae	x		x	
	larvy				x
	dospělci				o
propargite	Syrphidae	x			
pymetrozine	dospělci		o		
spinosad	Syrphidae	x		x	x
spirotetramat	Syrphidae	x			
thiamethoxam	Syrphidae	x			

Dle stanov svazů IPZ (Anon., 2008a), SISPO (Ludvík a kol., 2008) i SIPHV (Anon., 2008b) a stejně tak různých autorů se u látek alpha-cypermethrin (Dimsey et al., 2004), bifenthrin (DeFrancesco, 2005), cypermethrin (Anon., 2009a; 2009b) a deltamethrin (Anderson et al., 2003; Anon., 2009a; Anon., 2008a; Psota, 2006) shodují, že jsou vysoce toxické a nevhodné pro použití v integrované ochraně. Také se shodují, že *Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki* (Anderson et al., 2003; Candolfi et al., 2004), diflubezuron (Anon., 2008a), indoxacarb (Anderson et al., 2003; Anon., 2009a; Anon., 2009b) a propargit (Anon., 2008a) jsou neškodné pro užitečné organismy.

Neškodnost methoxyfenozidu potvrzuje SIPHV (Anon., 2008b). Vysokou toxicitu lambda-cyhalothrinu potvrzuje SIPHV (Anon., 2008b) a dimethoatu SISPO (Ludvík a kol., 2008).

Pro látky abamectin, acetamiprid, chlorpyrifos+cypermethrin, chlorpyrifos-methyl, draselnou sůl mastných kyselin, flonicamid, pymetrozine, teflubenzuron, thiram a zeta-

cypermethrin nebylo možno nalézt informace nebo předchozí výzkumy. Proto by bylo vhodné se na jejich výzkum přednostně zaměřit. Tyto účinné látky budou testovány v navazující diplomové práci.

### 6.3 Škvoři – diskuze

Přehled toxicity účinných látek pro škvory (viz Tabulka 14) vytvořený na základě zpracování literární rešerše je označeno křížkem (x), vlastní výsledky jsou označeny kolečkem (o), škvor - konkrétní stádium vývoje škvora obecného nebylo ve zdroji uvedeno.

**Tabulka 14 - Přehled toxicity zkoumaných účinných látek pro škvory**

Účinná látka	stádium	neškodné	mírně toxické	středně toxické	vysoce toxické
acetamiprid	dospělci	o			
azadirachtin	škvor	x			
bifenthrin	škvor				x
cypermethrin	škvor		x		x
deltamethrin	škvor				x
diflubenzuron	škvor				x
dimethoate	škvor		x		
chlorantraniliprol	škvor	x			
chlorpyrifos	škvor				x
indoxacarb	dospělci	o			
lambda-cyhalothrin	dospělci		o		x
pirimicarb	dospělci	x			
pyrethriny	škvor				x
pinosad	škvor			x	
spirotetramat	škvor	x	x		
teflubenzuron	škvor				x
thiram	dospělci	o			
	nymfy	o			

Dá se předpokládat, že úhyn škvorů při našem pokusu nebyl způsoben vlivem vystavení chemickým látkám, nýbrž stresu způsobenému uzavřením do plastových kelímků nebo nedostatkem potravy či prostoru.

U látky cypermethrin byl shledán významný rozdíl mezi jednotlivými autory (je mírně toxický dle Anon., (2009b), ale vysoce toxický je dle Jacobs (2009) a Ffrench-Constant a Vickerman (1985). Lambda-cyhalothrin byl v rešerši hodnocen jako vysoce toxický pro škvory (Jacobs, 2009), ovšem na základě prováděných pokusů byl námi shledán pouze jako mírně škodlivý. U ostatních sledovaných látek nebyly nalezeny významnější rozdíly mezi publikacemi jednotlivých autorů.

Indoxacarb a pirimicarb jsou dle SISPO (Ludvík a kol., 2008) na seznamu přípravků neškodných pro predátory, také dle našeho pokusu byly shledány jako neškodné.

Námi testovaný acetamiprid byl označen jako neškodný, oproti tomu ve směrnících SISPO (Ludvík a kol., 2008) je uváděn jako mírně toxický pro necílové organismy.

Bifenthrin, cypermethrin a deltamethrin jsou dle SISPO (Ludvík a kol., 2008) i IPZ (Anon., 2008a) nevhodné. Diflubenzuron (Sauphanor et al., 1993b) a teflubenzuron (Sterk et al., 1999) jsou dle různých autorů vysoce toxické, ale dle IPZ (Anon., 2008a) neškodné a dle SISPO (Ludvík a kol., 2008) mírně škodlivé. Rozdíl lze nalézt i u chlorpyrifosu, který je dle různých autorů (Ridge, 2007) a SISPO (Ludvík a kol., 2008) vysoce toxický, ale dle IPZ (Anon., 2008a) pouze mírně toxický.

Pro látky abamectin, acetamiprid, alpha-cypermethrin, *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki*, buprofezin, dimethoate, draselná sůl mastných kyselin, emamectine benzoate, chlorpyrifos-methyl, methoxyfenozide, propargite, pymetrozine, thiamethoxam, thiram, zeta-cypermethrin nebyly zjištěny žádné údaje týkající se vedlejšího vlivu na škvory. Tyto účinné látky budou testovány v navazující diplomové práci.

#### **6.4 Porovnání zakázaných účinných látek jednotlivých svazů IPM v ČR**

Svazy IPM v ČR shodně zakazují insekticidní účinné látky: bifenthrin, dimethoate, chlorpyrifos a zeta-cypermethrin, nejtolerantnější je Svaz pro IPZ (Anon., 2008a), který má na seznamu zakázaných látek pouze 5 účinných látek, oproti tomu SISPO (Ludvík a kol., 2008) shodně s SIPHV (Anon., 2008b) zakazují látek 9.

Zakázané účinné látky odlišné dle jednotlivých svazů IPM:

Dle SISPO jsou dále zakázány: alpha-cypermethrin, lambda-cyhalothrin, cypermethrin, deltamethrin a pyrethriny

Dle IPZ jsou dále zakázány: pyrethriny.

Dle SIPHV jsou dále zakázány: alpha-cypermethrin, cypermethrin, deltamethrin, chlorpyrifos-methyl a lambda-cyhalothrin.

Svaz pro integrovanou produkci zeleniny má oproti SISPO i SIPHV menší počet zakázaných účinných látek s insekticidním účinkem, což je nejspíše způsobeno nepřítomností dravého roztoče *Typhlodromus pyri* (Scheuten, 1857), pro nějž jsou pyrethroidy vysoce toxické. Pyrethroidy mají negativní dopad na užitečnou entomofaunu, proto je žádoucí jejich používání s nástupem nových selektivních přípravků v IPZ zakázat.

## 7 Závěry a doporučení

### 7.1 Zhodnocení používaných přípravků

Na základě zjištěných údajů lze účinné látky rozdělit do 3 skupin:

1. použitelné bez omezení – přípravky, které jsou většinou v kategorii neškodné nebo občas v kategorii mírně toxické
  - pro zlatoočky: *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki*, buprofezin, draselná sůl mastných kyselin, chlorantraniliprol, pyrethriny, spirotetramat a thiram
  - pro pestřenky: chlorantraniliprol, indoxacarb, propargite, spirotetramat, thiomethoxam
  - pro škvory: azadirachtin, dimethoate, chlorantraniliprol, pirimicarb, spirotetramat
2. použitelné s omezením – přípravky středně toxické nebo občas vysoce toxické
  - pro zlatoočky: acetamiprid, alpha-cypermethrin
  - pro pestřenky: diflubenzuron
  - pro škvory: spinosad
3. zakázané nebo nedoporučené k použití – přípravky, které jsou většinou vysoce toxické
  - pro zlatoočky: cypermethrin, deltamethrin, dimethoate, chlorpyrifos, teflubenzuron
  - pro pestřenky: alpha-cypermethrin, bifenthrin, cypermethrin, deltamethrin, dimethoate, emamectin benzoate, lambda-cyhalothrin
  - pro škvory: bifenthrin, deltamethrin, diflubenzuron, chlorpyrifos, pyrethriny, teflubenzuron

Na základě údajů z prováděných testů v laboratoři lze látky označit jako:

Pro zlatoočky: neškodný – methoxyfenozide a deltamethrin; vysoce toxický – acetamiprid

Pro pestřenky: neškodný – pymetrozine; vysoce toxický – pirimicarb a deltamethrin

Pro škvory: neškodný – acetamiprid, indoxacarb a thiram

## 7.2 Možná řešení

Do možných řešení, týkajících se problému toxicity používaných insekticidů, by mohly být zahrnuty nové přípravky, které jsou již v registračním řízení nebo jsou používány v zahraničí.

Azadirachtin – vykazuje relativně nízkou škodlivost pro necílové organismy

Acetamiprid – dle našich pokusů neškodný pro vajíčka zlatooček, ale pro dospělé středně až velmi toxický (v metodikách svazů není uveden).

Flonicamid – pro přirozené nepřátele neškodný nebo mírně toxický

Chlorantraniliprol – ke zlatoočkám, pestřenkám, i škvorům neškodný nebo mírně toxický.

Indoxacarb – dle našich pokusů šetrný ke škvorům a zlatoočkám, ovšem u zlatooček se objevují i zmínky o jeho vysoké škodlivosti (Nasreen et al., 2003b), pro pestřenky je dle nalezených zdrojů také neškodný.

Spirotetramat – pro zlatoočky, pestřenky i škvory neškodný.

Ohledně thiamethoxamu a spinosadu jsou zde rozpory, které by mohlo prověřit jen další testování (v laboratorních, poloprovozních i provozních podmínkách).

## 7.3 Závěr

Používání chemických prostředků je v současné době nevyhnutelné pro udržení vysokého výnosu plodin, a tím i většího ekonomického zisku pro producenty. Pesticidy sice nemusí být levnou záležitostí, ale i tak je to nejjednodušší řešení problému se škůdci.

Integrovaná ochrana je naopak velice šetrná k životnímu prostředí, využívání přirozených nepřátel nemá toxická rizika. Biologická ochrana, používaná jako jedna z metod integrované ochrany, ovšem nedokáže regulovat veškeré škůdce, a tak jsou zde chemické látky stále potřeba. Efekty, které tyto prostředky mají na necílové organismy, mohou být zničující, proto by účinné látky měly být pečlivě voleny.

Každý druh vykazuje různou citlivost k různým účinným látkám, a tyto rozdíly mohou být rozlišné i mezi jednotlivými vývojovými stádii téhož druhu. Proto by bylo vhodné jednotlivé účinné látky ověřit na konkrétní druhy a jejich jednotlivá vývojová stadia.



## 8 Seznam literatury

Ahmad, M., Obiewatsch, H. R., Basedow, T. 2004. Effects of neem-treated aphids as food/hosts on their predators and parasitoids. *Journal of Applied Entomology*, vol. 127, no. 8, pp. 458 – 464.

Anderson, D., Ajwa, H., Waters, C. R., Sisco, R., Chims, B., Ryder, E. pest management strategic plan for California and Arizona lettuce production 2003. [online]. Summary of a Workshop Held on June 18, 2002. United States Department of Agriculture. [cit. 25. března 2009]. Dostupné z: <<http://www.ipmcenters.org/pmsp/pdf/CAAZLettuce.pdf>>

Anonym. 2002. Metodická příručka pro ochranu rostlin - zelenina, ovocné plodiny, réva díl II. živočišní škůdci. Ministerstvo zemědělství České republiky, Státní rostlinolékařská správa, Odbor přípravků na ochranu rostlin v Brně. 414 s.

Anonym. 2008a. Pravidla pro integrovaný systém produkce zeleniny® pro pěstitele-členy Svazu pro integrovaný systém produkce zeleniny ČR při Zelinářské unie Čech a Moravy. Olomouc. 2. vydání. 27 s.

Anonym. 2008b. Přehled přípravků podle toxicity vůči dravému roztoči *Typhlodromus pyri*, kmen Mikulov. Svaz integrované produkce hroznů a vína. 2 s.

Anonym, 2009a. Beneficials and Pesticides, side effect. [online]. Koppert – Biological science. [cit. 19. března 2009]. Dostupné z: <[http://www.koppert.nl/Side\\_effects.html](http://www.koppert.nl/Side_effects.html)>

Anonym, 2009b. Le catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages des matières fertilisantes et des supports de culture homologués en France. [online]. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. [cit. 19. března 2009]. Dostupné z: <<http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>>

Anonym. 2009c. Natural Enemy Relative Impact Guide. [online]. Tree Fruit Research & Extension Center. Washington State University. [cit. 17. března 2009]. Dostupné z:

[http://jenny.tfrec.wsu.edu/eb0419/web/Pesticide\\_Interval\\_and\\_Impact\\_Charts/Natural\\_Enemy\\_Impact](http://jenny.tfrec.wsu.edu/eb0419/web/Pesticide_Interval_and_Impact_Charts/Natural_Enemy_Impact) >

Anonym. 2009d. Side-effects Manual. [online]. Biobest Biological Systems. [cit. 18. března 2009]. Dostupné z: <[http://207.5.17.151/biobest/en/neven/default\\_result.asp](http://207.5.17.151/biobest/en/neven/default_result.asp)>

Badawy, H.M.A., El Arnaouty, S.A. 1999. Direct and Indirect Effects of Some Insecticides on *Chrysoperla carnea* (Stephens) s.l. (Neuroptera: Chrysopidae). *Journal of Neuropterology*, vol. 2, pp. 67 – 76.

Broadbent, A. B., Pree, D. J. 1984. Effect of Diflubenzuron and Bay Sir 8514 on Beneficial Insects Associated with Peach. *Environmental Entomology*, vol. 13, no. 1, pp. 133 – 136 (4).

Brown, K. C., Lawton, J. H., Shires, S. W. 1983. Effects of Insecticides on Invertebrate Predators and Their Cereal Aphid (Hemiptera: Aphididae) Prey: Laboratory Experiments. *Environmental Entomology*, vol. 12, no. 6, pp. 1747 – 1750(4).

Bueno, A. F., Freitas, S. 2004. Effect of the insecticides abamectin and lufenuron on eggs and larvae of *Chrysoperla externa* under laboratory conditions. *Journal of BioControl*, vol. 49, no. 3, pp. 277 – 283.

Buchar J., Ducháč V., Hůrka K., Lellák J. 1995. Klíč k určování bezobratlých. Scientia. 285 s.

Candolfi, M. P., Brown, K., Grimm, C., Reber, B., Schmidli, H. 2004. A Faunistic Approach to Assess Potential Side-Effects of Genetically Modified Bt -Corn on Non-Target Arthropods Under Field Conditions. *Biocontrol Science and Technology*, vol. 14, no. 2, pp. 129 – 170(42).

Cantoni, A., De Maeyer, L., Izquierdo Casas, J., Niebes, J.-F., Peeters, D., Roffeni, S., Silva, J., Villalobos, A. 2008. Development of Movento® on key pests and crops in European countries. [online]. *Bayer CropScience Journal* 61/2008, 2. [cit. 28. března 2009]. Dostupné z: <[http://www.bayercropscience.com/BCSWeb/CropProtection.nsf/id/EN\\_12thArticle022008/\\$file/2008\\_2\\_12\\_Cantoni.pdf](http://www.bayercropscience.com/BCSWeb/CropProtection.nsf/id/EN_12thArticle022008/$file/2008_2_12_Cantoni.pdf)>

Cisneros, J., Goulson, D., Derwent, L. C., Penagos, D. I., Hernandez, O., Williams, T. 2001. Toxic Effects of Spinosad on Predatory Insects. *Journal of Biological Control*, vol. 23, no. 2, pp. 156-163.

DeFrancesco, J. 2005. Pest Management Strategic Plan for Processed Snap Beans in Oregon and Washington. [online]. Summary of a workshop held on February 3, 2005 Salem, Oregon. [cit. 26. března 2009]. Dostupné z:

<<http://www.ipmcenters.org/pmsp/pdf/ORWA%20SnapBean.pdf>>

Dimetry, N. Z., Marei, S. S. 1992. Laboratory evaluation of some pesticides on the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. and their side effects on some important natural enemies. *Journal of Pest Science*, vol. 65, no. 1, pp. 16 – 19.

Dimsey, R., Ridland, P., Vujovic, S., Zirnsak, L. 2004. Improving Lettuce Insect Pest Management – Victoria. [online]. Final report for HAL project VG01038. [cit. 23. března 2009]. Dostupné z:

<[http://www.dpi.vic.gov.au/DPI/nrenfa.nsf/93a98744f6ec41bd4a256c8e00013aa9/04e0dde54a7d885cca2575700011d05c/\\$FILE/ATTG45CT/Final%20report.pdf](http://www.dpi.vic.gov.au/DPI/nrenfa.nsf/93a98744f6ec41bd4a256c8e00013aa9/04e0dde54a7d885cca2575700011d05c/$FILE/ATTG45CT/Final%20report.pdf)>

Dinter, A., Brugger, K., Bassi, A., Frost, N. - M., Woodward, M. D. 2007. Chlorantraniliprole (DPX-E2Y45, Rynaxypyr™) (Coragen™ 20SC and Altacor™ 35WG) - a novel DuPont anthranilic diamide insecticide - demonstrating low toxicity and low risk for beneficial insects and predatory mites. [online]. IOBC wprs WG “Pesticides and Beneficial Organisms”, Meeting in Berlin-Dahlem, Germany, 10 – 12 October 2007. [cit. 23. března 2009]. Dostupné z: <[http://www.iobc-wprs.org/events/20071009\\_abstracts.pdf](http://www.iobc-wprs.org/events/20071009_abstracts.pdf)>

Efe, E., Günaydin, T. 1999. Determination of susceptibilitis of *P. ulmi*, *C. septempunctata* and *Chrysopa* spp. to some acaricides on tha marmara region (Pub. No. 123). [online]. Atatürk central horticultural research institute, annual report. [cit. 18. března 2009]. Dostupné z: <[http://www.arastirma-yalova.gov.tr/eng/publ/ann\\_ing\\_9899.pdf](http://www.arastirma-yalova.gov.tr/eng/publ/ann_ing_9899.pdf)>

El-Ghany A., A., El-Sayed, M., El-Ghar, G. E. S. A. 1992. The influence of normal and low-rate application of insecticides on populations of the cotton whitefly and melon aphid and associated parasites and predators on cucumber. *Journal of Pest Science*, vol. 65, no. 3, pp. 54 – 57.

El-Maghraby, M. M. A., El-Tantawy, M. A., Gomaa, E. A. A., Nada, M. 1994. Toxicity of some pesticides against the egg stage and the first larval instar of the chrysopid predator *Chrysoperla carnea* (Steph.). *Journal of Pest Science*, vol. 67, no. 6, pp. 54 – 57.

Falta, V., Stará, J., Kocourek, F. 2008. Metoda dezorientace v ochraně ovocných sadů proti škodlivým obalečům. *Metodika pro práci. VÚRV, v.v.i., Praha*. 35 s.

Ferreira, A. J., Carvalho, G. A., Botton, M, Mendonça, L. A., Corrêa, A. R. B. 2005. Selectivity of insecticides used in apple orchards to eggs of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). *Ciencia Rural*, vol. 35, no. 4, pp. 756 – 762.

Gill, S. , Dutky, E. 2005. TPM/IPM Weekly Greenhouse IPM Report. [online]. University of Maryland Cooperative Extension, Central Maryland Research and Education Center. [cit. 27. března 2009]. Dostupné z: <<http://ipmnet.umd.edu/05Mar11G.pdf>>

Güven, B., Göven, M. A. 2003. Side effects of pesticides used in cotton and vineyard area of Aegean Region on the green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae), in the laboratory. *Pesticides and Beneficial Organism IOBC/prs Bulletin*, vol. 26 (5) pp. 21 – 24.

Güven, B., Göven, M. A. 2006. Side effect of insecticides used in cotton and vineyard area of Aegean Region of Turkey on the green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) under semi field conditions. *Pesticides and Beneficial Organisms IOBC/prs Bulletin*, vol. 29 (10), pp. 81 – 84.

Hassan, S. A., Bigler, Bogenschütz, F. H., Boller, E., Brun, J., Calis, J. N. M., Coremans-Pelseneer, J., Duso, C., Grove, A., Heimbach, U., Helyer, N., Hokkanen, H., Lewis, G. B., Mansour, F., Moreth, L., Polgar, L., Samsøe-Petersen, L., Sauphanor, B., Stäubli, A., Sterk,

G., Vainio, A., van de Veire, M., Viggiani, G., Vogt, H. Results of the sixth joint pesticide testing programme of the IOBC/WPRS-working group «pesticides and beneficial organisms». *Journal of BioControl*, vol. 39, no. 1, pp. 107 – 119.

Hautier, L., Jansen, J. - P., Mabon, N., Schiffer, B. 2007. Pesticides selectivity list to beneficial arthropods in four field vegetable crops. *Communications in agricultural and applied biological science*, vol. 72, no. 2, pp. 99 – 107.

Helgesen, R. G., Tauber, M. J. 1974. Pirimicarb, an Aphicide Nontoxic to Three Entomophagous Arthropods. *Environmental Entomology*, vol. 3, no. 1, pp. 99-101.

Hilton, R., Knight, A., VanBuskirk, P. 2009. Organic Materials and Other OP Alternatives for Control of Codling Moth: Implementing Programs for Large-scale and Small-scale Orchards. [online]. 83rd Annual Orchard Pest and Disease Management Conference. [cit. 28. března 2009]. Dostupné z: <<http://entomology.tfrec.wsu.edu/wopdmc/WOPDMCAbstracts2009.pdf>>

Holoubek, I. 2008. Chemie životního prostředí III, pedosféra (08) zemědělství a pesticidy. [online]. Recetox, Masarykova univerzita v Brně. [cit. 31. března 2009]. Dostupné z: <<http://www.recetox.muni.cz/res/file/prednasky/holoubek/chzp-iii/chzp-iii-pedosfera-08-zemedelstvi-a-pesticidy.pdf>>

Chvála, M., Peck, L. V., Smith, K. G. V., Tanasijtshuk, V. N. 1988. Catalogue of Palearctic Diptera. Volume 8 Syrphidae – Conopidae, Elsevier, New York. 364 p.

Jacobs, S. 2009. European Earwigs. [online]. Entomological Notes, Department of entomology. [cit. 28. března 2009]. Dostupné z: <[http://www.ento.psu.edu/extension/factsheets/european\\_earwig.htm](http://www.ento.psu.edu/extension/factsheets/european_earwig.htm)>

Jansen, J. P. 2000. A three-year field study on the short-term effects of insecticides used to control cereal aphids on plant-dwelling aphid predators in winter wheat. *Pest Management Science*, vol. 56, no. 6, pp. 533 – 539.

Kent, J. 1992. Pesticides in agriculture. [online]. Lecturer in Agricultural Protection, School of Agriculture, Charles Sturt University. [cit. 17. března 2009]. Dostupné z:

<<http://www.regional.org.au/au/roc/1992/roc1992031.htm>>

Klass, C. 2003. European Earwig. [online]. 'In The Garden' with the Viettes. [cit. 28. března 2009]. Dostupné z: <<http://viette.indigofiles.com/EuropeanEarwig.pdf>>

Ffrench-Constant, R. H., Vickerman, G. P. 1985. Soil contact toxicity of insecticides to the european earwig *Forficula auricularia* [Dermaptera]. *Journal of BioControl*, vol. 30, no. 3, pp. 271 – 278.

Kocourek, F. 2005. Integrovaná ochrana a systémy integrované produkce zeleniny - současný stav v Evropě a v ČR a očekávaný vývoj, In: Sborník přednášek ze semináře "Metodika pro integrovaný systém ochrany polní zeleniny vůči škodlivým organismům", 30. listopadu 2005, VÚRV Praha 6, s. 4 – 7.

Kříž D., Křížová R. 2008. Řád: síťokřídli (Neuroptera) [online]. *Hmyz.info*. [cit. 12. prosince 2008]. Dostupné z: <<http://www.hmyz.info/sitokridli-neuroptera.htm#zlatooockoviti>>

Lok, N., Singh, A. K. 2001. Safety of some plant extracts and a neem formulation to predators of the coriander aphid, *Hyadaphis coriandri*. *Pest Management and Economic Zoology*.

Ludvík, V., Blažek, J., Kloutvorová, J., Kosina, J., Lánský, M., Ouředníčková, J., Paprštein, F., Pražák, M., Kocourek, F., Stará, J., Muška, J., Pultar, O., Ludvík, M., Klemšová, Z. 2008. Směrnice pro integrované systémy pěstování ovoce – Přílohy. *Ovocnářská unie ČR, Svaz pro integrované systémy pěstování ovoce a Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.* 34 s.

Markova, E., Ljubenova E. 1998. Influence of the synthetic pyrethroid insecticide alpha-cypermethrin on the structure of the syrphid coenosis (Syrphidae, Diptera) in a potato ecosystem. *Journal of applied entomology*, vol. 122, no. 8, pp. 469-473.

- McGavin, G. C. 2005. Hmyz – pavouci a jiní suchozemští živočichové. 1. vydání. Praha: Knižní klub. 256 s.
- Medina, P., Budia, F., Del Estal, P., Vinuela, E. 2003. Effects of three modern insecticides, pyriproxyfen, spinosad and tebufenozide, on survival and reproduction of *Chrysoperla carnea* adults. *Annals of Applied Biology*, vol. 142, no. 1, pp. 55 – 61.
- Medina, P., Budia, F., del Estal P., Adán, A., Viñuela, E. 2003. Side effects of six insecticides on different developmental stages of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *Pesticides and Beneficial Organisms IOBC/WPRS Bulletin*, vol. 26 (5) 2003 pp. 33 – 40.
- Medina, P., Smagghe, G., Budia, F., Tirry, L., Viñuela, E. 2003. Toxicity and Absorption of Azadirachtin, Diflubenzuron, Pyriproxyfen, and Tebufenozide after Topical Application in Predatory Larvae of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *Environmental Entomology*, vol. 32, no. 1, pp. 196-203.
- Minář, P. a kol. 2008. Seznam registrovaných přípravků a evidovaných prostředků na ochranu rostlin 2008. *Věstník SRS, ročník V. Zvláštní vydání*. 318 s.
- Mossler, M. A. 2005. Toxicity of Tomato and Bell Pepper Insecticides/Miticides to Beneficial Insects. [online]. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. [cit. 16. března 2009]. Dostupné z: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/PI/PI12700.pdf>>
- Murphy, K. 2007. Earwigs. [online]. Northwest Coalition for Alternatives to Pesticides. [cit. 17. března 2009]. Dostupné z: <<http://www.pesticide.org/pubs/alts/ew/earwigs.html>>
- Nadel, H., Johnson, M. W, Gerik, M., Daane, K. M. 2007. Ingestion of spinosad bait GF-120 and resulting impact on adult *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *Biocontrol Science and Technology*, vol. 17, no. 10, pp. 995 – 1008.
- Nasreen, A. Mustafa, G., Ashfaq, M. 2003. Selectivity of some insecticides to *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) in laboratory. [online]. *Pakistan Journal of*

Biological Sciences 6 (6), pp. 536 – 538. [cit. 17. března 2009]. Dostupné z:  
<<http://www.scialert.net/qredirect.php?doi=pjbs.2003.536.538&linkid=pdf>>

Nasreen, A., Mustafa, G., Ashfaq, M. 2005. Mortality of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) after exposure to some insecticides; laboratory studies. [online]. South Pacific Studies, vol. 26, no. 1, 2005. [cit. 17. března 2009]. Dostupné z:  
<<http://cpi.kagoshima-u.ac.jp/sps/sps26-1/01.pdf>>

Nawrocka, B. 2008. The influence of spinosad and azadirachtin on beneficial fauna naturally occurring on cabbage crops. Vegetable Crops Research Bulletin, vol. 69, pp. 115 – 124.

Oevering, P., Faber, B., Phillips, P. 2002. Natural Enemies Associated with Avocado Thrips in Ventura County Avocado Groves: Results of a pilot study and year one of a three-year survey. [online]. California Avocado Society 2002 Yearbook 86, pp. 105 – 126. [cit. 17. března 2009]. Dostupné z:  
<[http://www.avocadosource.com/CAS\\_Yearbooks/CAS\\_86\\_2002/CAS\\_2002\\_PG\\_105-126.pdf](http://www.avocadosource.com/CAS_Yearbooks/CAS_86_2002/CAS_2002_PG_105-126.pdf)>

Psota, V. 2006. Vliv typu ochrany proti zajičce kukuřičnému (*Ostrinia nubilalis*) na populaci mšic a jejich přirozených antagonistů v porostech kukuřice. [online]. Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. [cit. 23. března 2009]. Dostupné z:  
<<http://old.af.mendelu.cz/mendelnet07agro/articles/fyto/psota.pdf>>

Raudonis, L., Survilien, E., Valiukait, A. 2004. Toxicity of pesticides to predatory mites and insects in apple-tree site under field conditions. Lithuanian Institute of Horticulture, Laboratory of Plant Protection, vol. 19, no. 4, pp. 291 – 295.

Rezaei, M., Talebi, K., Naveh, V. H., Kavousi, A. 2006. Impact of pesticides imidacloprid, propargite and pymetrozine on *Chrysoperla carnea* (Stephens): IOBC and life table assays, Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Teheran, vol. 52, no. 3, pp. 385 – 398.



Ridge, G. E. 2000. European Earwig. Department of Entomology, The Connecticut Agricultural Experiment Station.

Ridge, G. E. 2007. European Earwig. Department of Entomology, The Connecticut Agricultural Experiment Station.

Sauphanor, B., Miniggio, C., Arcier, F. F. 1993. Mean term effects of pesticides on beneficials in pear orchard: a field trial evaluation. *Journal of applied entomology*, vol. 116(5), pp. 467 – 478.

Sauphanor, B., Chabrol L., d’Arcier, F. F., Sureau, F., Lenfant, C. 1993. Side effects of diflubenzuron on a pear psylla predator: *Forficula auricularia*. *Journal BioControl*, vol. 38, no. 2, pp. 163 – 174.

Sauphanor, B., Lenfant, C., Sureau, F. 1995. Effects of a neem seed extract (*Azadirachta indica* A. Juss) on the development of the Dermaptera, *Forficula auricularia*. *Journal of applied entomology*, vol. 119, no. 3, pp. 215 – 219.

Severa, F., Zahradník, J. 2004. *Hmyz*, Aventinum, Praha, 328 s.

Schnorbach, J., Elbert, A., Laborie, B., Navacerrada, J., Bangels E., Gobin, B. 2008. Movento, an ideal tool for Integrated Pest Management in pome fruit, citrus and vegetables. *Bayer CropScience Journal* 61, vol 2., pp. 377 – 402.

Smith, H. A., Chaney, W. E., Bensen, T. A. 2008. Role of Syrphid Larvae and Other Predators in Suppressing Aphid Infestations in Organic Lettuce on California's Central Coast. *Journal of Economic Entomology*, vol. 101, no. 5, pp. 1526 – 1532.

Sterk, G., Hassan, Baillod, M., Bakker, F. Bigler, F., Blümel, S., Bogenschüt, H., Boller, E., Bromand, B., Brun, J., Callis, J. N. M., Coremans-Pelseneer, J., Duso, C., Garrido, A., Grove, A. Heimbach, U., Hokkanen, H., Jacas, J., Lewis, G., Moreth, L., Polgar., L., Rovesti, L., Samsoe-Peterson, L., Sauphanor, B., Schaub, L., Stäubli, A., Tuset, J. J., Vainio, A., Van de Weire, M. Viggiani, G., Viñuela, E., Vogt, H. 1999. Results of the seventh joint pesticide

testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms'. Journal of BioControl, vol. 44, no 1, pp. 99 – 117.

Swadener, C. 1994. *Bacillus thuringiensis* (B.t.). Journal of Pesticide Reform, vol. 14, no. 3.

Štranc P., Štranc J., Štranc D., Ledvina R., 2008. Zpracování půdy ve chmelnicích. Kurent. 140 s.

Tang, S., Cheke, R. A. 2005. State-dependent impulsive models of integrated pest management (IPM) strategies and their dynamic consequences. Journal of Mathematical Biology, vol. 50, no. 3, pp. 257–292.

Torne, M., Miles, M. 2007. Spintor Osco: An innovating system for the control of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* in IPM. [online]. 3rd European Meeting of the IOBC/WPRS Working Group "Integrated Protection of Olive Crops". [cit. 23. března 2009]. Dostupné z: <[http://www.esa.ipb.pt/olive2007/Programme\\_and\\_Abstract\\_Book.pdf](http://www.esa.ipb.pt/olive2007/Programme_and_Abstract_Book.pdf)>

Vogt, H., Just, J., Grutzmacher, A. 2008. Field test of the impact of four insecticides on European earwig, *Forficula auricularia*, in an apple orchard. [online]. Report on the 27th Annual Meeting of the Working Group 'Beneficial Arthropods and Entomopathogenic Nematodes'. [cit. 28. března 2009]. Dostupné z: <<http://www.dgaae.de/html/ags/EndfassungAbstracts2008.pdf>>

Vondrášková, Š. 2008. Využití dravého hmyzu v biologické ochraně rostlin. [online]. Ústav zemědělských a potravinářských informací. [cit. 18. března 2009]. <<http://www.agronavigator.cz/UserFiles/File/Vyuit%20dravho%20hmyzu%20v%20biologick%20ochran%20rostlin.pdf>>

Walston, A. T., Brooks, D. J., Hilton R. J., Riedl, H. 2004. European Earwig (Dermaptera: Forficulidae) Populations in Pear Orchards Treated with and without Organophosphate Insecticides. Western orchard pest and disease management conference.

Weeden, C. R., Shelton, A. M., Hoffman, M. P. *Chrysoperla* (= *Chrysopa*) *carnea*, *C. rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae). *Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America*.

Wilkinson, J. D., Biever, K. D., Ignoffo, C. M. 1975. Contact toxicity of some chemical and biological pesticides to several insect parasitoids and predators. *Journal of BioControl*, vol. 20, no. 1, pp. 113 – 120.

## **9 Seznam použitých zkratk a symbolů**

IPZ – integrovaná produkce zeleniny

SISPO – Svaz pro integrované systémy pěstování ovoce

SIPHV – Svaz integrované produkce hroznů a vína

IOBC – Internacional Organisation for Biological and Integrated Control (=Mezinárodní organizace pro biologickou a integrovanou ochranu)

IPM – Integrated Pest Management (= integrovaná ochrana proti škůdcům)

## 10 Samostatné přílohy

**Tabulka 15 - Přehled o toxicitě pesticidů používaných pro ochranu zeleniny**

Účinná látka	Přípravek	Užitečné organismy, tzn. užiteční paraziti, parazitoidy, predátoři, ale i parazitické hlístice a entomopatogenní houby														
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	
<b>FUNGICIDY:</b>																
captan	CAPTAN 50 WP; MERPAN 50 WP, 80 WG	1	2-3	1				1		1		1-2	1		2-4	1
cymoxanil	CURZATE M*, K*							1-2		2						1
dinocap	KARATHANE LC							2-3	1	1-4		4			1	1-4
fenarimol	RUBIGAN 12 EC	1-2	1	1	1	1	1-2	1-4	1	1	1-2			1	1-4	1-3
fosetyl-Al	ALIETTE 80 WP; MIKAL M*			1				1	1	1-2					1-4	1-3
hydroxid Cu	CHAMPION 50 WP	2		1				1	1	1-3		1				1
chlorothalonil	BRAVO 500	1	1	1	1	1	1	1	1	1-2	1	1			2	1-4
iprodione	ROVRAL FLO	1		1		1	1-2	1-2	1-2	1	1			1	1-4	1-2
mancozeb	ACROBAT MZ*; CURZATE M*, DITHANE DG, M 45; NOVOZIR MN 80; MIKAL M*; RIDOMIL GOLD MZ 68 WP*	1-3	1-3	1-2	1	1	1-2	1	1-3	1	1-4	1-2	1	1-4	1-4	
metalaxyl	RIDOMIL GOLD MZ 68 WP*, PLUS 42,5 WP*;					1	1	1	1-2						1	1-3
olej	BIOOL; BIOTON	1-3		1-2				1	1	1	1	2-4		1	1	1-3
oxychlorid-Cu	CURZATE K*; KUPRIKOL 50; RIDOMIL GOLD PLUS 42,5WP*	1		1		1	1-2		1-4	1	1			1		1
propamocarb	PREVICUR 607 SL	1			1	1				1						1-2
sira	KUMULUS WG; SULIKOL K; SULKA	1-3	2-4	1-3				1-4	3-4	1-4	2-3	1-4	2	1	3-4	1-4
thiophanate-methyl	TOPSIN M 70 WP	1	1-2	1-2				1	2	1-4	1	1-2	1		1-2	2-4
<b>INSEKTICIDY:</b>																
abamectin	VERTIMEC 1,8 EC	4		3-4				4	1	1-4	1-4	2-4				4
alpha-cypermethrin	VAZTAK 10 EC, 10 SC			4				2-4		4	4					3-4
Bacillus thuringiensis	BIOBIT WP, XL	1-2	1-2	1	1			1	1	1-2	1-2	1	1	1	1	1-2
buprofezin	APPLAUD 25 WP	1-2		1-2	1			3	1	1-2	1	1			1	1-2
cypermethrin	CYPER 10 EM	2-4	4	3-4	4	1-2	1-4	1	3-4	4	4			3	1	3-4
deltamethrin	DECIS EW 50, FLOW 2,5; FAST M; AGRION DELTA	2-4	3-4	3-4	2-4	1-4	1-4	1	1-4	4	2-4	4	2-4	1	3-4	
diflubenzuron	DIMILIN 48 SC	1-4	1	1-4	1-4			2-4	1-2	1	1	1	1		1-2	1
chlorpyrifos-methyl	RELDAN 40 EC			4				2		3-4	4					1-3
metaldehyde	VANISH SLUG PELLETS				1											
methiocarb	MESUROL 50 WP, SCHNECKENKORN			4	2			4		4	4					4
olej	BIOOL	1-3		1-2				1	1	1	1	2-4		1	1	1-3
phosalone	ZOLONE 35 EC, WP	1-2	1-3	1-3				1-4		2-4		1-4	1-4	2	1	1-4
propargite	OMITE 30 W, 570 EW	1	1	3				1-3	1	1-3	1	1			1-4	1-4
pymetrozine	CHESS 25 WP	1		1-4	1	1					1					1
teflubenzuron	NOMOLT 15 SC	1-4		1-4	1-2			2	1	1-2	1	1		1	1	1
<b>HERBICIDY:</b>																
chlormequat	RETACEL EXTRA R 68; CYCOCEL 460; STABILAN 750 SL	1	1		1	1	1			1		1-3			3	1-2
fluroxypyr	STARANE 250 EC; TOMIGAN 250 EC				1											
propachlor	RAMROD FLO	1	3							1-4		3-4	3			3
propyzamid	KERB 50 W	1	3							1-4		1-3	1		1	
triflualin	TREFLAN 48 EC; SYNFLORAN 48 EC									4						

- |   |   |
|---|---|
| I. <i>Chrysopidae</i> – zlatoočkovití ( <i>Neuroptera</i> – síťokřídli)   | IX. <i>Aphidiidae</i> – mšicomarovití ( <i>Hymenoptera</i> – blanokřídli)       |
| II. <i>Syrphidae</i> – pestřenkovití ( <i>Diptera</i> – dvoukřídli)       | X. <i>Trichogrammatidae</i> – drobněnkovití ( <i>Hymenoptera</i> – blanokřídli) |
| III. <i>Anthracoridae</i> – hladěnkovití ( <i>Heteroptera</i> – ploštice) | XI. <i>Tachinidae</i> – puklicovití ( <i>Diptera</i> – dvoukřídli)              |
| IV. <i>Staphylinidae</i> – drabčíkovité ( <i>Coleoptera</i> – brouci)     | XII. Entomopatogenní houby  |
| V. <i>Carabidae</i> – střevlíkovití ( <i>Coleoptera</i> – brouci)         | XIII. <i>Phytoseiidae</i> – draví roztoči ( <i>Acarina</i> – roztoči)           |
| VI. <i>Coccinellidae</i> – sluněčkovití ( <i>Coleoptera</i> – brouci)     |   |
| VII. <i>Nematoda</i> – hlístice   |   |
| VIII. <i>Hymenoptera</i> – blanokřídli                                    |   |

(Anon., 2008a)

**Tabulka 16 – Členění přípravků z hlediska rizikovosti pro životní prostředí**

skupina	účinná látka	přípravek	MLR* mg/kg	OL - SISPO (OL - registr)	poznámka
F	Albumin mléčný + kasein +lecitin	BIOAN	-	-	rybíz, angrešt - hnědé padlí
I	Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT XL	-	-	
I	Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT WP	-	-	
F	Bitertanol	BAYCOR 25 WP	2	35	
R	Bromadiolone	LANIRAT MICRO	-	7	
F	Cyprodinil	CHORUS 75 WG	1	28	
F	Difenoconazole	SCORE 250 EC	0,02	49	
F	Dithianon	DELAN 750 S	0,1	28	
F	Dithianon	DELAN 700 WDG	0,1	28	
F	Dodine	SYLLIT 400 S	1	28	
F	Dodine	SYLLIT 65	1	21	
P	(E, E)-8, 10-dodecadien-1ol, dodecan-1-ol	ISOMATE C PLUS	-	-	pomocné prostředky
P	(E, E)-8, 10-dodecadien-1ol, (Z)-11-Te..	ISOMATE CLR	-	-	
RR	Ethephon	ETHREL	0,5	14	třešeň, višně - ke konzervaci
F	Fenhexamid	TELDOR 500 SC	-	3	
F	Flusilazole	PUNCH 10 EW	0,2	35	
R	Fosfid zinku	STUTOX I	-	-	
P	Heptamethyltrisiloxan modifikovaný	BREAK-THRU S 240	-	-	pomocné prostředky
P	Heptamethyltrisiloxan modifikovaný polyalkylenoxidem	SILWET L-77	-	-	
A	Hexythiazox	NISSORUN 10 WP	0,05	30	
I	Inodoxcarb	STEWARD 30 WG	-	7	
F	Iprodione	ROVRAL FLO	5	14	
F	Kresoxim-methyl	DISCUS	0,2	35	
RR	Kyselina alfa-naftyloctová	RHODOFIX	-	-	
F	Mancozeb	DITHANE DG NEOTEC	3	21	
F	Mancozeb	DITHANE M 45	3	21	
F	Mancozeb	NOVOZIR MN 80	3	21	
I	Methoxyfenozide	INTEGRO	2	14	
F	Myclobutanil	SYSTHANE 12 EC	0,5	28	
F	Myclobutanil	TALENT	0,5	28	max. 3 aplikace
O	Olej řepkový	EKOL	-	-	
P	Oleje organické + polyethylen, propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8-C18	GREEMAX	-	-	pomocný prostředek
F	Oxichlorid mědi	CUPROCAFFARO	-	AT	
F	Oxichlorid mědi	KUPRIKOL 50	-	AT	
F	Oxichlorid mědi	KUPRIKOL 250 S	-	AT	
F	Penconazole	TOPAS 100 EC	0,2	60	
I	Pirimicarb	PIRIMOR 50 WG	1	7	

skupina	účinná látka	přípravek	MLR* mg/kg	OL - SISPO (OL - regístr)	poznámka
F	Polysulfidická síra	SULKA	50	-	
F	Prochloraz - Mn	SPORGON 50 WP	0,05	AT	do: 69 BBCH
A	Propargite	OMITE 30 W	3	21	
A	Propargite	OMITE 570 EW	3	21	
F	Pyraclostrobin + dithianon	TERCEL	0,2 + 0,1	35	
A	Pyridaben	SANMITE 20 WP	0,1	42	
F	Pyrimethanil	MYTHOS 30 SC	1	28	
F	Pyrimethanil + fluquinconazole	CLARINET 20 SC	1 + 0,03	28	
O	Repelentní látky	MORSUVIN	-	-	
F	Tetraconazole	DOMARK 10 EC	0,5	14	
F	Trifloxastrobin	ZATO 50 WG	0,5	14	
I	Acetamiprid	MOSPILAN 20 SP	0,1	28	nepoužívat při výskytu dravých ploščic čeledi <i>Anthocoridae</i> a <i>Miridae</i>
F	Captan	MERPAN 80 WG	3	44 (35)	nepoužívat na hrušních při výskytu slunéček ( <i>Coccinellidae</i> ), zejména v době výskytu 2. a 3. generace mery skvrnité ( <i>Capsylla pyri</i> )
F	Captan	MERPAN 50 WP			
F	Captan	CAPTAN 50 WP			
I	Diflubenzuron	DIMILIN 48 S	1	35 (28)	nepoužívat, hrozí-li přemnožení mšice v době výskytu larev zlatooček ( <i>Chrysopidae</i> ) nebo nymf škvora obecného ( <i>Forficula auricularia</i> )
F	Dinocap	KARATHANE LC	0,1	35	do BBCH 59, jinak jen při poměru <i>T.pyri</i> a svlušek nejméně 1:10 nebo při výskytu více než jeden <i>T. pyri</i> na 1 list nebo za nepřítomnosti svlušek a vlnovníků
I	Etofenprox	TREBON 10 F	1	28	nepoužívat při výskytu slunéček ( <i>Coccinellidae</i> )
I	Etofenprox	TREBON 30 EC			
F	Fenarimol	RUBIGAN 12 EC	0,3	35 (28)	nepoužívat, hrozí-li přemnožení mšice v době výskytu larev zlatooček ( <i>Chrysopidae</i> ) a mšicomorek ( <i>Aphidoletes aphidimyza</i> )
I	Fenitrothion	SUMITHION SUPER	0,1	21 (10)	jen 1x (proti vrtuli třešňové OL 10 dnů) DO 25.11.2008
I	Fenoxycarb	INSEGAR 25 WP	0,05	75 (60)	nepoužívat, hrozí-li přemnožení mšice v době výskytu larev zlatooček ( <i>Chrysopidae</i> ), nebo mer na hrušních při výskytu nymf ploščic čeledi <i>Anthocoridae</i>
I	Flufenoxuron	CASCADE 5 EC	0,5	-	do BBCH 59
F	Hydroxid měďnatý	FUNGURAN-OH 50 WP	-	AT	nepoužívat, hrozí-li přemnožení mšice, jsou-li v porostu slunéčka ( <i>Coccinellidae</i> ), nepoužívat na hrušních při výskytu slunéček ( <i>Coccinellidae</i> ), zejména v době výskytu 2. a 3. generace mery skvrnité ( <i>Cacopsylla pyri</i> )
F	Hydroxid měďnatý	CHAMPION 50 WP	-		
F	Hydroxid měďnatý	KOCIDE	?		
I	Chlorpyrifos-methyl	RELDAN 40 EC	0,5	35 (28)	jen proti květopasu jabloňovému, pilatce jablečné, pilatce švestkové, pilatce žluté, housenkám obaleče jablečného a obaleče jabloňového, vrtuli třešňové jen na višních, nepoužívat na jabloních v BBCH 72-74, hrozí-li přemnožení klíněnky jabloňové, je-li přítomen <i>Ageniaspis testaceipes</i> , nepoužívat při výskytu dravých ploščic čeledi <i>Anthocoridae</i> na hrušních
F	Metiram	POLYRAM WG	3	21	do BBCH 59, jinak jen při poměru <i>T.pyri</i> a svlušek nejméně 1:10 nebo při výskytu více než jeden <i>T. pyri</i> na 1 list nebo za nepřítomnosti svlušek a vlnovníků
O	Olej parafinový	FRUTAPON 7 E	-	-	jen při výskytu více druhů přezimujících škůdců v rozmezí BBCH 52-54 (pozn. minerální olej rizikový pro vodní zdroje)

skupina	účinná látka	přípravek	MLR* mg/kg	OL - SISPO (OL - regístr)	poznámka
R	Oxid siřičitý	KROUNEX	-	-	při plošné aplikaci rizikový edafon, doporučená aplikace v ohniscích
I	Phosalone	ZOLONE 35 EC	2	26 (21)	nepoužívat na hrušních při výskytu slunéček ( <i>Coccinellidae</i> ), zejména v době výskytu 2. a 3. generace mery skvrnitě ( <i>Cacopsylla pyri</i> ). PLATÍ DO 22.6.2008!
RR	Prohexadione-Ca	REGALIS 10 EW			pouze u bujně rostoucích jabloní, max. 2 aplikace
F	Síra	SULIKOL K	50	3	při výskytu dravých roztočů jiných než <i>T.pyri</i> , populace Chelčice neopakovat a jen nejnižší dávky, nepoužívat na broskvoních při výskytu <i>Stethorus punctillum</i> , hrozí-li přemnožení svilušek, obecně preferovat použití před květem
F	Síra	SULIKOL 750 SC			
S	Síra	KUMULUS WG			
	Síran železnatý	SÍRAN ŽELEZNATÝ	-	-	
F	Tebuconazole	HORIZON 250 EW	0,5	9 (7)	prodloužit ochrannou lhůtu o 1/4
F	Tebuconazole	ORNAMENT 250 EW	0,5	7	max 2 aplikace
I	Teflubenzuron	NOMOLT 15 SC	0,5	28	nepoužívat, hrozí-li přemnožení mšice v době výskytu larev zlatooček ( <i>Chrysopidae</i> ) nebo nymf škvara obecného ( <i>Forficula auricularia</i> )
I	Thiacloprid	CALYPSO 480 SC	0,3	14	nepoužívat na hrušních při výskytu slunéček ( <i>Coccinellidae</i> ) a dravých ploščic čeledi <i>Anthocoridae</i> , zejména v době výskytu 2. a 3. generace mery skvrnitě ( <i>Cacopsylla pyri</i> )
F	Thiram	THIRAM GRANUFLO	3	14	nepoužívat hrozí-li přemnožení mšice v době výskytu larev zlatooček ( <i>Chrysopidae</i> ) a mšicomorek ( <i>Aphidoteles aphidimyza</i> ), nepoužívat na hrušních při výskytu slunéček ( <i>Coccinellidae</i> ), zejména v době výskytu 2. a 3. generace mery skvrnitě ( <i>Cacopsylla pyri</i> )
F	Triflumizole	TRIFMINE 30 WP	0,01	-	před květem a těsně po odkvětu
I	Triflumuron	ALSYSTIN 480 SC	1	28	nepoužívat hrozí-li přemnožení mšice v době výskytu larev zlatooček ( <i>Chrysopidae</i> ) nebo nymf škvara obecného ( <i>Forficula auricularia</i> )
I	Alpha-cypermethrin	VAZTAK 10 EC, VAZTAK 10 SC	2	-	
I	Alpha-cypermethrin + triazamate	INCA	1 + 0,1	28	
I	Bifenthrin	TALSTAR 10 EC	0,3	60	
I	Cypermethrin	CYPER 10 EM	1	28	
I	Cypermethrin	ALIMETRIN 10 EM	1	28	
I	Deltamethrin	DECIS EW 50	0,1	28	
I	Deltamethrin	DECIS FLOW 2.5	0,1	28	
I	Dimethoate	PERFEKTHION	1	28	toxický T. pyri, MLR pro třešně a višně
I,A	Draselná sůl přírodních masných kyselin	NEUDOSAN	-	-	
A	Fenazaquin	MAGUS 200 SC	0,1	28	toxický T. pyri
A	Fenpyroximate	ORTUS 5 SC	0,2	21	
I	Chlorpyrifos	DURSBAN 480 EC	0,5	28	
I	Chlorpyrifos + cypermethrin	NURELLE D	0,5 + 1	28	
I	Chlorpyrifos + olej řepkový - methylester	ALIEKOL	0,5	-	
I	Chlorpyrifos + olej řepkový - methylester	OLEO-EKOL			
I	Piperonyl butoxide + pyrethrin	SPRUZIT-FLUSSIG	1 + 0,05	2	
I	Primiphos-methyl	ACTELIC 50 EC	0,05	21	toxický T. pyri



\* MLR dle vyhlášky 381/2007 Sb.

Je zakázáno používat pesticidy, které obsahují vyjmenované účinné látky dle přílohy č. 8 NV 79/2007 Sb.

Mezi zakázané účinné látky pesticidů dle vyhlášky MLR 381/2007 Sb. patří:

alpha - cypermetrin	dimethoate	lambda – cyhalothrin
bifenthrin	fenazaquin	pirimiphos – methyl
carbofuran	fenpyroximate	pyrethriny
cypermethrin	chlorpyrifos	triazamate
deltamethrin	chlorothalonil	zeta – cypermethrin

(Ludvík a kol., 2008)

**Tabulka 17 - Přehled přípravků dle toxicity vůči dravému roztoči *Typhlodromus pyri*, kmen Mikulov**

Toxicita	Název přípravku	Účinná látka
<b>Akaricidy</b>		
*	Kumulus WG – 1,5-2%	síra
*	Sulikol K - 2-3 %	síra
*	Sulka - 4-5 %	sulphur polysulphid
*	Omite 570 EW - 0,15 %, 30 WG - 0,2 %	propargite
*	Cascade 5 EC - 0,15 %	flufenoxuron
!	Magus 200 SC	fenazaquin
*	Nissorun 10 WP – 0,07	hexythiazox
(*)	Ortus 5 SC	fenpyroximate
*	Sanmite 20 WP	pyridaben
<b>Insekticidy</b>		
(*)	Oleoekol - 1 % chlorpyrifos, Rape oil -	methylester
!	Alfametrin	alpha-cytermethrin
!	Alimethrin 10 EM	cypermethrin
(?)	Alsystin 480 SC	triflumuron
*	Biobit XL – 1,5 l, Biobit WP – 1 kg Bacillus thuringiensis	kurstaki
(?)	Calypso 480 SC	thiacloprid
!	Cyper 10 EM	cypermethrin
!	Decis 2,5 EC; 15 EW, Decis Flow 2,5 - 0,4-0,5 l, Decis Mega	deltamethrin
*	Dimilin 48 SC - 0,02%	diflubenzuron
(*)	Dursban 10 G, 480 EC	chlorpyrifos
!	Fury 10 EW 0,02%	zeta-cypermethrin
*	Insegar 25 WP	fenoxycarb
*	Integro	methoxyfenozide
!	Karate 2,5 WG	lambda-cyhalothrin
(?)	Mospilan 20 SP	acetamiprid
*	Nomolt 15 SC	teflubenzuron
!	Nurelle D	chlorpyrifos, cypermethrin
(*)	Reldan 40 EC	chlorpyrifos-methyl
(*)	Steward	indoxacarb
!	Talstar 10 EC - 0,02 %	bifenthrin
(?)	Trebon 30 EC	etoxenprox
!	Vaztak 10 EC - 0,1 % , 10 SC	alfa-cypermethrin
<b>Fungicidy</b>		
(*)	Acrobat MZ	dimethomorph, mancozeb
*	Aliette Bordeaux fosetyl-Al,	oxichlorid mědi
*	Baycor 25 WP	bitertanol
*	Bumper 25 EC – 0,2-0,3 l	propiconazole
*	Captan 50 WP – 3 kg	captan
*	Champion 50 WP – 5 kg	hydroxid měďnatý
!	Clarinet 20 SC	fluquinconazole, pyrimethanil
*	Cuproxat SC – 5 l	síran měďnatý
(*)	Curzate M - 0,125 - 0,15 %	cymoxanil, mancozeb
*	Delan 700 WDG, 750 SC	dithianon

(*)	Dithane M 45, DG - 0,2-0,3 %	mancozeb
*	Discus - 0,2 kg	kresoxim-methyl
*	Euparen - 0,25 %	tolyfluanid
!	Falcon 460 EC	tebuconazole, Triadimenol, Spiroxamine
*	Folpan 50 WP, 80 WG	folpet
*	IQ-Crystal	quinoxifen
*	Hattrick – 3-4 kg tebuconazole,	tolyfluanid
*	Horizon 250 EW	tebuconazole
*	Karathane LC 50 - 0,05 %	dinocap
*	Kumulus WG – 3-6 kg	sulphur
*	Kuprikol 50, 250 SC - 0,5 %	oxichlorid mědi
*	Merpan 50 WP – 3 kg, 80 WG – 3 kg	captan
(*)	Mikal M - 0,3 %	fosetyl-Al, mancozeb
(*)	Novozir MN 80 – 0,2-0,3 %	mancozeb
(*)	Polyram WG – 0,2-0,3%	metiram
*	Punch 10 EW	flusilazole
*	Quadris 0,8-1 kg	azoxystrobin
*	Ridomil Gold Plus 42,5 WP - 0,35 - 0,4 %	metalyxyl-M, oxichlorid mědi
(*)	Ridomil Gold MZ 68 WP - 0,25 %	mancozeb, metalyxyl-M,
*	Rovral Flo - 0,2 %	iprodione
*	Rubigan 12 EC - 0,1 - 0,2 l f	enarimol
*	Score 240 EC	difenoconazole
*	Solfobenton DC – 20 kg	oxid siřičitý
*	Sulikol 750 SC, K - 0,5 %	síra
(*)	Sythane 12 EC	myclobutanil
*	Teldor 500 SC	fenhexamid
*	Topas 100 EC - 0,025 %	penconazole
*	Trifmine 30 WP	triflumizole
*	Zato 50 WG	trifloxystrobin

\* použitelné bez omezení

(\*) použitelné s omezením, až od 2. roku od introdukce dravého roztoče, max. 2x za vegetaci

! vysoce toxické

? doposud neotestované – nepoužitelné

(Anon., 2008b)

**Tabulka 18 - Působení některých účinných látek na zlatoočky**

Účinné látky	dospělci	larvy	Účinné látky	dospělci	larvy
abamectin	4	1	dialophos	3	2
acephate	4	4	diazinon	4	3
acetamiprid	1	3	dichlofluanid	2	1
acrinathrin	2	3	dichlorvos	4	4
aldicarb	4	4	dicofol	2	1
alphacypermethrin	4	4	dienochlor	1	3
amitraz	1	2	difenoconazole	1	1
azadirachtin	1	1	diflubenzuron	3	4
azinfos-methyl	4	3	dimethoate	4	4
azocyclotin	2	4	dinocap	1	1
azoxystrobin	1	1	diofenolan	-	4
benomyl	2	1	dithianon	1	1
benzoximate	1	1	endosulfan	4	1
bifenazate	1	1	esfenvalerate	4	4
biphentrin	4	4	ethiofencarb	4	3
bitertanol	1	1	ethirimol	1	1
bromophos	4	3	etridiazole	1	1
bromopropylate	1	1	etrimfos	4	4
bromuconazole	1	1	fenarimol	2	2
bupirimate	1	1	fenazaquin	1	1
buprofezin	1	1	fenbutatin-oxide	1	1
captafol	1	1	fenitrothion	4	4
captan	1	1	fenoxycarb	2	2
carbaryl	4	4	fenpropathrin	4	4
carbendazim	1	1	fenpropimorph	-	1
chlorfenvinphos	4	2	fenpyroximate	2	1
chlorobenzilate	1	1	fenvalerate	4	4
chlorothalonil	1	1	fipronil	4	4
chlorpyrifos-ethyl	4	4	flonicamid	1	1
chlorpyrifos-	4	4	flubenzimine	4	2
clofentezin	1	1	flucycloxuron	2	2
copper	2	2	flucythrinate	2	4
cyhexatin	4	4	flufenoxuron	4	3
cypermethrin	4	4	fluvalinate	4	2
cyproconazole	1	1	folpet	-	1
cyromazine	4	3	formothion	2	2
deltamethrin	4	4	fosetyl-	1	1
demeton-S-methyl	4	4	heptenofos	4	3
diafenthiuron	1	2	hexaconazole	1	2

Účinná látka	dospělci	larvy	Účinná látka	dospělci	larvy
hexaflumuron	1	-	procymidone	1	1
hexythiazox	1	1	profenofos	3	3
imazalil	1	1	propargite	1	1
imidacloprid	4	4	propiconazole	1	1
indoxacarb	1	1	propineb	1	1
iprodione	1	1	propoxur	4	4
kinoprene	1	1	pymethrozine	1	1
lambda-	4	2	pyrazofos	4	3
lindane	4	2	pyrethrine	2	1
lufenuron	1	4	pyridaben	1	1
malathion	4	4	pyrimethanil	1	1
mancozeb	2	1	pyriproxifen	1	1
maneb	1	1	resmethrin	3	1
methamidophos	4	4	rotenon	4	2
methidathion	4	4	spinosad	1	1
methiocarb	4	4	sulfotep	4	-
methomyl	4	4	sulphur	1	1
methoprene	-	1	tau-fluvalinaat	2	2
methoxyfenozone	1	1	tebuconazole	1	1
metiram	1	1	tebufenozide	1	-
mevinphos	4	3	tebufenpyrad	2	3
milbemectine	1	-	teflubenzuron	3	4
monocrothopos	4	3	tetrachlorvinphos	2	2
myclobutanil	1	1	tetradifon	1	1
naled	4	4	thiacloprid	2	2
nicotine	3	2	thiocyclam	-	3
nuarimol	1	1	thiophanate-	1	1
omethoate	2	4	thiram	1	1
oxamyl	4	3	tolyfluanid	1	1
oxydemeton-	4	4	triadimefon	1	1
parathion	4	4	triadimenol	1	1
parathion-methyl	3	3	triazamaat	-	3
penconazole	1	1	triazophos	4	3
permethrin	4	3	trichlorfon	-	1
phosalone	2	1	trifloxystrobine	1	1
phosmet	-	2	triflumizole	1	1
phosphamidon	4	4	triforine	1	2
pirimicarb	2	2	vamidotion	3	3
pirimiphos-methyl	4	4	vinclozolin	1	2
prochloraz	1	1	zineb	1	-

1 – neškodný; 2 – mírně toxický; 3 – středně toxický; 4 – toxický (Anon., 2009d).

**Tabulka 19 - Působení účinných látek na larvy pestřenek**

Účinné látky	larvy
abamectin	2
acephate	4
acetamiprid	1
azadirachtin	1
azinphos-methyl	4
bifenazate	1
bifenthrin	4
buprofezin	1
carbaryl	4
chlorpyrifos	4
cryolite	1
cyfluthrin	4
cyhalothrin	4
cyromazine	1
diazinon	4
dicofol	4
diflubenzuron	1
dimethoate	4
dinotefuran	4
disulfoton	1
emamectin	2
endosulfan	4
esfevalerate	4
fenpropathrin	4
imidacloprid	4
indoxacarb	4
malathion	4
methamidophos	4
methomyl	4
methoxydophos	1
naled	4
oxamyl	4
oxydemeton-methyl	4
permethrin	1
pymetrozine	3
pyrethrins + rotenone	3
pyrethrins + PBO	3
pyroproxyfen	3
spinosad	2
spiromesifen	2
síra	2
tebufenozide	1
thiamethoxam	4
zeta – cypermethrin	4

1 – neškodné; 2 – mírně toxické; 3 – středně toxické; 4 – vysoce toxické (Mossler, 2005)