

Ochrana řepky proti živočišným škůdcům na podzim bez mořidel na bázi neonikotinoidů

Certifikovaná metodika

František Kocourek, Jiří Havel, Tomáš Hovorka, Jan Kazda, Pavel Kolařík,
Kateřina Kovaříková, Jan Ripl, Jiří Skuhrovec, Marek Seidenglanz, Jaroslav Šafář



Ochrana řepky proti živočišným škůdcům na podzim bez mořidel na bázi neonikotinoidů

Certifikovaná metodika, 2017

Autoři:

prof. RNDr. Ing. František Kocourek, CSc. ¹ (56 %)

Ing. Jiří Havel, CSc. ⁵ (2 %)

Tomáš Hovorka ¹ (2 %)

Ing. Jan Kazda, CSc. ³ (5 %)

Ing. Pavel Kolařík ⁴ (5 %)

Ing. Kateřina Kovaříková ¹ (2 %)

Ing. Jan Rípl, PhD. ¹ (3 %)

RNDr. Jiří Skuhrovec, Ph.D. ¹ (5 %)

Ing. Marek Seidenglanz ² (18 %)

Ing. Jaroslav Šafář ² (2 %)

¹ Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

² Agritec Plant Research s.r.o.

³ Česká zemědělská univerzita v Praze

⁴ Zemědělský výzkum, s.r.o.

⁵ Oseva vývoj a výzkum s.r.o.

Dedikace:

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu č. QJ1610217 Inovace systému integrované ochrany řepky pro omezení negativních dopadů současné technologie pěstování

Oponentní posudky vypracovali:

Doc. Ing. Jiří Rotrekl, CSc., Zemědělský výzkum, spol. s.r.o., Troubsko

RNDr. Jan Juroch, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Publikaci bylo Státní rostlinolékařskou správou uděleno Osvědčení č.j. UKZUZ 112801/2017 o uznání uplatněné certifikované metodiky v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje“

Vydal:

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2017

ISBN 978-80-7427-251-6

Upozornění: Pro použití pesticidů jsou závazné aktualizované informace v Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin. Při realizaci doporučení uváděných v metodice musí být podmínky z těchto úředních dokumentů dodrženy.

Obsah

I.	Úvod	3
II.	Cíl metodiky	5
III.	Vlastní popis metodiky	5
III.1	Historie ochrany řepky na podzim	5
III.2	Metody monitorování škůdců řepky na podzim.....	13
III.3	Metody a prostředky ochrany proti škůdcům řepky na podzim.....	17
III.4	Dřepčící rodu <i>Phyllotreta</i>	25
III.5	Květilka zelná.....	29
III.6	Dřepčík olejkový.....	36
III.7	Pilatka řepková.....	65
III.8	Zápředníček polní.....	68
III.9	Mšice broskvoňová	72
III.10	Slimákovití	79
III.11	Osenice polní.....	82
III.12.	Krytonosec zelný.....	85
III.13	Minoritní škůdci řepky	87
III.14	Virové choroby řepky	90
IV.	Srovnání novosti postupů.....	94
V.	Popis uplatnění certifikované metodiky	94
VI.	Ekonomické aspekty spojené s uplatněním metodiky	95
VII.	Seznam použité související literatury	95
VIII.	Seznam publikací, které předcházely metodice	96

Anotace

Metodika zahrnuje přehled o metodách monitorování škůdců řepky a o metodách a prostředcích ochrany řepky proti škůdcům na podzim. Pro každého z deseti druhů (nebo skupin) škůdců, vyžadujících ochranná opatření na podzim, jsou uváděny poznatky o příznacích poškození, životním cyklu, hospodářském významu, monitoringu a prostředcích a metodách ochrany. Pouze pro dřepčíka olejkového jsou uváděny informace o výskytu škůdce na jaře a o celém životním cyklu tak, aby přístup k ochraně mohl být komplexní. Mimo živočišných škůdců je do metodiky zařazena základní informace k výskytu virové žloutenky vodnice řepky, která se plošně rozšířila na podzim 2016 v důsledku přemnožení mšice broskvoňové na řepce. Metodika je určena všem pěstitelům ozimé řepky.

Abstract

The methodology includes survey of methods of pest monitoring and control in winter oilseed rape in autumn period. Knowledge about the injury symptoms, life cycle, economic importance and methods of monitoring and control are presented for each of the pest species requiring control in autumn period. For *Psylliodes chrysocephala*, the information about incidence of pest in spring and about the whole life cycle are presented to enable complex attitude to control of this pest. Beside the insect pests, basic information about the Turnip Yellows Virus is presented. This virus spread widely in autumn 2016 as a consequence of the overpopulated *Myzus persicae* in winter oilseed rape. The methodology is addressed to all winter oilseed rape growers.

I. Úvod

Předkládaná metodika je jedním z výsledků řešení projektu MZe QJ1610217 „Inovace systému integrované ochrany řepky pro omezení negativních dopadů současné technologie pěstování“. Jedná se o rozsáhlý projekt s řadou spoliřešitelských organizací, který je řešen pouze v tříletém období od roku 2016 do roku 2018. V této metodice jsou uváděny dílčí výsledky řešení z roku 2016 a 2017 týkající se ochrany proti živočišným škůdcům na podzim, doplněné o zhodnocení výskytu škůdců a způsobů ochrany řepky v praxi v posledních třech letech. Pro hlavních 9 druhů nebo skupin druhů škůdců škodících na podzim jsou uvedeny příznaky poškození, životní cyklus, hospodářský význam, metody monitorování a způsoby ochrany od vzejití do nástupu zimního období. Pouze pro dřepčíka olejkového jsou uváděny údaje o poškození, z biologie druhu, monitoringu a způsobech ochrany za celý pěstební cyklus řepky, od vzejití do sklizně. Do této metodiky není zahrnuta problematika ochrany řepky vůči plevelům a původcům houbových chorob řepky, která bude zpracována do komplexní metodiky ochrany řepky řešitelským týmem projektu v roce 2018, k termínu ukončení řešení projektu. Mimo živočišných škůdců byla do předkládané metodiky zařazena základní informace k výskytu virové žloutenky vodnice řepky, která se plošně rozšířila na podzim 2016 v důsledku přemnožení mšice broskvoňové na řepce.

V posledních letech způsobovala ochrana řepky vůči škůdcům na podzim problémy řadě pěstitelů. Příčinou byly výskyty škůdců, kteří dříve neškodili a často nízká účinnost použitých přípravků na ochranu rostlin v důsledku výskytu populací rezistentních k insekticidům nebo vlivem nevhodných termínů jejich aplikací. Na řepce se vyskytuje široké spektrum potenciálních škodlivých druhů, jejichž škodlivost se může měnit v průběhu let, nebo z roku na rok. Příčinami zvýšené škodlivosti škůdců na řepce na podzim v posledních letech byl komplex faktorů, z nichž nejvýznamnější byly neobvyklé průběhy počasí v pozdním létě a na podzim, a teplé zimy. Různé druhy škůdců reagují na změny v průběhu počasí odlišně a tak došlo k přemnožení škůdců, kteří dříve nepůsobili hospodářské škody. Opakovaně od roku 2014 škodí v řadě regionů dřepčík olejkový. Na podzim 2016 se k němu přidali západníček polní a mšice broskvoňová. Zatímco západníček polní je známý škůdce řepky v řadě jiných

zemí Evropy, například v Polsku, přímá škodlivost mšice broskvoňové na řepce na podzim 2016 byla dosud ojedinělá.

Jednou z příčin narůstající škodlivosti škůdců na řepce je úzký sortiment účinných látek přípravků a rezistence k pesticidům. V zemích EU je důsledkem regulace prostředků ochrany. V ČR je sortiment účinných látek přípravků ještě zúžen omezenou registrací přípravků s jinými účinnými látkami, než jsou povoleny v řadě jiných zemí EU. Od roku 2013 je v EU zakázáno používání účinných látek clothianidin, imidacloprid a thiametoxam, jako mořidel osiva řepky. V důsledku zákazu narostla škodlivost škůdců řepky v průběhu vzcházení a v časných fázích vývoje rostlin. Příkladem je nárůst škodlivosti dřepčíků rodu *Phyllotreta*, květilky zelené a při časném náletu také dřepčíka olejkového. K těmto problémům přistupuje v ČR omezený sortiment přípravků s účinnými látkami s různým mechanismem účinku povolený k ochraně řepky, zejména pro podzimní období. Pro řadu škůdců řepky není v ČR registrován žádný přípravek na ochranu rostlin a v praxi se tak využívají přípravky určené na jiné cílové druhy škůdců. Často se pak stává, že použitý přípravek je nedostatečně účinný na jiný cílový druh, než je registrován.

Zásadním problémem v ochraně řepky ve všech zemích EU je narůstající rezistence škůdců k insekticidům. V praxi je všeobecně známá rezistence blýskáčka řepkového k většině pyretroidů, která je rozšířena ve všech zemích střední, západní a severní Evropy. Poznatky o rezistenci jiných škůdců řepky jsou dosud nedostatečné. Mimoto může být výskyt rezistence pro různé škůdce rozdílný v jednotlivých zemích Evropy. Například v Německu a v zemích západní Evropy se již plošně vyskytuje rezistence dřepčíka olejkového k pyretroidům, zatímco z území ČR nebyla tato rezistence dosud zjištěna. Naopak pro lokální populace dřepčíka olejkového byla prokázána rezistence k neonikotinoidu thiaclopridu (Biscaya). V důsledku výskytu rezistence, po aplikaci některých insekticidů, některé druhy škůdců přežívají a dále se množí nebo škodí. Tak tomu bylo v ČR na řepce na podzim 2016 po aplikaci pyretroidů na mšici broskvoňovou a záředníčka polního. O rezistenci těchto dvou škůdců k pyretroidům byly do té doby poznatky nedostatečné.

Hlavní příčinou narůstající škodlivosti škůdců řepky a s tím spojená narůstající potřeba chemické ochrany je způsobena nepřiměřeně vysokým podílem řepky na orné půdě, problémovými osevními sledy, ve kterých je řepka na stejném poli po 3 nebo i dvou letech. To společně s častými případy, že výsev řepky je v sousedství nebo blízké vzdálenosti od loňského pole s řepkou vytváří potravní nabídku pro škůdce. Další příčinou je v důsledku rychlá obměna odrůd a hybridů za více výkonné nebo s kvalitnějšími parametry produktů. Takové odrůdy jsou škůdci více preferovány a jsou často více vhodné pro vývoj a rozmnožování škůdců, než byly odrůdy pěstované v předchozím období.

Problémy v ochraně řepky na podzim i na jaře se prohlubují obtížemi při stanovení optimálních termínů ošetření proti cílovým i necílovým škůdcům. Jsou způsobeny jak nedostatečnými poznatky z biologie škůdců spojené často s adaptacemi škůdců k novým odrůdám a změnám v pěstebních systémech, tak nedostatky v metodách monitorování škůdců. Termíny ochrany proti cílovým škůdcům nelze stanovit kalendářně, ale na základě skutečného výskytu škůdců, jejich vývojových stadií nebo podle fáze jejich životního cyklu, které se mění každý rok podle průběhu počasí. Příkladem mohou být rozdíly v optimálních termínech ošetření proti dřepčíku olejkovému. Zatímco v roce 2014 proběhl hlavní nálet dřepčíka do porostů od počátku do poloviny září, v roce 2015 v druhé polovině září a v roce 2016 na přelomu září a října. V roce 2014 tak bylo nutné zabránit dospělcům dřepčíka v žíru na mladých rostlinách opožděných ve vývoji průběhem počasí. V letech 2015 a 2016 v důsledku opoždění v náletu dřepčíka olejkového nezpůsobili dospělci přímé škody žírem a termíny ošetření mohly být posunuty více do podzimu tak, aby zachytily převážnou část migrujících brouků předtím, než začnou klást vajíčka. Zpřesnění termínů ošetření proti škůdcům řepky na podzim je možné podle poznatků z jejich životních cyklů a zlepšením metod jejich

monitorování, které jsou pro nejvýznamnější podzimní škůdce uvedeny v předkládané metodice.

II. Cíl metodiky

Cílem metodiky je poskytnout pěstitelům řepky informace a doporučení pro ochranu proti živočišným škůdcům řepky na podzim od fáze vzházení do nástupu zimního období. Po zákazu moření osiva řepky účinnými látkami clothianidin, imidacloprid a thiametoxam ze skupiny neonikotinoidů platného v EU od 1. 12. 2013 došlo v ČR nárůstu škodlivosti některých škůdců škodících v období časného vývoje porostů řepky. Významně se zvýšila potřeba chemického ošetření typu foliárních aplikací zoocidů na řepku v důsledku výsevu insekticidně nemořeného osiva řepky, vlivem trendu snižování výsevního množství osiva i vlivem nárůstu počtu druhů škůdců, kteří v předchozím období neškodili, nebo byla jejich škodlivost nevýznamná. Těmito škůdci byli dřepčík olejkový, květílka zelná, zápředníček polní a mšice broskvoňová. Zvýšila se také frekvence škodlivých výskytů dřepčíků rodu *Phyllotreta*.

Předkládaná metodika zahrnuje přehled o metodách monitorování škůdců řepky a o metodách a prostředcích ochrany řepky proti škůdcům na podzim. Do úvodní části metodiky byla zařazena kapitola s krátkým přehledem historie ochrany řepky proti škůdcům na podzim. Pro každého z deseti druhů (nebo skupin) škůdců, vyžadujících ochranná opatření na podzim, jsou uváděny poznatky o příznacích poškození, životním cyklu, hospodářském významu, monitoringu a prostředcích a metodách ochrany. Pouze pro dřepčíka olejkového jsou uváděny informace o výskytu škůdce na jaře a o celém životním cyklu tak, aby přístup k ochraně mohl být komplexní. Navrhované antirezistentní strategie jsou platné pro rok 2016 s výhledem na rok 2017 a byly doplněny z výsledků řešení předchozích projektů Agritec a Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. (QJ1230167, a MZe RO0416 a RO0417) a z dílčích výsledků expertní činnosti pro MZe „Plošný monitoring rezistence vybraných škůdců vůči účinným látkám pesticidů na území ČR v roce 2017“ prováděného současně řešitelskými pracovišti projektu výzkumu pro MZe.

Metodika umožní pěstitelům zjistit včas poškození nebo výskyt škůdce a pomůže s výběrem účinného přípravku proti cílovému druhu škůdce. Na základě obecných poznatků z biologie škůdců a konkrétních poznatků z monitorování bude možné upřesňovat optimální termín ošetření. V konečném důsledku dojde ke zvýšení efektivity ošetřování řepky na podzim a zabránění významných škod pro redukci nezdůvodněných aplikací pesticidů a s tím spojené úspore nákladů na ochranu oproti paušálnímu nebo kalendářnímu provádění ochranných opatření.

III. Vlastní popis metodiky

III.1 Historie ochrany řepky na podzim

Po vyšlechtění „00“ odrůd řepky nastal neúměrný růst ploch řepky a jejího podílu na orné půdě, což vedlo postupně k výraznému zvýšení výskytu mnoha druhů živočišných škůdců a ke zvýšení hospodářsky významných škod v řepce. Ke změnám ve škodlivosti došlo jak v jarním období, tak na podzim po zasetí nových porostů. Do poloviny 80. let minulého století byl blýskáček řepkový prakticky jediným významným škůdcem řepky. Vyskytoval se škodlivě i v době, kdy se řepky pěstovalo výrazně méně než nyní. Od počátku 90. let minulého století se začaly projevovat poškození vlivem krytonosce řepkového a krytonosce čtyřzubého, od konce 90. let také bejlomorky zelné a krytonosce šešulového. Historie ochrany škůdců řepky na jaře bude uvedena v metodice autorského týmu připravované na vydání v roce 2018.

Škodlivost škůdců řepky v podzimním období od počátku tohoto století významně ovlivnilo insekticidní moření osiva. Dle odhadu SPZO bylo v sezoně 2013/14 z cca 400 tis. ha řepky ozimé pouze asi 6 tis. ha založeno nemořeným certifikovaným osivem (tj. 1,5% ploch). Po zákazu Evropské komise účinných látek clothianidin, imidacloprid a thiametoxam ze skupiny neonikotinoidů pro moření osiva řepky se osivo řepky těmito účinnými insekticidy nemoří. Využívání jiných účinných látek insekticidů (methiocarb) bylo dosud velmi omezené a v pokusech zkoušená mořidla nevykazovala potřebou účinnost. Účinné moření osiva společně s moderní agrotechnikou a přechodem z liniových na hybridní odrůdy umožnilo významné snížení výsevků (přibližně na 50 semen/m²). V současné době se technologie snižování výsevků řepky stávají rizikové pro založení porostů vlivem nedostatečné ochrany klíčících a vzcházejících rostlin pomocí foliárních aplikací insekticidů a současně vede ke zvyšování spotřeby pesticidů při pěstování řepky.



Obr. III.1/1 Poškození vzcházející řepky od dřepčίκů rodu *Phyllotreta*
Foto: Jan Kazda

Moření osiva řepky v současné době zakázanými neonikotinoidy bylo účinné na škůdce poškozující rostliny řepky při vzcházení a v rané fázi vývoje rostlin. Takové moření zabráňovalo poškození rostlin od dřepčίκů. Přitom je třeba rozlišovat mezi poškozením dřepčίκů z rodu *Phyllotreta* (obr. III.1/1) a poškozením dospělci dřepčیکا olejkového (obr. III.1/2). Insekticidní moření významně snižovalo škodlivost dřepčίκů rodu *Phyllotreta*, kteří poškozují klíčící a vzcházející rostliny, zejména ve fázi děložních lístků. Brouci nové generace, kteří se líhnou v červenci a srpnu perforují listy brukvovité zeleniny, plevelů a později ozimé řepky. V období před mořením osiva se dřepčící objevovali ve vzcházejících porostech ve velkém množství, porosty silně poškozovali a toto poškození někdy vedlo až k zaorávání porostů. Škodlivost významně podporuje delší období suchého a horkého počasí. Foliární ochrana postřiky byla méně účinná, než insekticidní moření neonikotinoidy, zejména v období klíčení, kdy brouci poškozují rostliny často ještě pod zemí. Poškození řepky dřepčícími rodu *Phyllotreta* bylo nejvyšší v letech 1999 až 2002, zejména v letech, kdy koncem srpna a v září převládalo suché a slunečné počasí. V takových případech mohlo dojít ke škodám vedoucím až k zaorávkám celých porostů. Po roce 2013 i přes zákaz setí insekticidně

mořeného osiva byl výskyt dřepčíků rodu *Phyllotreta* jen mírný a nezpůsobil hospodářsky významné škody, pokud v době vzcházení nenastalo suché a teplé počasí. Tak tomu bylo v některých regionech u pozdě setých porostů na podzim 2016 i 2017.

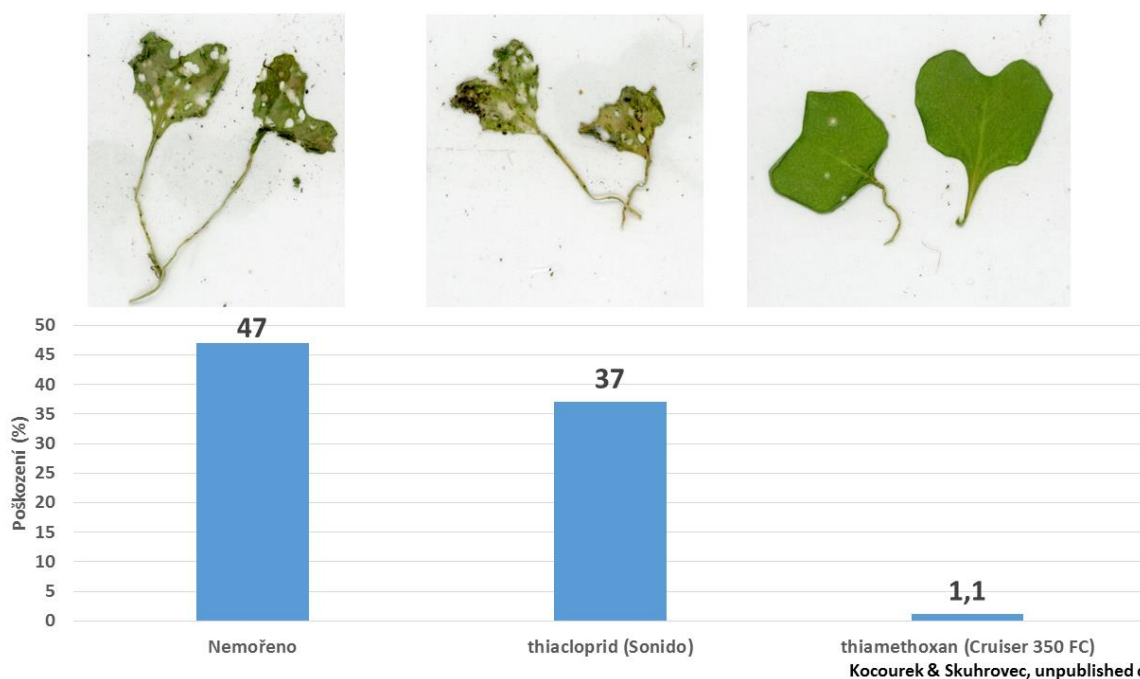


Obr. III.1/2 Poškození vzcházející řepky od dospělců dřepčíka olejkového
Foto: Jan Kazda

Naproti tomu škody způsobené žírem dospělců dřepčíka olejkového (obr. III.1/3) jsou na řepce v období vzcházení minimální, nebo výjimečné. U dřepčíka olejkového způsobují škody larvy. Dospělci mají po přiletu do nových porostů krátký úživný žír. Pokud jsou vyvinuty nejméně dva pravé listy, škodu nezpůsobí. Pokud však hromadný nálet dospělců nastane časně, jak tomu bylo na podzim 2014 nebo naletují na opožděně vzcházející porosty tak může být i žír dospělců škodlivý. Výskyt a škodlivost dřepčíka olejkového na území ČR se zvýšily v období 2014 – 2017. Od roku 2013 začalo období tří po sobě nadnormálně teplých zimních období. Rostliny řepky během zimy prakticky nezastavily růst a neztratily listy. Tím odpadlo jarní regenerační období a rostliny brzy, obvykle již koncem února, přecházely do prodlužovacího růstu. Ani v jednom z těchto tří let nebylo zakládání porostů optimální. Největším problémem byly extrémní výkyvy v množství srážek v období setí a vzcházení porostů. V roce 2014 byly v září a říjnu mimořádně silné srážky, naopak podzim roku 2015 byl mimořádně suchý, podzim 2016 mimořádně teplý. V nádobách v polních podmínkách byl proveden pokus s vysazením dospělců dřepčíka olejkového v období jeho přiletu do nových porostů řepky na rostliny s různým insekticidním mořením osiva řepky. Ukázka výsledků je na obrázku III.1/4. Moření v současné době zakázanou účinnou látkou thiamethoxan (Cruiser 350 FC) zcela chránilo děložní lístky klíčících rostlin před žírem dospělců. I po tak nízkém poškození děložní lístků jak je vidět na obrázku, došlo k mortalitě všech brouků na této variantě. Naproti tomu po moření účinnou látkou thiacloprid (Sonido) byl děložní lístky rostlin zcela poškozeny obdobně jako na rostlinách bez moření. V těchto variantách k mortalitě dospělců nedošlo.



Obr. III.1/3 Dospělec dřepčíka olejkového)



Obr. III.1/4 Vliv insekticidních mořidel osiva na poškození děložních lístků ozimé řepky dospělci dřepčíka olejkového (Praha, Ruzyně, 2016).

Dalším škůdcem, jehož škodlivost významně potlačovalo moření osiva řepky insekticidy, je květilka zelná (obr III.1/5). Od roku 2001 byl sledován výskyt květilky zelné v podmínkách České republiky. Dospělci se v porostech řepky vyskytují po celé sledované období pravidelně. Patří k nejčastěji zjištěnému hmyzu při kontrolách porostu, zejména od dubna do sklizně. První významnější výskyty larev byly zjištěny v roce 2003. Přímé hospodářské škody však nevznikly, pěstitelé výskyt květilky většinou vůbec nezaznamenali. První významnější podzimní výskyty silně poškozených rostlin v porostech řepky byly zaznamenány v roce 2005 zejména ve východních Čechách, na Českomoravské vysočině a také na okrese Domažlice. Jednalo se sice o ojedinělé plochy, ale na částech honů jsme odhadli až 30% poškozených

roślin. Na podzim 2006 byl zaznamenán plošný výskyt poškozených rostlin řepky larvami květilky zelné v některých oblastech, zejména na Českomoravské vysočině a na jižní Moravě. V uvedených oblastech byly nacházeny rostliny s typickými příznaky prakticky na všech osetých pozemcích (obr III.1/6. Počet poškozených rostlin kolísal od 5 do 10%. V roce 2016 bylo zvýšené poškození rostlin řepky od květilky zelné zaznamenáno ve středních Čechách na velmi časně setých porostech.



Obr III.1/5 Dospělec květilky Foto: Jan Kazda



Obr III.1/6 Kořeny poškozené žírem larev květilky zelné
Foto: Jan Kazda

V mimořádně teplém podzimu 2016 se na řepce škodlivě projevovaly další dva druhy škůdců, které dosud u nás na řepce neškodily. Byl to zápředníček polní, jehož housenky při vyšším výskytu působily významné poškození rostlin, většinou ohniskové (obr.III.1/7 V jiných zemích Evropy působí zápředníček polní na řepce hospodářsky významné škody pravidelně.



Obr.III.1/7 Housenka zápředníčka polního Foto: Jan Kazda

Na podzim 2016 poprvé v historii pěstování řepky došlo k plošnému přemnožení mšice broskvoňové (obr. III.1/8), která sáním na spodní straně listů způsobila přímé škody vedoucí ojediněle až k zaorání porostů.



Obr. III.1/8 Okřídlení jedinci mšice broskvoňové

Vedle toho přemnožení této mšice zapříčinilo silné rozšíření virových chorob na všechny plochy řepky (obr. III.1/9. Výnos řepky v roce 2017 poklesl oproti průměru o 15%, i když se

na tomto poklesu může podílet více faktorů. Mimo plošného výskytu virové žloutenky vodnice k tomu mohl přispět neobvyklý průběh počasí v době květu a dozrávání řepky. K poslednímu plošnému rozšíření virových chorob na řepce došlo také po přemnožení mšice broskvoňové v sezóně 2009/2010. S regulací mšic na řepce na podzim je třeba do budoucna počítat pro omezení výskytu virových chorob.



Obr. III.1/9 Červenání listů, typický příznak virových chorob na řepce

Od konce minulého století se na řepce začaly častěji vyskytovat další druhy škůdců, které pravděpodobně zákaz moření neonikotinoidy neovlivnil. Významnější výskyty krytonosec zelného byly zjišťovány v podzimním období na řepce v letech 1999–2003. V těchto letech se hálky způsobené larvami krytonosec zelného na kořenech řepky vyskytovaly v masovém množství (obr. II.1/10). Na některých pozemcích byly zjištěny až na 90% napadených rostlin. V letech 2005 – 2010 byl však již výskyt nízký až vzácný.



Obr. III.1/10 Mimořádně silně napadené rostliny řepky larvami krytonosec zelného v letech 1999 – 2003 Foto: Jan Kazda

První závažné škody na řepce způsobené housenkami osenice polní byly zaznamenány v roce 1998 (obr III.1/11). Hrubý žír podzemních i nadzemních částí rostlin se často zaměňoval za poškození plži. Výskyt housenek v jednotlivých letech v souvislosti s různým průběhem počasí kolísá, ale projevuje se stoupající tendence. Mírný pokles byl zaznamenán pouze v roce 2006. S osenicí je nutno v podzimním období stále počítat jako s mimořádně závažným škůdcem vzcházejících porostů.



Obr III.1/11 Silně poškozené rostliny řepky žírem housenek osenice polní
Foto: Jan Kazda

Silný, ohniskovitý výskyt housenic pilatky řepkové byl na řepce v řadě regionů zaznamenán v září 2002. V období 2005 až 2007 však většinou housenice poškozovaly pouze jednotlivé listy okénkováním nebo bočním žírem. Přestože se výskyt lokálně mírně zvyšoval, významné hospodářské škody nezpůsoboval. Housenice se více vyskytovaly na výdrolu loňské řepky, než na nově založených porostech. Větší škody způsobovaly na hořčici v jarním období. Z minoritních škůdců řepky se v období 1999 – 2016 každoročně na několika lokalitách objevili na řepce ve větším rozsahu housenky různých druhů mūr, např. mūry kapustové, dospělci a larvy krytonosce černého (*Ceutorhynchus pycitarsis*). Výskyty těchto škůdců však nezpůsobovaly významnější škody.

Na ozimé řepce se hospodářsky významnými škůdci stali od roku 1995 plži (slimákovití). Vzcházející porosty řepky bývaly při vlhkém a teplém podzimu, ale i v jarním období silně poškozovány žírem slimáků. Vedle domácích druhů slimáčka síťkovaného a slimáčka polního došlo k rozšiřování zavlečeného jihoevropského plzáka španělského. V letech 1999 až 2002 se stali plži nejvýznamnějšími podzimními škůdci ozimé řepky. Mnoho porostů bylo v podzimním období silně poškozeno (obr III.1/12), některé musely být zaorány. Škody se objevovaly i na začátku jarní vegetace. Ohroženy byly hlavně porosty na těžších kyselejších vlhkých půdách, které nebyly hluboko orány a měly hrudovitý povrch. Napadení zvyšovalo špatné zaorání slámy nebo jiných posklizňových zbytků, výdrolu nebo plevelů (Kazda a kol., 2008). Populace slimáků byly zredukovány silným kolísáním teploty v zimě 2002 až 2003 a následným mimořádně suchým a horkým jarem a létem 2003. První lokální slabé výskyty slimáčků byly opět pozorovány až na podzim 2004. První lokálně závažnější škody se však projeví až na podzim 2006, ale nebyly zdaleka tak rozsáhlé jako při kalamitě na přelomu tisíciletí.



Obr III.1/12 Mimořádně silné poškození vzcházející řepky plži Foto: Jan Kazda

Ze škůdců cyklicky nebo nepravidelně škodících se na řepce od počátku tohoto století vyskytoval hraboš polní (*Microtus arvalis*). Hraboš působí na řepce významné škody nepravidelně, většinou ohniskovitě a to ve všech oblastech pěstování řepky. Typické pro hraboše je periodické přemnožení, ke kterému dochází obvykle jedenkrát za 3 - 5 let po mírných zimách a v suchých ročnících.

III.2 Metody monitorování škůdců řepky na podzim

Monitorování (monitoring) škůdců zahrnuje metody přímého a nepřímého sledování, pro škůdce řepky zejména sledování: (1) intenzity výskytu škodlivých organismů, (2) vývoje škodlivých organismů (fenologie), (3) intenzity letové aktivity živočišných škůdců. Pro škůdce řepky lze využívat různých metod monitorování, z nichž některé lze použít i pro vzorkování jejich parazitoidů. Základem pro monitorování výskytu škůdců je přímé pozorování. Přímá měření zahrnují odpočty hmyzu na rostlinách, při kterých se zjišťuje populační hustota škůdce (abundance), nebo relativní abundance jako je stupeň výskytu, frekvence, incidence výskytu. Pomocí přímých měření se u hmyzích škůdců zjišťuje posloupnost vývojových fází (vajíčko, larva, kukla, dospělec) ve vztahu k vývojové fázi hostitelské rostliny nebo k období roku (tzv. fenologie škůdců).

Pro monitoring škůdců řepky se využívají různé typy lapačů (nebo lapáků): (1) optické lapače, zahrnující žluté misky a lepové desky, (2) emergenční pasti, (3) padací pasti, (4) lapáky typu okenních pastí („window“), (5) světelné lapače, (6) sací pasti, (7) feromonové lapáky, (8) lapáky s potravními atraktanty, (9) pasti s návnadou. Pro monitoring drátovců se využívají půdní výkopky. V této podkapitole je pro každý z uvedených typů lapačů uvedena krátká charakteristika jejich použití. V podkapitolách k jednotlivým druhům škůdců jsou uvedeny příklady využití těchto lapačů. K metodám monitorování lze také přiřadit „metody monitorování poškození rostlin“ a „metody hodnocení ztrát na výnosech a kvalitě produktů“. Vývoj škůdců řepky lze simulovat pomocí teplotních modelů vývoje (sum efektivních teplot), na základě kterých lze předpovídat podle průběhu teplot prostředí výskyt kritického stadia

škůdce, nebo termíny výskytu jednotlivých generací škůdce v roce. Informační systém z monitoringu škodlivých organismů, včetně škůdců řepky zajišťuje ÚKZÚZ a zveřejňuje jej na Rostlinolékařském portálu (<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/skodlive-organismy/>). V rámci tohoto systému jsou pro hospodářsky významné škodlivé organismy uváděny také doporučení pro vhodnou dobu ošetření a doporučení způsobu ochrany.

Optické lapače se používají pro monitoring výskytu, fenologie a letové aktivity vybraných druhů hmyzích škůdců. Princip optických lapačů je založen na způsobu vidění hmyzu. Podle toho, jak se hmyz v lapácích zachytává, se optické lapače člení na vodní misky nebo lepové desky. Vodní misky zachytávají hmyz do nějaké tekutiny. Mörickeho miska se používá pro monitoring škůdců z řádu brouků, dvoukřídých, blanokřídých, třásnokřídých a dalších řádů. Je kruhová o průměru 30 cm, naplněná vodou se smáčedlem nebo konzervační tekutinou. Umístěna je na zemi, na černém úhoru nebo na podložce ve výši úrovně porostu. Kontrola nebo odběry hmyzu jsou prováděny v pravidelných intervalech (obvykle 2 až 3x týdně). Hmyz se obvykle ukládá do 70% alkoholu a je připraven na druhovou determinaci. Nevýhodou kulatých misek je, že jsou atraktivní mimo škůdců také pro blanokřídý hmyz, zejména pro včely a samotářské včely, které misky zaměňují za žluté květy. Důležitou součástí je proto krycí mřížka s vhodnou velikostí ok v závislosti na velikosti monitorovaných škůdců k zabránění přístupu necílových druhů. (obr. III.2/1).



Obr. III.2/1 Mörickeho miska s sítí chránící včely a čmeláky Foto: Jan Kazda

Lepové desky se používají ve formátu velikosti od A5 do A4, pro škůdce řepky ve žluté barvě opatřené lepem. Nevýhodou desek je obtížná determinace zachyceného hmyzu a potřeba čištění a obnovy lepu. Výhodou je, že desek lze do porostu umístit velký počet (na různé strany pozemku), snadná obsluha a menší rizika ztrát než je tomu u žlutých misek. Ze škůdců řepky v podzimním období se žluté misky používají pro monitoring letové aktivity dřepčíka olejkového a dřepčíků rodu *Phyllotreta*, pilatky řepkové, krytonosce zelného a mšice broskvoňové.

Emergenční pasti jsou pasti ve tvaru jehlanu pokryté jemnou textilií (obr. III.2/2). Vrchol těchto jehlanů je ukončen sběrací plastovou lahvičkou, ve které se soustřeďuje vylhlý

hmyz. Pro výsledky uváděné v této metodice byly v Praze Ruzyni použity v letech 2015 a 2017 pasti o rozměru 2 na 2 m nad plochou půdy, v roce 2016 pasti o rozměru 1 na 1 m nad plochou půdy (pro všechny sledované roky je uváděn přepočet na 1 m² plochy půdy). Emergenční pasti byly umístěny v každé z pokusných variant (3 odrůd a 2 parcel - bez ošetření a s ošetřením) v období od začátku květu řepky do konce června. V době hromadného líhnutí hmyzu byly pasti vyprazdňovány 2x týdně, v ostatních obdobích 1x týdně. Metodou emergenčních pastí byl monitorován průběh líhnutí dospělců dřepčíka olejkového, ze škůdců na jaře také blýskáčka řepkového a krytonosce šesulového.



Obr. III.2/2 Emergenční pasti monitorují škůdce řepky líhnoucí se v obilí po loňské řepce
Foto: Jan Kazda

Padací pasti Byly použity plastové truhlíky naplněné vodou s kyselinou citronovou. Pro výsledky uváděné v této metodice byly v Praze Ruzyni použity v letech 2015 až 2017 ve skupinách po třech v každé z pokusných variant (odrůd a parcel bez ošetření a s ošetřením). Rozměr truhlíku byl 40 na 13,3 cm. Celková odchytová plocha na jedno stanoviště byla 0,1596 m² (v této práci byl použit přepočet odchyceného hmyzu na 1m² koeficientem x 6,26). Pasti byly v porostu umístěny přibližně od poloviny kvetení do konce června. Nad pastmi byly svázaný k sobě stonky 5 rostlin řepky v horní části rostlin s květenstvími. Padací pasti byly týdně kontrolovány a vzorky hmyzu byly uschovávány v 70% etanolu pro pozdější determinaci. Metodou padacích pastí byl monitorován průběh ukončování vývoje larev dřepčíka olejkového, ze škůdců na jaře blýskáčka řepkového i krytonosce šesulového.

Lapáky typu okenních pastí („window“) jsou skleněné desky (v případě použití v Praze Ruzyni byla šířka 75 cm a výška 90 cm), umístěné nad porostem vertikálně zasazené do kovového rámu. Ve spodní části je deska ponořena do fixační tekutiny (kyselina citronová) umístěné v plastovém korýtku. Hmyz, který za letu narazí na skleněnou desku, padá do fixační tekutiny. V Praze Ruzyni byly lapáky použity na podzim 2016 a 2017 a na jaře 2017 vždy na dvou parcelkách řepky. Metodou okenních pastí byla monitorována imigrace dřepčíka do porostů, ze škůdců na jaře blýskáčka řepkového i krytonosce šesulového.

Světelné lapače jsou speciálním typem optických lapačů využívaných pro monitoring hmyzu s noční aktivitou. Sít světelných lapačů SRS zahrnuje 21 lapačů typu Minnesota – Jermyho úprava, rozmístěnými po celém území republiky. Ze škůdců řepky se používají pro

monitoring osenic k předpovědi lokálních regionálních gradací nebo k předpovědi termínu ošetření proti vyhlíhlým housenkám.

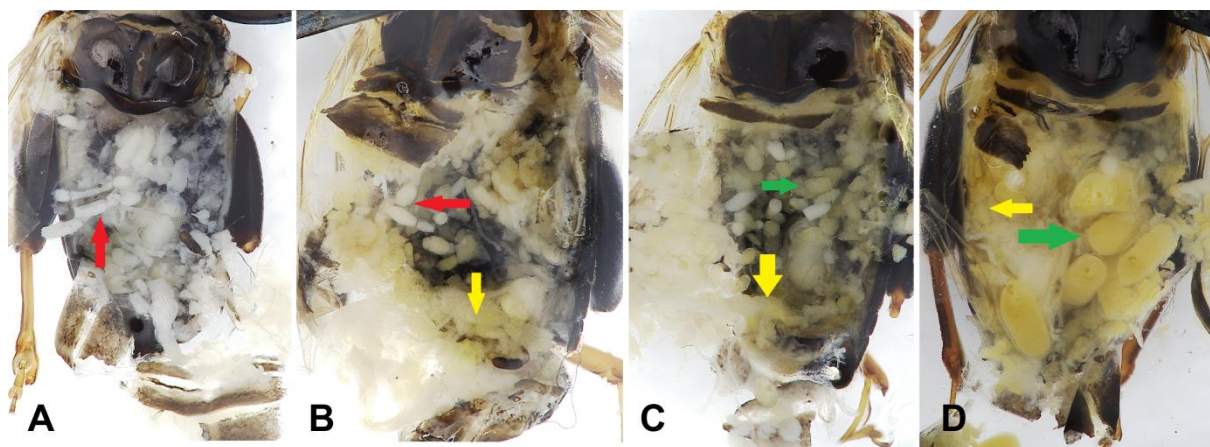
Sací pasti typu Johnson-Taylor se využívají pro monitorování letové aktivity 16 druhů hospodářsky významných mšic. Vzduch je nasáván sacím zařízením ve výšce 12,2 m, což odpovídá výšce letu mšic na migračním a disperzním letu. Provoz sítě těchto pastí zajišťuje ÚKZÚZ v síti 5 pastí rozmístěných po území ČR a výsledky pravidelně zveřejňuje v Aphid bulletinu (webová adresa). Ze škůdců řepky se používají pro monitoring letové aktivity mšice zelné a mšice broskvoňové. Podle průběhu letu mšice broskvoňové během roku lze odhadovat rizika kalamitního výskytu na řepce na podzim. Dosud byl takovým rokem podzim 2016.

Feromonové lapáky a lapáky s potravními atraktanty využívají k přilákání samců syntetický analog sexuálního feromonu samic, nebo potravní atraktant, který láká obě pohlaví. Feromony jsou umístěny v odparnících ve středu lapáků, plastových nebo lepenkových, které jsou uvnitř opatřeny nevysychajícím lepem. Ze škůdců řepky lze feromonovými lapáky monitorovat výskyt a průběh letu záplavníka polního a osenice polní. Lapáky s potravními atraktanty se používají pro monitoring výskytu květilky zelné.

Metoda monitorování poškození rostlin a výskytu škůdců v rostlinách

Monitorování poškození rostlin škůdci se provádí kvantifikací příznaků (symptomů). Pro škůdce, jejichž larvy se vyvíjejí uvnitř stonku nebo v řapících listů se rostliny a jejich části rozřezávají a kvantifikuje se stupeň poškození a počet vývojových stádií škůdců. V této metodice jsou uvedeny výsledky sledování poškození a výskyt larev dřepčíka olejkového v letech 2016 a 2017 na experimentálních parcelách v Praze Ruzyni a jednorázové odpočty larev dřepčíků na lokalitě Troubsko v roce 2017. Současně byl v rostlinách sledován výskyt larev krytonosce řepkového a krytonosce čtyřzubého (výsledky budou uvedeny v metodice 2018). Pro uvedené druhy škůdců byl prováděn monitoring výskytu nedospělých stádií (vajíčka, larvy) škůdců v rostlinách po dobu 2 až 3 měsíců. Z každé varianty (odrůda, typ ošetření) se jednou týdně odebralo 10–20 rostlin, jejichž stonky byly podélně rozříznuty. Nalezená vajíčka a larvy byly determinovány.

Metoda hodnocení vývoje vajíček v ovariolách



Obr. III.2/3 Hodnocení vývoje vajíček v ovariolách samic dřepčíka olejkového: A – bez tukového tělesa; B – přítomnost tukového tělesa; C – přítomnost nedozrálých vajíček; a D – přítomnost zralých vajíček. Červené šipky znázorňují ovariole u prvních dvou obrázků. Žluté šipky ukazují stav tukového tělesa v zadečku samičky, a zelené šipky směřují k vajíčkům (nedozralé či zralé). Foto: J. Skuhrovec.

Pro hodnocení vývoje vajíček v ovariolách pro škůdce řepky je nutné získat dostatečný počet samic odchytom z porostů, například metodou smýkání nebo odchytom do různých typů lapačů (žluté misky, windows pasti, apod.). Na samicích v populaci se sleduje průběh dozrávání vajíček. V této metodice jsou uvedeny výsledky sledování vývoje ovariol dřepčíka olejkového v Praze Ruzyni a v Šumperku v letech 2016 a 2017 na samicích zachycených v lapačích na experimentálních parcelách, nebo samic získaných smýkáním na porostech řepky. Při pitvě samic se rozlišuje stav jejich vnitřních orgánů v zadečku. Rozlišují se 4 základní stavy jejich vnitřních orgánů (obr. III.2/3); (1) bez tukového tělesa; (2) přítomnost tukové tělesa; (3) přítomnost nedozrálých vajíček; a (4) přítomnost zralých vajíček.

III.3 Metody a prostředky ochrany proti škůdcům řepky na podzim

Sortiment účinných látek registrovaných v současnosti proti škůdcům řepky v podzimní období (Tabulka III.3/1) je v současné době (k 31.10. 2017) velmi omezen. Nosnými insekticidy jsou pyretroidy. Z celkem 32 registrovaných přípravků na bázi pyretroidů proti škůdcům v řepce na podzim je pouze 7 různých účinných látek. V případě rezistence typu kdr, která je v západní Evropě známá u dřepčíka olejkového, nebo rezistence mšice broskvoňové a zápředníčka polního nelze pro účinnou ochranu použít žádný z 32 pyretroidů. Většina pyretroidů uvedených v tabulce 1A je dosud u nás dostatečně účinná na dřepčíky (jak na dřepčíka olejkového, tak na dřepčíky rodu *Phyllotreta*), na pilatku řepkovou a housenky motýlů (mimo zápředníčka), včetně prvních dvou vývojových stupňů osenice polní. Na květilku zelnou není u nás cíleně registrován žádný přípravek. Při aplikaci na jiné druhy škůdců v časně fázi vývoje řepky mají pyretroidy vedlejší účinky na květilku zelnou, pokud ještě nenastalo kladení vajíček. Pyretroidy, zejména přípravky s účinnými látkami gamma cyhalotrin mají účinnost také na krytonosce zelného. Naproti tomu pyretroidy s účinnými látkami deltamethrin a lambda-cyhalotrin uváděné v Registru proti mšicím nemusí být vůbec účinné proti mšici broskvoňové rezistentní k pyretroidům. Proti mšicím v řepce jsou do řepky na podzim povoleno 5 přípravků s účinnou látkou pirimicarb. Vzhledem k tomu, že výskyt rezistentních populací mšice broskvoňové k této účinné látce na našem území je vysoce pravděpodobný, může i ochrana těmito přípravky selhávat. Z přípravků povolených do řepky na podzim lze pro mšici broskvoňovou využít vedlejší účinky přípravků Proteus 110 OD nebo některého z neonikotinoidů povolených do řepky pro jarní období (viz tabulka III.3/2), pokud bude registrace rozšířena pro podzim. Ze směsných přípravků je pro podzimní aplikaci do řepky registrován přípravek Nurelle D na osenici polní. Jeho vedlejších účinků lze využít například pro doplňkovou aplikaci proti dřepčíku olejkovému. Obdobně vedlejších účinků přípravků Proteus 110 OD, registrovaného na zápředníčka polního lze úspěšně využít proti populacím mšice broskvoňové rezistentních k pyretroidům, organofosfátům i pirimicarb. Celkem 6 povolených přípravků proti slimákovitým má stejnou účinnou látku metaldehyd a jeden přípravek má účinnou látku fosforečnan železitý.

Tabulka III.3/1 Insekticidy a moluskocidy pro podzimní aplikaci v ozimé řepce

Syntetické pyretroidy (3a)

Účinná látka	Název přípravku	Dávka l, kg/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost pro vodní zdroje
alpha-cypermethrin	Alfamethrin ME	0,3	pilatka řepková	NV, DO	SP1,SPe3, SPe2
	Athalic ME	0,3	pilatka řepková	NV, DO	SP1,SPe3, DO

	Vaztak Active	0,3	pílatka řepková	NV, DO	SP1, SPe3, DO
beta - cyfluthrin	Bulldock	0,3	dřepčík olejkový	ZNV	SP1, SPe3
	Bulldock 25 EC	0,3	dřepčík olejkový	ZNV	SP1, SPe3
cypermethrin	Cyperkill Max	0,05	dřepčíci	ZNV	SP1, SPe3, DO
deltamethrin	CMI Delta 2,5 EC	0,3	dřepčíci	ZNV	SPe3
	Decis Forte	0,0625	dřepčíci, mšice	neuveďena	SP1, SPe3, DO
	Decis Mega	0,1 – 0,15	pílatka řepková, dřepčíci	NV	SPe3, SP1
	Decis Protech	0,3 – 0,5	pílatka řepková, dřepčíci	NV	SPe3, SP1
	Poleci	0,3	dřepčíci	ZNV	SPe3
	Rhago 50 EW	0,3	dřepčíci, pílatka řepková	NV	SPe3, SP1
	Scatto	0,2	dřepčíci	ZNV	DO, SPe3
gamma- cyhalothrin	Nexide	0,06 – 0,08	dřepčíci, krytonosec zelný, pílatka řepková	neuveďena	SP1, SPe3
	Rapid	0,06 – 0,08	dřepčíci, krytonosec zelný, pílatka řepková	neuveďena	SP1, SPe3
lambda- cyhalothrin	Agrosales - Lambdacyhalothrin	0,15	dřepčíci	DO	SPe2
	BEC Lamcy	0,15	dřepčíci	DO	SPe3
	Hunter SPU	0,15	dřepčík olejkový, mšice	neuveďena	SP1, SPe3, DO
	Kaiso Sorbie	0,15	dřepčík olejkový, mšice	neuveďena	SP1, SPe3, DO
	Karate se Zeon technologií 5CS	0,15	dřepčíci	DO	SPe2, SPe3
	Karate Zeon 050 CS	0,15	dřepčíci	DO	SPe2, SPe3
	Karis 10 CS	0,075	dřepčíci, mšice	neuveďena	SP1, SPe3, DO
	Lambo 50 EC	0,15	dřepčíci	neuveďena	SP1
	Markate 50	0,15	dřepčíci	neuveďena	SP1
	ODRG - lambdacyhalothrin	0,15	dřepčíci	DO	SP1, SPe2, SPe3
	RC – lambdacyhalothrin 50 CS	0,15	dřepčíci	DO	SP1, SPe2, SPe3
	Streetfighter 5 CS	0,15	dřepčíci	DO	SP1, SPe2, SPe3
zeta- cypermethrin	Agrosales- zetacypermethrin	0,1	dřepčíci	ZNV	SP1, SPe3, DO

	Agrosales-zetacypermethrin II	0,1	dřepčící	ZNV	SP1,SPe3, DO
	AV Cyper	0,1	dřepčící	ZNV	SPe3
	BEC Zetacyp	0,1	dřepčící	ZNV	SP1, SPe3, DO
	Fury 10 EW	0,1	dřepčící	ZNV	SP1, SPe3, DO

Karbamáty (1a)

Účinná látka	Název přípravku	Dávka l, kg/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost pro vodní zdroje
pirimicarb	Agri Pirimicarb 50 WG	0,5	mšice	ZNV	SPe3, SP1
	BEC Pirim	0,5	mšice	ZNV	SPe3, SP1
	Karin	0,5	mšice	ZNV	SPe3, SP1
	Piri 50	0,5	mšice	ZNV	SPe3, SP1
	Pirimor 50 WG	0,5	mšice	ZNV	SPe3, SP1

Směsný přípravek

Účinná látka	Název	Dávka l, kg/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost pro vodní zdroje
cypermethrin chlorpyrifos	Nurelle D	0,6	osenice polní	ZNV	SP1, SPe2, SPe3
deltamethrin thiacloprid	Proteus 110 OD	0,5 – 0,75	křísek polní, záprředníček polní	neuvedena	SP1, SPe3

Moluskocidy

Účinná látka	Název	Dávka l, kg/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost pro vodní zdroje
fosforečnan železitý	Sluxx HP	7	slimáci, plzáci	neklasifikováno	SP1
metaldehyd	Axcela	7	slimáci	neklasifikováno	SP1
	Clartex Neo	4 - 5	slimáci, plzáci, hlemýžďovití	neklasifikováno	SP1
	Lima ORO	7	slimáci	neklasifikováno	SP1
	Lima ORO 5 %	4	slimáci	neklasifikováno	SP1
	Medal	7	slimáci	neklasifikováno	SP1
	Metaldehyd Novi	4 - 5	slimáci, plzáci, hlemýžďovití	neklasifikováno	SP1
	Metarex Inov	4 - 5	slimáci, plzáci, hlemýžďovití	neklasifikováno	SP1
	Slimet	7	slimáci	neklasifikováno	SP1

	Xiren	7	slimáci	neklasifikováno	SP1
--	-------	---	---------	-----------------	-----

NV – nebezpečný pro včely

ZNV – zvlášť nebezpečný pro včely

DO – další omezení specifikované pro daný přípravek

SPe2 Za účelem ochrany vodních organismů přípravek neaplikujte na půdách.(uvést zpřesňující údaje o druhu půdy nebo situaci).

SPe3 Za účelem ochrany vodních organismů dodržte neošetřené ochranné pásmo ... m (zpřesnit údaj o vzdálenosti) vzhledem k povrchové vodě. Ochranná vzdálenost od povrchové vody s ohledem na ochranu vodních organismů [m] - Strukturovaná data v tabulce

SP1 Neznečišťujte vody přípravkem nebo jeho obalem. (Nečistěte aplikační zařízení v blízkosti povrchové vody / zabraňte kontaminaci vody splachem z farem a cest.)

Sortiment účinných látek registrovaných v současnosti proti škůdcům řepky na jaře (Tabulka III.3/2) je významně širší než sortiment přípravků povolených do řepky na podzim v současné době (k 31. 10. 2017). Nosnými insekticidy jsou pyretroidy a neonikotinoidy. Z celkem 10 registrovaných pyretroidů proti škůdcům v řepce v jarním období je sice pouze 6 různých účinných látek, ale jsou mezi nimi 3 účinné látky (esfenvalerate, etofenprox a tau – fluvalinate), které mají poněkud odlišné působení než klasické pyretroidy, a které proti škůdcům na podzim nejsou povoleny. Celkem 12 přípravků na bázi neonikotinoidů má pouze dvě účinné látky. Celkem 7 přípravků typu organofosfátů je zastoupeno 3 účinnými látkami. Směsných přípravků organofosfátů s pyretroidy je sice 9, ale se stejnými účinnými látkami a směsných přípravků pyretroidů s neonikotinoidy jsou a 2 se stejnými účinnými látkami. Po jedné účinné látce mají oxidaziny a pyridin azomethinové deriváty. Široké spektrum účinných látek umožňuje uplatňovat antirezistentní strategie proti škůdcům na jaře. Naproti tomu s úzkým spektrem účinných látek povolených do řepky na podzim se antirezistentní strategie uplatňují obtížně. Základem pro dodržování antirezistentní strategie je střídání přípravků s účinnými látkami s odlišným mechanismem účinku. Pro některé přípravky s účinnými látkami, které nejsou do řepky na podzim povoleny, by bylo účelné rozšířit jejich použití i pro podzimní aplikace do řepky.

Tabulka III.3/1 B Insekticidy povolené pro ochranu řepky na jaře

Syntetické pyretroidy (3a)

Účinná látka	Název přípravku	Dávka l, kg/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost pro vodní zdroje
alpha - cypermethrin	Bestseller 100 EC	0,1	krytonosec řepkový čtyřzubý, blýskáček	NV	SP1, SPe3, DO
cypermethrin	Cyperkil 25 EC	0,1	krytonosec řepkový čtyřzubý, blýskáček	NV, DO	SP1, SPe3
	Rafan	0,1	krytonosec řepkový čtyřzubý, blýskáček	NV, DO	SP1, SPe3
	Swift	0,1	krytonosec	NV, DO	SP1, SPe3

			řepkový čtyřzubý, blýskáček	a	
deltamethrin	DelCaps 050 EC	0,1	krytonosec čtyřzubý, blýskáček	neuvedeno	SP1, SPe3, DO
	DelTop 050 EC	0,1	krytonosec čtyřzubý, blýskáček	neuvedeno	SP1, SPe3, DO
esfenvalerate	Sumi Alpha 5EW	0,1 – 0,2	jarní škůdci	neuvedeno	SP1, SPe3
etofenprox	Trebon OSR	0,2	blýskáček krytonosci	neuvedeno	SP1, SPe3, DO
	Trebon 30 EC	0,2	jarní škůdci	ZNV	SP1, SPe3, DO
tau fluvalinate	Mavrik 2 F	0,2	blýskáček	neuvedeno	SP1, SPe3

Neonikotinoidy (4a)

Účinná látká	Název přípravku	Dávka l, kg/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost pro vodní zdroje
acetamiprid	Aceta	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuvedeno	SP1, SPe3
	Acetguard	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuvedeno	SP1, SPe3
	Diaspid20 SP	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuvedeno	SP1, SPe3
	Gazelle	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuvedeno	SP1, SPe3
	Monster	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuvedeno	SP1, SPe3
	Mospilan 20 SP	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuvedeno	SP1, SPe3
	NeoNic	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuvedeno	SP1, SPe3
thiacloprid	Bariard	0,3	jarní škůdci	neuvedeno	SP1
	Biscaya	0,3	jarní škůdci	neuvedeno	SP1
	Biscaya 240 OD	0,3	jarní škůdci	neuvedeno	SP1
	Calypso	0,1 – 0,2	jarní škůdci	neuvedeno	SP1
	Calypso 480 SC	0,1 – 0,2	jarní škůdci	neuvedeno	SP1
	Cloprid 480 SC	0,1 – 0,2	jarní škůdci	neuvedeno	SP1
	Ecail Ultra	0,3	jarní škůdci	neuvedeno	SP1
	Nymph 240 OD	0,3	jarní škůdci	neuvedeno	SP1
	Nymph 480 SC	0,1 – 0,2	jarní škůdci	neuvedeno	SP1
	Thia 240	0,3	jarní škůdci	neuvedeno	SP1

	Thiacloprid 480 SC	0,1 – 0,2	jarní škůdci	neuvedeno	SP1
	Thiarid (240 OD)	0,3	jarní škůdci	neuvedeno	SP1

Organofosfáty (1b)

Účinná látka	Název přípravku	Dávka l, kg/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost pro vodní zdroje
chlorpyrifos	Actipir 480 EC	0,6	krytonosec řepkový, blýskáček	ZNV	SP1, SPe3, SPe2
	Dursban Delta	1,75 – 2,25	krytonosec řepkový čtyřzubý, blýskáček a	ZNV, DO	SP1, SPe3, SPe2
	Insodex 480 EC	0,6	krytonosec řepkový, blýskáček	ZNV	SP1, SPe3, DO
	Pyrifos 480 EC	0,6	krytonosec řepkový, blýskáček	ZNV	SP1, SPe3, DO
chlorpyrifos-methyl	Pyrinex M 22	1,5 - 2	blýskáček	ZNV	SP1, SPe3, DO
	Reldan 22	1,5 - 2	blýskáček	ZNV	SP1, SPe3, DO
malathion	Fyfanon 440 g/l EW	2	blýskáček	ZNV	SP1, SPe3, DO

Oxadiaziny (22a)

Účinná látka	Název přípravku	Dávka l, kg/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost pro vodní zdroje
indoxacarb	Avaunt 15 EC	0,17	blýskáček	NV	SP1, SPe3

Pyridin azomethinové deriváty (9b)

Účinná látka	Název přípravku	Dávka l, kg/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost pro vodní zdroje
pymetrozin	Plenum	0,15	blýskáček	NV	SP1

Směsné přípravky

Účinná látka	Název přípravku	Dávka l, kg/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost pro vodní zdroje
cypermethrin chlorpyrifos	Agrosales – chlorpyrifos 550 EC	0,6	krytonosec řepkový čtyřzubý a	ZNV	SP1, SPe3, SPe2
	Daskor	0,6	krytonosec řepkový čtyřzubý a	ZNV	SP1, SPe3, SPe2

	Delerun	0,6	krytonosec řepkový čtyřzubý a	ZNV	SP1, SPe2	SPe3,
	DellaChlorpyrifos Plus 550 EC	0,6	krytonosec řepkový čtyřzubý a	ZNV	SP1, SPe2	SPe3,
	Melia 550 EC	0,6	krytonosec řepkový čtyřzubý a	ZNV	SP1, SPe2	SPe3,
	Meligo	0,6	krytonosec řepkový čtyřzubý a	ZNV	SP1, SPe2	SPe3,
	Rapsody Duo	0,6	krytonosec řepkový čtyřzubý a	ZNV	SP1, SPe2	SPe3,
	Sniper – 550 EC	0,6	krytonosec řepkový čtyřzubý a	ZNV	SP1, SPe2	SPe3,
	Spider – 550 EC	0,6	krytonosec řepkový čtyřzubý a	ZNV	SP1, SPe2	SPe3,
deltametrin thiacloprid	Agrosales Dekloprid	- 0,6	krytonosec čtyřzubý, blýskáček	ZNV	SP1, SPe2	SPe3,
	ODRG Dekloprid	0,5 - 0,75	krytonosec řepkový čtyřzubý bejlmorka a	neuvedeno	SP1, SPe3, DO	

jarní škůdci – krytonosec řepkový, krytonosec čtyřzubý, blýskáček řepkový, bejlmorka kapustová, krytonosec šešulový

krytonosci - krytonosec řepkový, krytonosec čtyřzubý, krytonosec šešulový

NV – nebezpečný pro včely

ZNV – zvlášť nebezpečný pro včely

DO – další omezení specifikované pro daný přípravek

SPe2 Za účelem ochrany vodních organismů přípravek neaplikujte na půdách...(uvést zpřesňující údaje o druhu půdy nebo situaci).

SPe3 Za účelem ochrany vodních organismů dodržte neošetřené ochranné pásmo ... m (zpřesnit údaj o vzdálenosti) vzhledem k povrchové vodě. Ochranná vzdálenost od povrchové vody s ohledem na ochranu vodních organismů [m] - Strukturovaná data v tabulce

SP1 Neznečišťujte vody přípravkem nebo jeho obalem. (Nečistěte aplikační zařízení v blízkosti povrchové vody / zabraňte kontaminaci vody splachem z farem a cest.)

Doporučení k termínům ochrany a výběru přípravků

Uvedená doporučení se vztahují na insekticidně nemořené osivo řepky a na sortiment přípravků na ochranu rostlin povolený v roce 2017. Jedná se o maximální možný počet ošetření, který by mohl nastat při výskytu všech druhů škůdců, kteří v posledních letech způsobovali hospodářské škody. Zdůvodnění skutečné aplikace přípravků je podmíněno výskyty škůdce v daném regionu nebo na konkrétním pozemku. První termín možného ošetření proti škůdcům je určen fenologií řepky, další ošetření jsou závislá na termínech

náletu jednotlivých druhů škůdců do porostů s ohledem na reziduální působení přípravku použitého v předchozím ošetření. První termín ošetření insekticidy nastává obvykle od fáze vzcházení do 2 pravých listů a je cíleno zejména na dřepčíky rodu *Phyllotreta*. Vzhledem k možné rezistenci dřepčků k některým neonikotinoidům se pro první ošetření doporučují pyretroidy. V této fázi vývoje řepky pyretroidy potlačují také populace květilky zelné, zejména na časně setých porostech. Pokud v tomto období dojde k masivní migraci mšice broskvoňové do porostů řepky, jak tomu bylo na podzim 2016, je nutné zařadit cílené ošetření proti mšici. Vzhledem k rezistenci mšice broskvoňové k pyretroidům a také neúčinnosti nebo rezistenci k organofosfátům se doporučuje aplikace neonikotinoidů (například Proteus, v případě rozšíření registrace do řepky na podzimní období Biscaya, Mospilan) a využít tak jejich vedlejších účinků na tyto škůdce. Od fáze 2 do 4 pravých listů je třeba sledovat výskyt škůdců, respektive monitorovat jejich migraci do porostů. Pokud je teplo a sucho může migrace a následné poškození rostlin dřepčíky rodu *Phyllotreta* pokračovat a po odeznění reziduální účinnosti přípravku je potřeba po 7 až 10 dnech ošetření pyretroidy opakovat. Pokud je vývoj řepky zpomalen chladným a deštivým počasím, pak již v této fázi vývoje rostlin může dojít k náletu dřepčíka olejkového a škodám působených žírem brouků, jak tomu bylo v roce 2014. V takovém případě je druhé ošetření pyretroidy cíleno na dřepčíka olejkového. Ve fázi 4 až 6 pravých listů je třeba sledovat v porostech výskyt dalších druhů škůdců, jako je zápledčík polní a mšice broskvoňová. Vzhledem k prokázané rezistenci několika populací těchto dvou škůdců k pyretroidům v ČR se doporučuje aplikace neonikotinoidů (například Proteus, v případě rozšíření registrace do řepky na podzimní období Biscaya, Mospilan) a využít tak jejich vedlejších účinků na tyto škůdce. Při teplém a suchém počasí byla pro mšici broskvoňovou zjištěna nízká účinnost přípravku Nurelle D. Ve fázi 4 až 6 pravých listů může nastat období hromadné migrace dřepčíka olejkového do porostů řepky, v tomto případě je potřeba ošetření proti tomuto škůdci opakovat. Pro druhé ošetření doporučujeme využít přípravku Nurelle D, z důvodu střídání účinných látek pro antirezistentní strategii a vzhledem k možné účinnosti na první vylíhlé larvy tohoto škůdce. Na základě výsledků monitoringu rezistence škůdců řepky k insekticidům bude nezbytné rozšířit spektrum účinných látek insekticidů pro podzimní ošetření řepky. Jednou z možností je rozšířit použití přípravků na bázi indoxacaru, který je v řadě zemí EU využíván pro ochranu proti dřepčíku olejkovému a dalším škůdcům řepky na podzim. Z účinných látek s odlišným mechanismem účinku přichází v úvahu ověření účinnosti přípravků s účinnou látkou cyantraniliprol na škůdce řepky, které jsou ve světě využívány proti řadě škůdců s rezistencí ke klasickým insekticidům. Pro ochranu proti rezistentním populacím zápledčíka polního k pyretroidům by bylo například možné využít v řepce přípravků Spintor, Lepinox, které se pro ochranu proti tomuto škůdci používají v brukvovité zelenině, dokonce i v ekologickém zemědělství. Další možností je návrat insekticidního moření osiva řepky s novými, účinnými látkami insekticidů, které by nebyly rizikové pro životní prostředí a včely. Bez insekticidního moření řepky se pro podzimní ošetření očekávají pro účinnou ochranu 2 až 3 aplikace insekticidů při použití přípravků podle druhů škůdců z různých skupin, tedy pyretroidů, neonikotinoidů, případně organofosfátů. Doporučené spektrum přípravků je účinné také na minoritní druhy škůdců jako jsou pilatka řepková, krytonosec zelný a lokálně škodící osenice, pro které rezistence k insekticidům nebyla dosud prokázána. V případě silného výskytu slimáků je nutné do sledu přípravků zařadit moluskoid (viz tabulka III.3/2).

Nedostatečné znalosti o rozšíření rezistence škůdců řepky v ČR omezují také možnosti rozšíření registrace pro minoritní aplikace podle zákonně stanovených podmínek. Bez rozšíření spektra účinných látek insekticidů pro ochranu řepky jak pro podzimní, tak pro jarní aplikace bude ohroženo dosahování přijatelné ekonomické efektivity ochrany řepky z důvodu nedostatečné účinnosti povolených přípravků na některé druhy škůdců. Vedle toho

vzroste frekvence aplikací insekticidů v řepce na podzim s negativními dopady na životní prostředí a biodiverzitu. Konkrétní doporučení k jednotlivým druhům škůdců je uvedeno v podkapitolách „Ochrana“ v následujícím textu u jednotlivých druhů škůdců.

III.4 Dřepčící rodu *Phyllotreta*

Dřepčík dřepčík černý (*P. atra*) – obr. III.4/1, černonohý (*P. nigripes*) - Obr. III.4/2, dřepčík polní (*P. undulata*) - Obr. III.4/3, dřepčík zelný (*P. nemorum*)



Obr. III.4/1 Dospělec dřepčíka černého Foto: Marek Seidenglanz



Obr. III.4/2 Dospělec dřepčíka černonohého Foto: Marek Seidenglanz



Obr. III.4/3 Dospělec dřepčíka polního Foto: Marek Seidenglanz

Příznaky poškození

Škodí dospělci žírem na vzcházejících rostlinách (obr. III.4/4). Ožirají děložní lístky, u malých rostlinek dokáží poškodit i hypokotyl. Dokážou poškozovat rostliny ještě před jejich vzejitím (pod povrchem půdy). Vysoký výskyt v době krátce po zasetí může tedy být příčinou nižšího procenta vzešlých rostlin. Na vzešlých rostlinách se poškození nejčastěji projevuje jako malé dírký na dělohách (někdy zůstává zachovalá část povrchových pletiv rubové či lícni strany – potom se mluví o okénkování). Rychle a vyrovnaně vzcházející porost se lépe vypořádá i s vyšším výskytem dospělců dřepčíků rodu *Phyllotreta*. Poškození, které dřepčíci rodu *Phyllotreta* na rostlinách způsobují, se může zaměnit s poškozením způsobovaným dospělci dřepčíka olejkového (viz kapitola III.6), prvními vývojovými stupni housenic pilatky řepkové a slimáčky. K záměně může dojít poměrně snadno i v případě zkušeného pracovníka, pokud není na dané lokalitě prováděn monitoring zmíněných škůdců a hodnotitel si nemůže být jist, kteří z nich jsou porostu v daném čase přítomní.



Obr. III.4/4 Poškození rostlin dospělci dřepčíků – dírkování Foto: Jan Kazda

Životní cyklus

Jedná se o skupinu převážně čtyř druhů: dřepčík černý (obr. III.4/5), dřepčík černonohý, dřepčík polní a dřepčík zelný (obr. III.4/6). Většinou se vyskytuje více druhů pospolu, žádný z nich nemusí viditelně převládat. Všechny druhy rodu *Phyllotreta* (délka: 2–3,5 mm) jsou viditelně menší než dřepčík olejkový (3–4 mm). Dřepčíci rodu *Phyllotreta* zimují ve stadiu dospělce. Na jaře se dospělci objevují v dubnu (v tuto dobu mohou vážným způsobem poškozovat vzcházející porosty jarní řepky a hořčice), v červnu samičky kladou vajíčka mělce do půdy k brukvovitým rostlinám. Larvy se živí kořínky, neškodí. Líhnutí nové generace dospělců probíhá od konce června, zejména pak v červenci a protahuje se i do srpna (graf III.4/1 a III.4/2). Dřepčíci rodu *Phyllotreta* mají jednu generaci do roka.

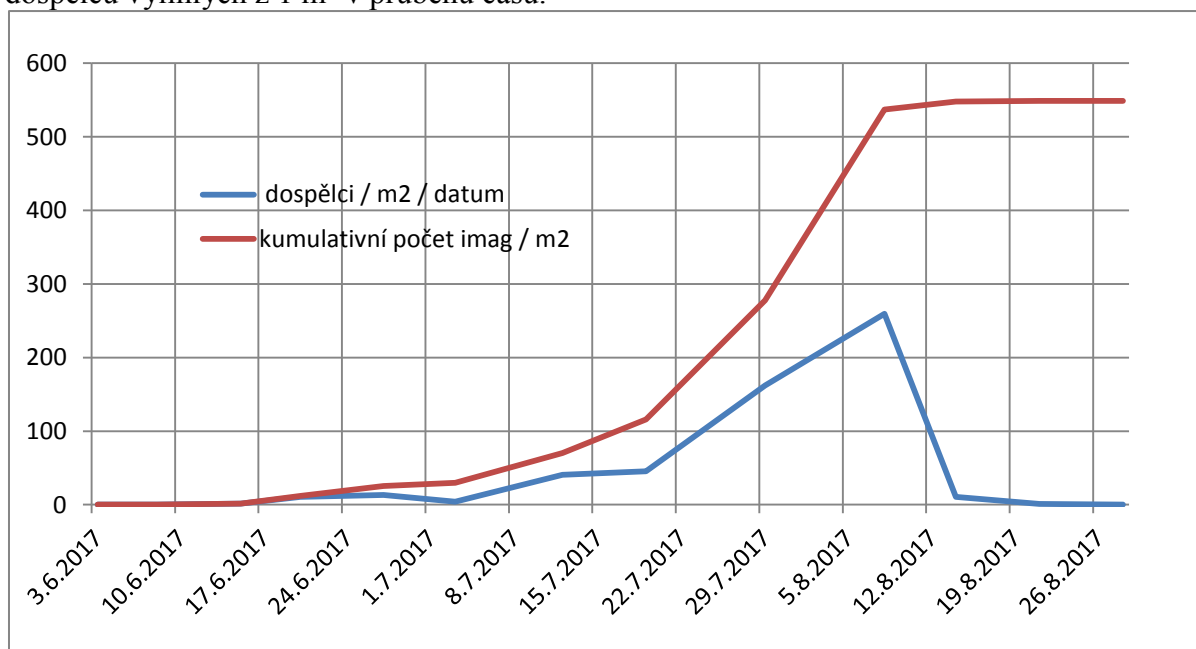


III.4/5 Dospělec dřepčíka černého Foto: Jan Kazda

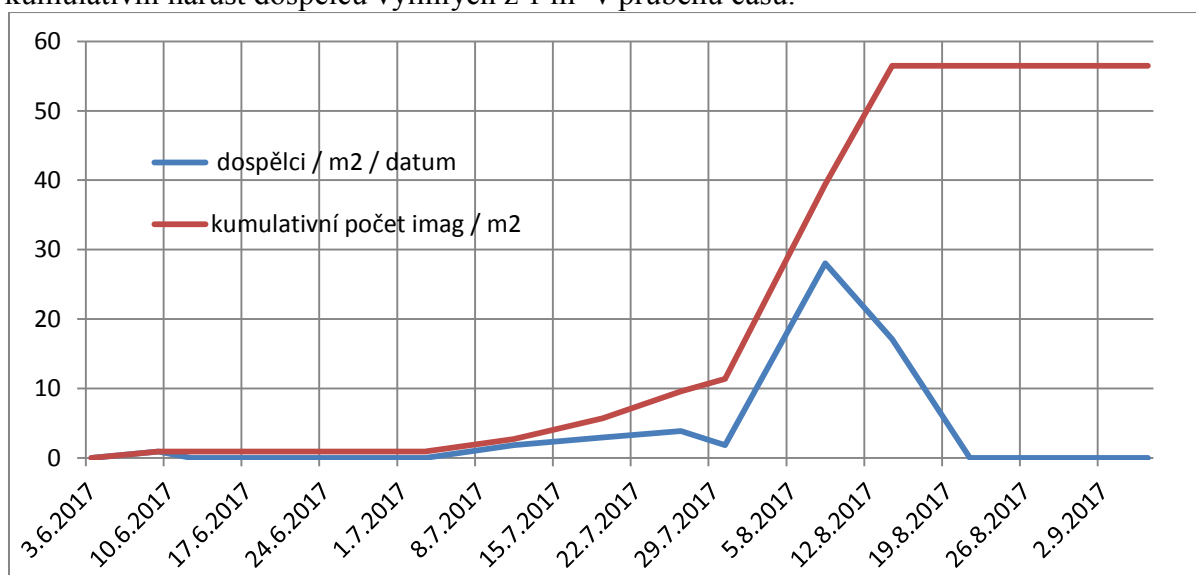


Obr. III.4/6 Dospělec dřepčíka zelného Foto: Jan Kazda

Graf III.4/1 Líhnutí nové generace dospělců dřepčίκů rodu *Phyllotreta* z insekticidně neošetřovaného porostu řepky ozimé v létě 2017 na lokalitě Rapotín (okres Šumperk). Počty jsou převedeny na plochu 1 m². První křivka ukazuje záchyty dospělců v emergenčních pastech k jednotlivým termínům hodnocení, druhá křivka ilustruje kumulativní nárůst dospělců vylíhlých z 1 m² v průběhu času.



Graf III.4/2 Líhnutí nové generace imag dřepčίκů rodu *Phyllotreta* z insekticidně ošetřovaného porostu řepky ozimé (komerční plocha, 4,5 ha, 4 insekticidní aplikace / sezonu, jedna z toho v podzimním období roku 2016) v létě 2017 na lokalitě Rapotín- Nové Domky (okres Šumperk). Počty jsou převedeny na plochu 1 m². První křivka ukazuje záchyty dospělců v emergenčních pastech k jednotlivým termínům hodnocení, druhá křivka ilustruje kumulativní nárůst dospělců vylíhlých z 1 m² v průběhu času.



Hospodářský význam

Pro řepku jarní jsou dřepčící rodu *Phyllotreta* velice významní škůdci a ve většině let je použití pesticidů nezbytné. Pro ozimou řepku byly škodlivé výskyty v posledních přibližně deseti letech spíše nízké nebo lokální. V důsledku zákazu insekticidních mořidel na bázi

neonikotinoidů narostla i škodlivost dřepčků rodu *Phyllotreta*. Nebezpečí dřepčků je dáno jejich výskytem. Škodlivost zvyšují i další faktory, jako je pomalé a nevyrovnané vzcházení, sucho a nízká zásoba půdní vody. Při vysokém výskytu škodí značně rychle, významné škody na vzcházejícím porostu způsobí během 2–3 dnů.

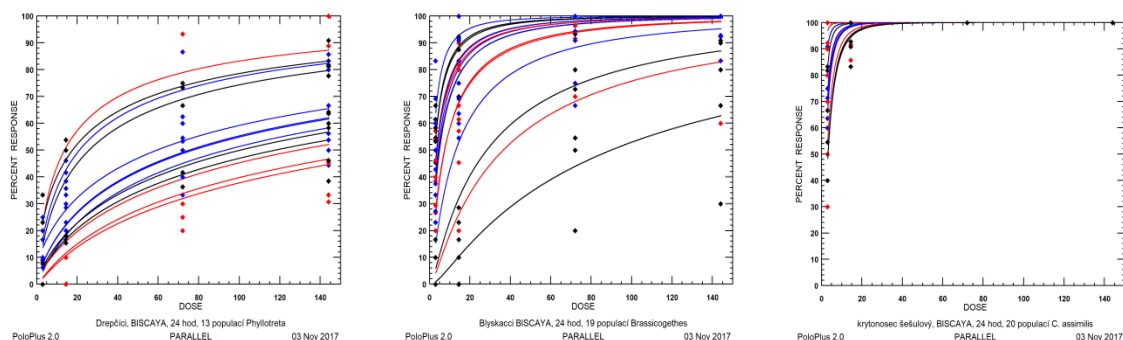
Monitoring

K monitoringu výskytu v porostech se nehodí žluté misky. Hodnotit jejich výskyt je nutné přímo, tj. provádět jejich odpočet na rostlinách. V citlivém období (vzcházení) je nutné kontrolovat všechny porosty dvakrát týdně. Výskyt 1 a více brouků na 1 m řádku je možné považovat za nebezpečný.

Ochrana

Prevenčí před problémy způsobovanými dřepčkem rodu *Phyllotreta* je zajištění rychlého a vyrovnaného vzcházení (kvalitní příprava půdy, správná hloubka setí, dobré vláhové poměry v půdě). Při nebezpečném výskytu je nyní možné použít pouze postřikové přípravky. Nevýhodou insekticidů aplikovaných jako postřik je, že v podstatě nedokážou porost ochránit od největšího nebezpečí spojeného s dřepčkem tedy od snížení počtu vzešlých rostlin v období vzcházení, protože je nelze aplikovat na holou půdu. Populace dřepčků rodu *Phyllotreta* v ČR dosud vykazují citlivost k pyretroidům a organofosfátům (Kovářková a Kocourek, 2017). Pro ochranu lze využít přípravky povolené do ozimé řepky na podzim (viz Tabulka III.3/1) a do jarní řepky povolené pro jarní období (Tabulka III.3/2). V případě sucha v době vzcházení pokud nálet dřepčků do porostů pokračuje, je nutné ošetření pyretroidy proti dřepčkům opakovat, někdy i vícekrát. Ošetření proti dřepčkům rodu *Phyllotreta* neonikotinoidy je obdobně jako ošetření proti dřepčkovému olejovému neúčinné v důsledku selekce rezistence. Citlivost dřepčků rodu *Phyllotreta* k neonikotinoidům (testován thiacloprid na 12 lokálních populacích) je výrazně snížena (viz graf III.4/3). Citlivost dřepčků rodu *Phyllotreta* je významně nižší než citlivost lokálních populací blýskáčka řepkového a krytonosce šešulového. Přitom u blýskáčka řepkového a krytonosce šešulového dochází v současnosti k významným posunům ke snižování citlivosti u lokálních populací v ČR (viz graf III.4/3).

Graf III.4/3 Rozdíly v citlivosti na thiaclopridu (testována kontaktní účinnost přípravku BISCAYA 240 OD, IRAC method no. 021) u tří skupin škůdců řepky: dřepčci rodu *Phyllotreta*, blýskáček řepkový, krytonosce šešulový (Seidenglanz a kol., 2017). Osa *x* - dávka thiaclopridu (g/ha), osa *y* - mortalita (%).



II.5 Květilka zelná

Příznaky poškození

Škodlivým stádiem květilky zelné (*Delia radicum*) je larva (obr. III.5/1). Poškozuje povrchová ale i hlubší pletiva hlavního kořene (obr. III.5/2). Úroveň poškození kořene, vyjádřená jako podíl jeho povrchu larvami zničený, může být až 100%. Silně poškozené rostliny hůře přijímají živiny z půdního roztoku, především ale mají narušenou schopnost distribuovat získané živiny (transpirace) do nadzemních částí. Listy žloutnou, fialoví (tyto symptomy mohou mít řadu dalších příčin).



Obr. III.5/1 Larva květilky zelné. Foto: M. Seidenglanz



Obr. III.5/2 Kořen řepky ozimé poškozený od larev květilky zelné.
Foto: M. Seidenglanz

Životní cyklus

Květilka zelná je 5–7 mm dlouhá moucha (samice obr. III.5/3); samci (obr. III.5/4) jsou o něco menší než samice, Má několik generací do roka (běžně zřejmě tři, nelze vyloučit, že

výjimečně stihne i čtyři generace). Počátek letové aktivity první (jarní) generace nastává v závislosti na meteorologických podmínkách někdy v průběhu dubna (někdy až v květnu). Nárůst letové aktivity druhé (letní) generace nastává obvykle ve druhé polovině července. Ke zvýšení letové aktivity třetí (podzimní, obvykle poslední) generace dochází v období vzházení či po vzejití řepky (konec srpna, první polovina září (tabulka III.5/1). K vrcholu letové aktivity dochází někdy v průběhu září. Z této podzimní generace pochází larvy, které poškozují kořeny řepky ozimé.



Obr. III.5/3 Samice květilky zelné. Foto: M. Seidenglanz



Obr. III.5/4 Samec květilky zelné (*D. radicum*). Samec má výrazně větší oči než samice. Foto: M. Seidenglanz

Tab. III.5/1 Sumy efektivních teplot (SET) spojené s nástupem letové aktivity u první (jarní) a druhé (letní) generace květilky zelné. Podle Košťála (1992) se efektivní teplota pro květilku počítá takto: $ET = (\text{denní } T_{2m} \text{ max} - \text{denní } T_{2m} \text{ min} / 2) - 6 \text{ } ^\circ\text{C}$. Hodnoty ET se vyjadřují pro každý den od 1. února. Jejich součet tvoří SET. Do tabulky ještě doplněna období letové aktivity pro třetí (podzimní) generaci květilek (pro tuto generaci by bylo obtížné vyjádřit hodnotu SET).

Druh*	Nástup letové aktivity:	Pravděpodobná SET $\pm$ SD [#]	Období v roce, měsíc
Delia radicum Květilka zelná	u I. (jarní) generace	185.5 $\pm$ 31.8	první půle května
	u II. (letní) generace	836.0 $\pm$ 11.1	druhá půle července
	u III. (podzimní) generace	(údaj neznámý)	konec srpna, začátek září
Delia platura Květilka kořenová	u I. (jarní) generace	156.3 $\pm$ 10.0	konec dubna, první půle května
	u II. (letní) generace	585.0 $\pm$ 44.3	konec června, počátek července
	u III. (podzimní) generace	(údaj neznámý)	srpen
Delia florilega Květilka všežravá	u I. (jarní) generace	118.3 $\pm$ 41.6	druhá půle dubna, počátek května
	u II. (letní) generace	471.0 $\pm$ 79.5	červen
	u II. (podzimní) generace	(údaj neznámý)	srpen

*Pro srovnání jsou do tabulky zaneseny experimentální hodnoty SET i pro další dva druhy známých škodlivých květilek: k. kořenová (D. platura) a k. všežravá (D. florilega). Nelze vyloučit, že na podzim na řepkách škodí všechny tři tyto druhy společně.

Plodnost samic a disperze larev v půdě na poli

Ke kladení samičky podzimní generace přistupují hned po té, co se na polích objeví (3 dny od opuštění půdy, kde se vylíhly, jsou již schopné klást). S kladením je spojen určitý stále se opakující způsob chování. Toto chování je striktně účelové, jeho výsledkem je, že jsou vajíčka nakladena do míst, kde mají budoucí larvy největší šanci pro úspěšný vývoj. Lze v něm rozlišit čtyři po sobě následující kroky: Nejprve zřejmě testují kvalitu hostitelské rostliny. Pohybují se více méně v kruzích na bázi stonku, hlavu směřují k zemi. Poté předvádí něco jako běh po zemi. Jedná se o relativně rychlý pohyb v přímém směru. Další fáze by se dala nazvat testování kvality podkladu (půdy, substrátu). Samičky se pohybují po povrchu půdy mezi rostlinami výrazně pomaleji, často mění směr a často se také zastavují. V těchto přestávkách vkládají kladélko (ovipositor) na několik sekund do prasklin v půdě, nekladou však. Poslední fází je samotné kladení. Samička je při něm někdy i přes dvě minuty zcela bez pohybu s kladélkem ponořeným do nějaké praskliny v půdě. Je zajímavé, že při samotném aktu kladení jsou samičky, jindy těžko polapitelné, velmi necitlivé na jakýkoliv rušivý podnět (nereagují dokonce ani na dotyk). Samička naklade do jednoho místa 1–2 vajíčka (zjistilo se, že čas na nakladení jednoho vajíčka je téměř konstantní: 1 min a 3 sec). Pak se přesune kousek dál a naklade další 12 vajíčka. To se může opakovat ještě několikrát. A tak výsledkem jednoho průzkumu rostliny a jejího okolí může být v závislosti na jejich kvalitě (z hlediska samičky) 3–17 vajíček nakladených v bezprostřední blízkosti rostliny (samičky zcela

výjimečně kladou vajíčka přímo na rostliny). Jedna samice nežije příliš dlouho, 12–15 dní (při 20 °C), během tohoto období klade několikrát. Celková plodnost se pohybuje okolo 150 vajíček. Vajíčka jsou dlouhá kolem 0,9–1,2 mm, zpočátku krémová, později se jeví jako bílá. Jejich (embryonální) vývoj trvá 4–6 dní (při 15–20 °C).

Disperze vajíček, následně larev a později tedy i odlišně poškozených rostlin není obvykle v porostu rovnoměrná. Dobře pohyblivé samičky jsou při výběru vhodných míst pro umístění vajíček ovlivňovány řadou faktorů - obecně jde o efekt fyzikálních a chemických vlastností půdy jako substrátu, v níž se vyskytuje pro vývoj larev důležitá část hostitelské rostliny i efekt nadzemní části rostlin. Samičky jsou jednoznačně stimulovány k intenzivnějšímu kladení v půdách s větším obsahem rozkládajících se organických látek. Vyšší přítomnost organismů spojovaných s rozkladem těchto látek pozitivně ovlivňuje i míru přežití larev květilů. Samičky dokonce některé bakterie přímo i přenášejí. Pro kladoucí samice květilů je důležitá i vlhkost půdy. Preferují suchý půdní povrch, avšak nenarazí-li těsně pod ním (-

0,5 cm) na vlhké půdní částice, k nakladení vajíček nedojde. Do „posouzení“ vhodnosti místa pro nakladení vajíček dokážou samice zahrnout i kvalitu nadzemní části rostlin v porostu. Svou roli má jistě vzhled rostlin (barva – emitace určitých vlnových délek buď více či méně atraktivních pro letící samici), jejich habitus (samice např. lehce preferují rostliny s tlustším hypokotylem; tab. III.5/2) i např. to, jestli jsou něčím napadené (dřepčící, houby). Je prokázáno, že rostliny s larvami dřepčíka olejkového (škůdce, o kterém se v poslední době dost mluví), tedy rostliny s narušenými pletivy a částečně již se rozkládajícími, jsou pro květilky atraktivnější.

Tab. III.5/2 Korelace mezi 1) tloušťkou kořenového krčku a úrovní poškození způsobeného larvami květilů a 2) délkou hlavního kořene a úrovní poškození larvami květilů u řepky ozimé na 16 různých polích v Olomouckém kraji v letech 2012–2014.

Pole (obec)	Korelace mezi tloušťkou hypokotylu (mm) a úrovní poškození kořene larvami (% plochy)	Korelace mezi délkou hl. kořene (cm) a úrovní poškození kořene larvami (% plochy)
	r (p) ¹	r (p) ¹
Rapotín	0.18 (0.000)	0.03 (0.567)
Hrabenov	0.23 (0.000)	0.14 (0.006)
Hrabová	0.36 (0.000)	0.26 (0.000)
Libina	0.08 (0.136)	0.27 (0.000)
Bludov	0.26 (0.000)	0.25 (0.000)
Plinkout	0.21 (0.000)	0.12 (0.018)
Rapotín I.	0.15 (0.003)	-0.04 (0.424)
Libina	0.27 (0.000)	0.09 (0.078)
Uničov	0.27 (0.000)	-0.02 (0.719)
Rapotín II.	0.09 (0.079)	0.02 (0.710)
Rapotín I.	0.22 (0.003)	-0.01 (0.891)
Nový Malín	0.11 (0.078)	0.14 (0.034)
Zábřeh n. Moravě	0.14 (0.027)	0.15 (0.019)
Libina	0.24 (0.000)	0.05 (0.461)
Bludov	0.19 (0.003)	0.28 (0.000)

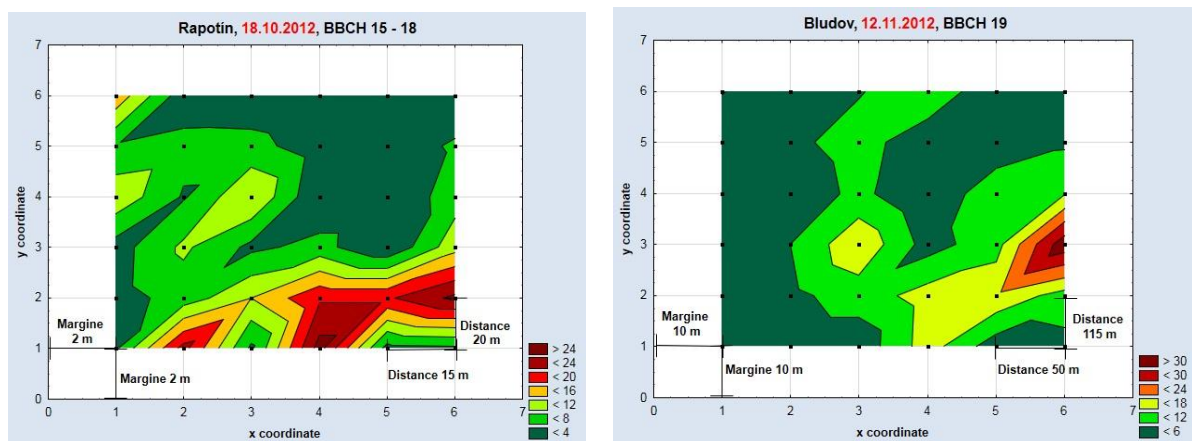
Pole (obec)	Korelace mezi tloušťkou hypokotylu (mm) a úrovní poškození kořene larvami (% plochy)	Korelace mezi délkou hl. kořene (cm) a úrovní poškození kořene larvami (% plochy)
	r (p) ¹	r (p) ¹
Rapotín	0.26 (0.000)	0.07 (0.298)
¹ r = Spearmanův koeficient korelace; p = úroveň pravděpodobnosti; tučně vypsané hodnoty ukazují na statisticky významnou (p < 0.05) pozitivní korelaci mezi sledovanými znaky (proměnnými)		

Pozn.: Tabulka převzata z publikace HLAUVJENKA *et al.* (2016).

Pro lepší představu je dobré si uvědomit, že se pohybujeme na úrovni populace, pole a jeho okolí: Atraktivní místa v porostu jsou ta, která jsou přitažlivá pro větší podíl samic tvořících populaci květilky na daném místě. Celkovým důsledkem výše zmíněných komplikovaných vlivů je to, že se v porostu nachází místa, kde jsou kořeny poškozeny více než jinde. Rozměry, poloha ve vztahu k okrajovým částem a celková rozloha těchto ohnisek může být v různých porostech velmi odlišná (obr. III.5/5). Nelze např. celou záležitost zjednodušit tvrzením, že nejvíce jsou ohroženy okraje porostů (obr. III.5/6).

Zimování a odolnost proti chladu

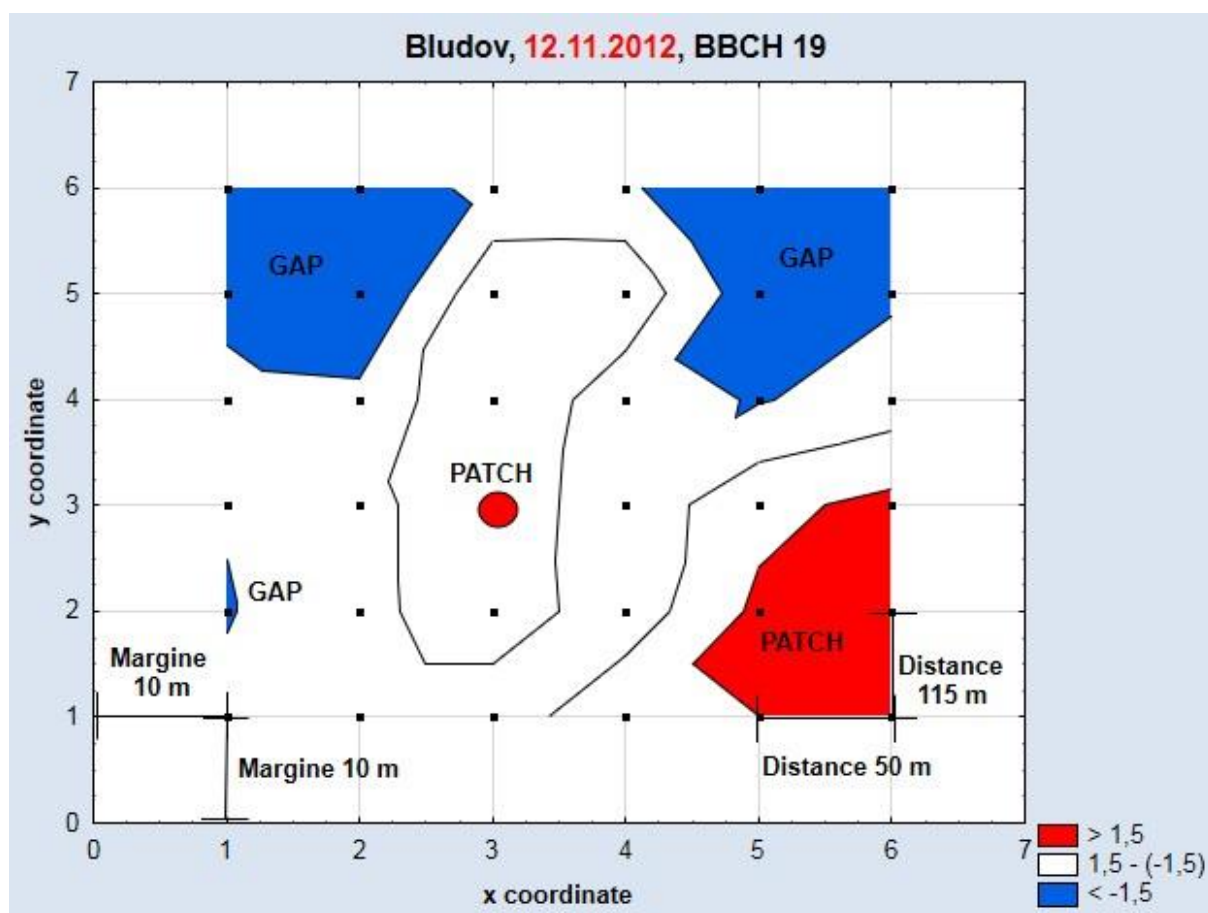
Larvy napadající řepku ozimou dokončují vývoj ještě na podzim, kuklí se v půdě poblíž kořenů, jejichž pletiva poškodily. Kukly jsou umístěny v pupáriích tak jako u mnoha dalších druhů much. Při teplotách půdy pod -12 (-15) °C trvajících několik dní velký podíl kukel uhynie.



Obr. III.5/5 Disperze rostlin s různými úrovněmi poškození způsobeného larvami květilky zelné ve dvou odlišných porostech (Rapotín, Bludov) řepky ozimé. Stupnice vpravo na obrázcích přiřazuje určitou barvu určité úrovni poškození (procentický podíl larvami poškozené plochy na hlavním kořenu).

Hospodářský význam

U méně a středně poškozených rostlin (do 50% poškozeného povrchu kořene) se většinou, nejedná-li se o vyložené slabé a obecně z nějaké další příčiny stresované rostliny, na nadzemních částech neprojevují žádné symptomy poškození. Tyto rostliny též nemají výrazně snížený předpoklad pro úspěšné přezimování. Nebezpečná je kombinace poškození od květilky (popř. i od dalších škodlivých organismů), opožděného růstu a nepříznivých



Obr. III.5/6 Larvy květilky zelné (a tedy i rostliny vykazující různou úroveň poškození) jsou v porostu distribuovány nerovnoměrně. Ale současně ne náhodně. Díky chování kladoucích samic se v některých místech porostu larvy shlukují (červené plochy, *patches*), jinde se téměř nevyskytují – těmto místům se kladoucí samice vyhýbaly (modré plochy - *gaps*).

podmínek během zimy (nízké teploty, zatopení v předjaří atd.). Vzhledem k tomu, že poškození porostu není nikdy rovnoměrné, hrozby pro porost s květilkou spojené se za běžných podmínek mohou týkat jen některých míst v porostu. Není na místě jejich význam přeceňovat. Ze srovnání napadení porostů řepky ozimé v Olomouckém kraji v posledních deseti letech nevyplývá žádný nárůst úrovně poškození. Spíše lze říci, že výskyt i úroveň napadení (podíl napadených rostlin v porostech) v jednotlivých letech kolísají. Není zaznamenán ani jeden případ, kde by bylo možné spojit významné poškození řepkových porostů přímo s působením květilek. Na druhou stranu nenapadené porosty, tedy porosty, ve kterých se nevyskytují larvy květilek poškozené rostliny, se prakticky nevyskytují.

Monitoring

Dospělci květilky zelné (a pravděpodobně i minimálně dalších dvou druhů; viz výše) se do polí slétají již brzo po vzejití. Jejich letovou aktivitu i přítomnost v porostu lze monitorovat pomocí na zem položených žlutých misek. Pro hrubou orientaci přímo na poli hodnotiteli postačí, když se zaměří na chycené jedince připomínající mouchu domácí s délkou těla 5–7 mm. Není stanovena žádná prahová hodnota. Záchyty do 15 jedinců / misku / 3 dny se u normálně vyvíjejících porostů neprojeví žádným pozorovatelným negativním dopadem na porost (během podzimu i během zimování). Samičky se začátkem kladení neotálejí, kladou

prakticky od počátku výskytu v porostu. Jedna samička klade přibližně 10–14 dní a za tuto dobu postupně naklade asi 150 vajíček. Vzhledem k tomu, že je migrace imag do porostů zřejmě rozvleklá (může mít v různých letech odlišný průběh), lze očekávat delší dobu kladení (asi 3 týdny).

Ochrana

Dobře se vyvíjející vyrovnaný porost se bez následků vypořádá s běžným výskytem květilek. Důležitým preventivním opatřením je tedy souhrn všech činností, které jsou předpokladem k získání takového porostu: kvalita půdní přípravy, hnojení, čas a kvalita provedení setí, volba odrůdy a výsevu, ošetření proti plevelům. V současné době není na květilku do řepky olejky registrován žádný insekticid. Insekticidní ochranu je nutné spojit se zásahem proti nějakému dalšímu škůdci (dřepčík olejkový; dřepčící rodu *Phyllotreta*). Pro ochranu lze využít přípravky povolené proti jiným škůdcům do ozimé řepky na podzim (viz Tabulka III.3/1) a do jarní řepky povolené pro jarní období (Tabulka III.3/2). Volba vhodného termínu pro aplikaci insekticidu by měla směřovat do počátku období kladení (tj. počátek nárůstu letové aktivity dospělců květilek; žluté misky). Volba insekticidu by měla vycházet ze znalosti chování samic při ovipozici: 1) vajíčka nejsou kladena na rostlinu ale do půdy (insekticidní postřiky na vajíčka ani později na larvy nemohou působit), 2) kladoucí samička přichází do kontaktu s hostitelskou rostlinou, ale neživí se jejími pletivy (volit kontaktně působící insekticidy). Vajíčka květilek jsou potravou pro řadu druhů na půdu vázaných brouků (střevlíkovití, drabčíkovití). Larvy jsou parazitovány vosičkami druhu *Trybliographa rapae* (Hymenoptera: Figitidae) a drabčíky druhu *Aleochara bilineata* (v případě tohoto drabčíka se skutečně nejedná o predaci ale parazitaci). Vyjmenované druhy přirozených nepřátel jsou velmi účinným nástrojem biologické ochrany. Z tohoto důvodu by rozhodnutí o každé insekticidní aplikaci v období po vzejití řepky mělo být velice pečlivě zvažováno.

III.6 Dřepčík olejkový

Příznaky poškození

Dřepčík olejkový (*Psyllioides chrysocephala*) je modrý kovově lesklý brouk 3 až 4 mm velký (obr. III.6/2). Zadní nohy s tlustými stehny jsou přizpůsobené skákání. Na rozdíl od dřepčků rodu *Phyllotreta*, u nichž škodí dospělci, dřepčík olejkový škodí hlavně jako larva. Brouci po náletu do porostů, který může nastat od konce srpna do poloviny října, vykusují v listech řepky okrouhlé dírky (obr III.6/1).



Obr III.6/1 Poškození listů dospělci dřepčíka olejkového Foto: Jan Kazda



Obr. III.6/2 Dospělec dřepčíka olejkového Foto: Jan Kazda

Na rozdíl od škod působených dřepčíky rodu *Phyllotreta* je škodlivost brouků dřepčíka olejkového na děložních a prvních pravých listech minimální. Brouci obvykle naletují již na vzešlé porosty s pravými listy, obvykle v průběhu září až v říjnu. Larvy jsou špinavě bílé, podlouhlé se 3 páry končetin a zřetelnou hlavou, na konci vývoje 7–8 mm velké (obr. III.6/3). Larvy vyžírají řapíky listů včetně listů srdčkových. Žír larev pokračuje v kořenovém krčku a v bázi lodyhy (obr III.6/4).



Obr III.6/3 Larva dřepčíka olejkového Foto: Jan Kazda

Rostliny po poškození žírem larev na podzim snadněji vymrzají anebo na jaře odumírají (obr.III.6/5). Také bylo zjištěno, že takto poškozené rostliny jsou citlivější k napadení patogeny, jako je *Phoma lingam*. Žírem poškozené listy žloutnou a zahnívají. Po silném poškození srdéčkových listů larvami vylíhlymi na podzim se terminál rostliny na jaře nevyvíjí nebo krní a rostliny mají metlovitý vzrůst (obr. III.6/6).



Obr III.6/4 Poškození kořenového krčku larvami dřepčíka olejkového)
Foto: Jan Kazda



Obr.III.6/5 Rostliny v jarním období po žíru larev dřepčíka olejkového odumírají Foto: Jan Kazda



Obr. III.6/6 Metlovitý růst rostlin po poškození larvami dřepčíka olejkového

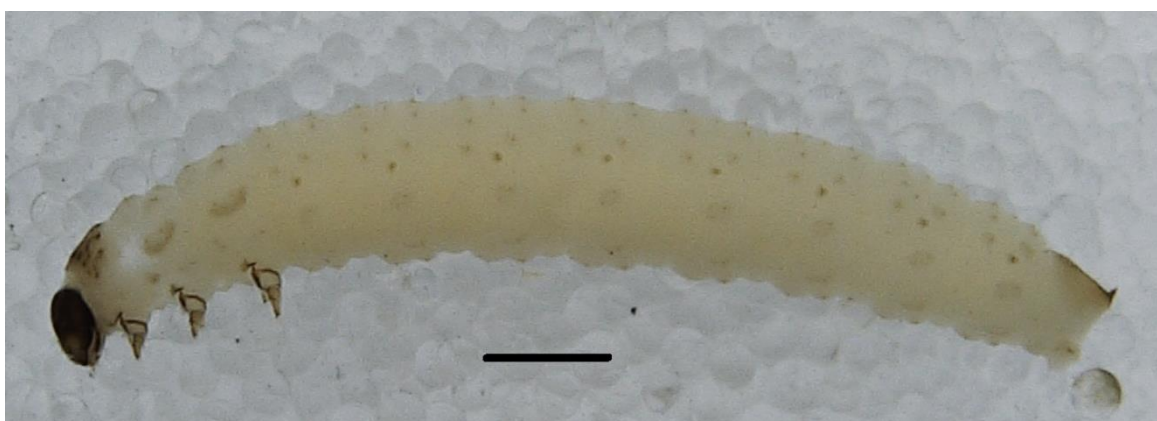
Foto: Jan Kazda

Naproti tomu příznaky poškození rostlin od larev pocházejících z vajíček vykladených samicemi až na jaře nejsou na rostlinách viditelné, i když v rostlině dokončilo vývoj několik larev. Na jaře vylíhlé larvy obvykle nepoškozuji srdéčko rostlin a rostlina nevykazuje metlovitý vzrůst, jak to bývá typické při vývoji larev, které se vylíhly již na podzim. Poškození stonku žírem larev dřepčíka olejkového je pak možné zaměnit s poškozením larvami krytonosce řepkového. Pokud jsou ve stonku ještě přítomny larvy obou druhů škůdců, jsou snadno odlišitelné. Larvy krytonosců jsou beznohé, objemnější, rohlíčkovité s velkou hlavou (obr. III.6/7), larvy dřepčíka olejkového mají 3 páry nohou (III.6/8).

V letech 2015 až 2017 se projevíly významné rozdíly v intenzitě poškození rostlin larvami dřepčíka olejkového i rozdíly v příznacích poškození na rostlinách řepky na jaře. Na experimentálních plochách řepky v Praze Ruzyni byly porosty řepky silně poškozené larvami dřepčíka olejkového na jaře v roce 2015. Metlovitý vzrůst a rostliny bez terminálního květenství mělo téměř 50% rostlin v porostu. Důvodem byl časný nálet dřepčíka do porostů řepky na podzim 2014 (od počátku září) a příznivé podmínky pro kladení a vývoj larev na podzim. Na jaře 2016 bylo poškození rostlin žírem larev dřepčíka olejkového nízké a v roce 2017 ještě nižší v důsledku zpoždění v náletu dřepčíka olejkového a nepříznivých podmínkách pro vývoj v předchozích letech na podzim. V roce 2017 byla převážná část vajíček vykladena až na jaře a příznaky na rostlinách nebyly v tomto roce patrné. Na experimentální ploše řepky bez použití insekticidů byly příznaky poškození larvami dřepčíka zcela překryty příznaky poškození larvami krytonosce řepkového. V důsledku žíru vysokého počtu larev krytonosce řepkového v hlavním stonku, došlo k retardaci růstu rostlin a k redukci počtu květenství.



Obr. III.6/7 Larvy posledního stupně vývoje krytonosce řepkového (nahore) a krytonosce čtyřzubého (dole) (měřítko: 1 mm) Foto Jiří Skuhrovec



Obr. III.6/8 Larva posledního stupně vývoje dřepčíka olejkového (měřítko: 1 mm) Foto Jiří Skuhrovec

Životní cyklus

Dřepčík olejkový má jednu generaci za rok. Dřepčík olejkový se odlišuje od jiných škůdců v řepce tím, že je aktivní i za nízkých teplot a nemá zimní diapauzu. Během zimy se mohou v porostech vykytovat všechna vývojová stadia (brouci, vajíčka, larvy nižších vývojových stupňů). Při mírných zimách část populace brouků přezimuje a samice pokračují na jaře v kladení vajíček. Na jaře se pak v rostlinách nachází larvy vyšších vývojových stupňů z vajíček vykladených na podzim i larvy nižších vývojových stupňů z jarního kladení. Podíl malých a velkých larev se mění mezi roky a závisí na podmínkách pro kladení vajíček na podzim a podmínkách zimního období. Letní období překonávají v diapauze pouze brouci. V této fázi mají brouci pouze omezený příjem potravy, omezenou pohybovou aktivitu a zastaven vývoj rozmnožovacích orgánů. Před vstupem do diapauzy se brouci živí na zelených

částech řepky (obrostu) a na brukvovitých plevelích. Na základě laboratorních experimentů bylo prokázáno, že letní diapauza trvá okolo 50 až 60 dnů a při zajištění dostatečné vlhkosti a potravy mladými listy řepky není délka diapauzy ovlivněna teplotou prostředí ani délkou světelné fotoperiody (Saringer, 1984). Extrémně horké a suché léto může způsobit značné ztráty v populacích dřepčíka olejového, podobně jako u jiných druhů škůdců mimořádně mrazivá zima. To se projevilo v létě 2015, kdy po mírné zimě mimořádně početná populace byla létem tak oslabena, že na podzim významnější škody nezpůsobovala. Značná část brouků zůstává v porostech řepky, na které se vyvinuli do sklizně a při přemnožení jsou ve značných počtech viditelní na sklizňové technice. Letní diapauzu přecházejí brouci na mezích, na loukách, na okrajích polí v bylinném patru a na keřích, stromech na okrajích lesů. Letní diapauzu končí brouci v některých letech koncem srpna až začátkem září, v jiných letech koncem září až začátkem října. Brouci naletují na vzešlé porosty řepky, kde po období úživného žíru a páření nastává kladení vajíček. Bylo prokázáno, že v období úživného žíru dochází k atrofii létacích svalů. Prakticky to znamená, že další přelety brouků v porostech již nejsou možné. Žluté misky tak zachycují pouze brouky migrující do porostu, anebo pokud jsou položeny na zemi, zachycují aktivitu skákajících brouků v okolí misek. Vajíčka kladou samice na půdu do blízkosti rostlin nebo přímo na spodní části rostlin v počtu od jednoho do několika vajíček k jedné rostlině. Jedna samice může naklást až 1000 vajíček. Larvy se po vylíhnutí z vajíček vžirají do rostlin, takže kontaktní insekticidy jsou na ně neúčinné. (obr. III.6/9). Pro dřepčíka olejového je typický výskyt více larev v jedné rostlině. Třetí, poslední vývojový stupeň larvy opouští rostlinu a kuklí se v půdě. Vajíčka se tak vyskytují od konce září do konce dubna, larvy od října do konce května, kukly od konce dubna do konce června. Brouci nové generace se líhnou od konce května do začátku července, ale první vylíhli jedinci byli zachyceni již v první polovině května. Mimo krátkého období na přelomu dubna a května tak lze brouky nalézt v průběhu celého roku.



Obr. III.6/9 Rostliny poškozené larvami dřepčíka olejového Foto: Jan Kazda

Hospodářský význam

Dřepčík olejkový je rozšířen na širokém území v Evropě, Asii, severní Africe a v Kanadě. V Evropě byl dosud závažným škůdcem řepky v její severní a západní části. Dřepčík olejkový se v ČR vyskytoval na řepce téměř na celém území jejího pěstování. Škodlivé výskyty byly

vždy lokální a ještě počátkem 80. let byl jeho výskyt natolik nízký, že nebylo doporučováno ani insekticidní moření ozimé řepky. Od roku 2013 v řadě regionů se situace změnila. Dřepčík olejkový se stal v řadě regionů hospodářsky nejvýznamnějším škůdcem, který vyžaduje pro zabránění škod chemickou ochranu. Vzhledem k tomu, že pěstitelé neměli praktické zkušenosti s tímto škůdcem, byla prováděná opatření zpočátku málo účinná. Často docházelo jak k opožděným termínům aplikací, tak aplikacím předčasným nebo nezdůvodněným.

Ke zvýšení škodlivosti dřepčíka olejkového významně přispěly mírné zimy v letech 2013/2014 a 2014/2015. Dosud největší škody v ČR způsobil dřepčík olejkový v řadě regionů v ročníku 2014/2015. Na podzim roku 2015 se také očekávaly škodlivé výskyty dřepčíka, zejména tam, kde v přechozích letech škodil. Ale ve většině oblastí tomu tak nebylo. Výskyty na podzim i podíl poškozených rostlin brzy na jaře 2016 byl velmi nízký. Jaké byly příčiny nízké škodlivosti dřepčíka olejkového u nás na podzim 2015? Byl jím opožděný a rozvleklý nálet brouků do nově založených porostů a pozdní začátek hromadného kladení vajíček. Pravděpodobnou příčinou toho bylo velmi teplé a suché léto, po kterém došlo u podstatné části populace k prodloužení obvyklé doby letní diapauzy a také k vysoké mortalitě diapauzujících brouků. Na podzim 2016 se situace z roku 2015 s dřepčíkem olejkovým opakovala. Na jaře 2017 tak byla škodlivost dřepčíka olejkového ze sledovaných let nejnižší.

Na lokalitě Praha Ruzyně se v letech 2014 až 2016 projevíly významné rozdíly ve výši škod mezi roky. Na experimentální ploše řepky bylo na podzim 2014 provedeno pouze pozdní ošetření přípravkem Nurelle D. V té době byla již podstatná část vajíček vykladena a část larev byla již zažraná do rostlin. I při mírné zimě část rostlin vyzimovala. Podíl poškozených rostlin se špatně vyvinutým hlavním květenstvím nebo bez něho a rostliny metlovitého vzrůstu tvořily na jaře 2015 okolo 20%. Vynechání ošetření na podzim v prvním optimálním termínu a pouze pozdní ošetření přípravkem Nurelle D již škodám nezabránilo. Opožděný termín ošetření měl za následek snížení výnosu zrna o 20 až 30% pouze v důsledku napadení dřepčíkem olejkovým.

Monitoring – ukázky výsledků výzkumu

Metodika monitoringu

Monitoring dřepčíka olejkového v Praze Ruzyni probíhal v letech 2014 až 2017 na experimentálních parcelách Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. K odrůdě bílé kvetoucí řepky Witt byly vybrány další dvě odrůdy s odlišným posunem fenologie v době nasazování pupat a počátku květu. Odrůda Exssence měla oproti odrůdě Witt časnější fenologii, odrůdy Senzei (Sharp) pozdnější fenologii. Agrotechnika byla obvyklá se standardním ošetřením herbicidy na podzim (pre- i postemergentně). Termíny setí byly v agrotechnických termínech. Předplodinou řepky byla ozimá pšenice. Po dobu monitoringu byla řepka po pšenici vysévána ob rok na stejné parcele.

V roce 2014 byla oseta parcela velikosti 0,4 ha třemi odrůdami ozimé řepky: Witt (0,2 ha) – bílé kvetoucí, Sharp (0,1 ha) a Exssence (0,1 ha) - celá parcela ošetřena přípravkem Nurelle D na dřepčíka olejkového (14. 10. 2014). Ošetření provedeno pozdě, již po vykladení vajíček významné části populace. V letech 2015, 2016 a 2017 byly osety vždy dvě parcely, každá o velikosti 0,4 ha třemi odrůdami ozimé řepky: Witt (0,2 ha) – bílé kvetoucí, Senzei (0,1 ha) a Exssence (0,1 ha). Na podzim 2015 nebyly parcely insekticidy ošetřeny. Na podzim 2016 byly obě parcely proti dřepčíku olejkovému ošetřeny na základě provedeného monitoringu vývoje ovariol shodně (Avaunt, 27.9. 2016). Na podzim 2017 byla parcela Pole I proti dřepčíku olejkovému ošetřena na základě provedeného monitoringu vývoje ovariol (Vaztak, 4.10. 2016). Parcela Pole II byla ponechána bez ošetření. V letech 2016 a 2017 byly parcely s označením Pole I na jaře ošetřovány insekticidy (Avaunt, 2.4. 2016, Nurelle D, 25.3. 2017). Parcela s označením Pole II byla v letech 2016 a 2017 ponechána bez ošetření.

Na experimentálních parcelách v Praze Ruzyni byly pro monitoring průběhu migrace brouků do nově zasetých porostů řepky využity také okenní pasti („window“). Pro monitoring líhnutí dospělců dřepčíka olejkového byly použity emergenční lapáky. Dále byl monitorován výskyt larev dřepčíka olejkového v rostlinách a poškození rostlin a monitorován vývoj vajíček v ovariolách samic. Monitoring dřepčíka olejkového v Troubsku probíhal v letech 2016 a 2017 pomocí žlutých misek.

Monitoring letové aktivity dospělců dřepčíka olejkového probíhal také v okolí Šumperka v letech 2016 a 2017. Na podzim 2016 byla sledována letová aktivita dřepčíka olejkového a připravenost jeho samic na kladení v monitorovacím porostu řepky ozimé (insekticidně ani fungicidně neošetřovaný porost o velikosti 1,3 ha) v Rapotíně. V tomto porostu též byla sledována letová aktivita a připravenost samic na kladení po přezimování, tedy v předjaří a na jaře 2017. Později (konec května 2017) bylo do tohoto porostu umístěno 18 emergenčních pastí za účelem sledování průběhu líhnutí nové generace dospělců s cílem zjistit jaké množství imag opouští řepkové porosty (přepočteno na plochu 1 m²). To samé bylo pro srovnání ještě provedeno v ošetřovaném porostu řepky ozimé na lokalitě Rapotín – Nové Domky (v tomto případě se však pracovalo se 24 emergenčními pastmi, plocha porostu 4,5 ha; 4 insekticidní ošetření během vegetace, jedno z toho na podzim 2016). Cílem bylo porovnat, jestli se z ošetřovaného porostu z jednotky plochy vylíhne odlišné množství imag než z porostu insekticidně neošetřovaného. Na podzim roku 2017 byla letová aktivita imag dřepčíka olejkového hodnocena na dvou lokalitách v okolí Šumperka (lokalita Rapotín a lokalita Bratrušov). Monitoring letové aktivity na obou lokalitách probíhal do září do listopadu. Samice byly stejně tak jako v roce 2016 pitvány za účelem zjištění stavu vývoje vajíček v ovariolách.

Monitorování letové aktivity brouků dřepčíka olejkového pomocí žlutých misek (a okenních pastí)

Monitoring letové aktivity brouků dřepčíka olejkového pomocí žlutých misek a okenních pastí na lokalitě Praha Ruzyně v podzimním období 2014 až 2017 je znázorněn v grafu III.6/1. V podzimních obdobích ročníků 2014, 2015 a 2017 byl zaznamenán velmi nízký odchyt brouků do žlutých misek. V jednotlivých termínech odběrů byl odchyt od 0,1 do 4,5 brouka v průměru na jednu misku. Pouze na podzim 2016 byl odchyt vyšší, o období maxima přeletu okolo 10 brouků v průměru na jednu misku. Naproti tomu na lokalitě Troubsko (graf III.6/2) byly odchyty brouků do žlutých misek významně vyšší, v době maxima přeletu v roce 2016 činily v průměru 35 brouků na misku a v roce 2017 v průměru 20 brouků na misku za 3 až 4 dny.

Období letové aktivity brouků na podzim bylo velmi rozdílné jak v jednotlivých letech, tak na obou sledovaných lokalitách. Nejčasnější nálety do nových porostů řepky na lokalitě Ruzyně nastaly počátkem září v roce 2014 a 2016. V roce 2014 následoval po náletu brouků ještě dlouhý teplý podzim, takže významná část samic vykladla vajíčka ještě na podzim. To mělo za následek nejzávažnější škody, které dřepčík olejkový způsobil na jaře v roce 2015, kde napadené rostliny nevytvářely terminály a byly metlovité. Výskyt brouků ve žlutých miskách byl na podzim 2014 minimální (hluboko pod dříve doporučovanými prahy škodlivosti), přestože výše škod na výnosu byla hospodářsky významná (vice než 20% ztrát). V roce 2016 nastal vrchol přeletu brouků na lokalitě Troubsko v první polovině září (graf III.6/2), zatímco na lokalitě Ruzyně na konci září (graf III.6/1). V roce 2016 tak časný nálet brouků na lokalitě Troubsko způsobil závažné škody žírem brouků na pozdě setých (později vzcházejících porostech). Zatímco škody žírem brouků na časných porostech v Troubsku a na všech porostech v Ruzyni byly zanedbatelné. V roce 2017 nastal vrchol náletu brouků až na konci září a na počátku října na obou lokalitách. K poškození vzcházejících porostů řepky žírem brouků, tak na obou lokalitách v tomto roce nenastalo. V grafu III.6/3 je znázorněn odchyt brouků dřepčíka olejkového do žlutých misek na podzim na lokalitě Rapotín v letech

2016 a 2017 a lokalitě Bratrušov v roce 2017. Odchyt brouků na okenních pastích byl v roce 2016 v období vrcholu přeletu vyšší než do žlutých misek, ale v roce 2017 byl nižší. Okenní pasti zachytávají pouze brouky, kteří naletují do porostů z vnějšku. Žluté misky umístěné na zemi zachycují i brouky, kteří se do misky dostanou i bez letu pouze skokem.

V grafu III.6/4 je znázorněn odchyt brouků dřepčíka olejkového do žlutých misek v jarním období na lokalitě Praha Ruzyně v letech 2015 až 2017 a na lokalitě Šumperk v roce 2017. Po relativně dlouhé období 3 až 4 týdnů od konce března do konce dubna byly brouci odchyťováni do žlutých misek umístěných na zemi, v počtech významně vyšších, než byli zaznamenáni na stejných místech pole na podzim předchozího roku. To dokladuje, že ve všech třech sledovaných letech přezimovala v Praze Ruzyni významná část populace dospělců, jejich samice kladly vajíčka až v jarním období. Tento poznatek také dokladuje, že v případě časně insekticidní ochrany cílené na krytonosce řepkového může mít významný vedlejší efekt na redukci populace i poškození rostlin dřepčíkem olejkovým.

V grafu III.6/5 je znázorněn podíl brouků dřepčíka olejkového zachycených do žlutých misek za celé podzimní období a následující jarní období v letech 2014 až 2007. Podíl brouků zachycených do misek na jaře byl v letech 2015 a 2016 významně vyšší než podíl brouků zachycených na stejném poli na podzim předchozího roku. V roce 2016 to bylo opačně, kdy odchyt brouků na podzim byl asi 3x vyšší než na jaře následujícího roku. To je další nesporný důkaz že v našich podmínkách v současnosti významný podíl populace dřepčíka olejkového přežívá úspěšně jako dospělci zimní období.

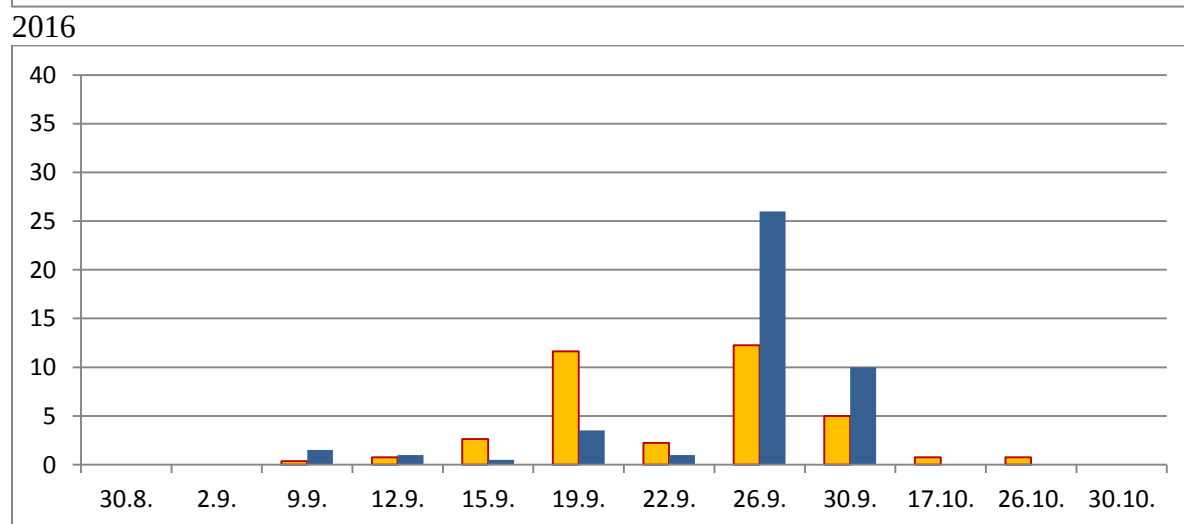
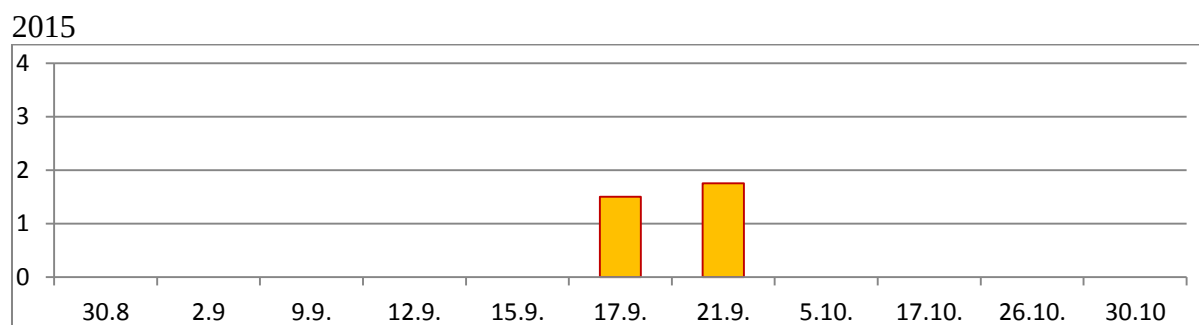
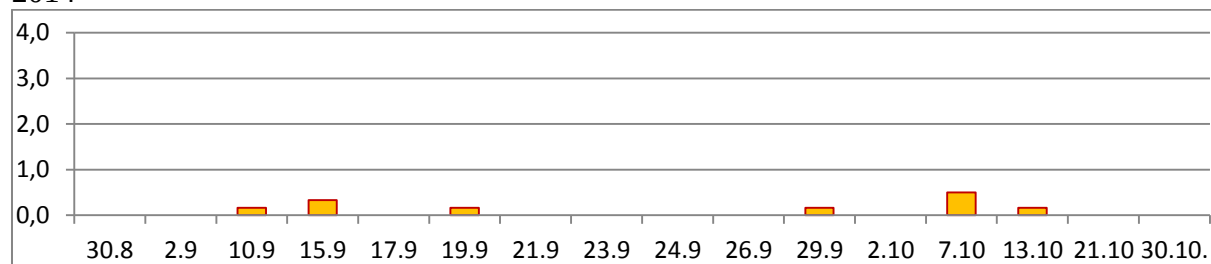
V grafu III.6/6 je porovnán odchyt brouků dřepčíka olejkového na lokalitě Praha Ruzyně a Troubsko. Na podzim 2016 i 2017 byl na lokalitě Troubsko zachycen v miskách asi 3x vyšší počet brouků než na lokalitě Ruzyně. Jedním z důvodů je, že na jižní Moravě je v podzimním období vyšší počet dnů s vyššími teplotami příznivými pro letovou aktivitu dřepčíka. Dalším důvodem může být umístění experimentálního pole v krajině. Na lokalitě Ruzyně byly ve všech letech sledování v okolí experimentálního pole do vzdálenosti 100 m v době náletu brouků také menší parcely hořčice na zelené hnojení ve fázi květu, nebo pokusně vyseté parcely řepky s pokročilejší fenofází vývoje v době náletu brouků. To mohlo představovat určitou konkurenci ke žluté barvě misek. Dalším důvodem může být, že gradace dřepčíka olejkového na Moravě v roce 2017 vrcholí, zatímco v Čechách již dochází k poklesu populační hustoty dřepčíka po gradaci v předchozích letech.

Na základě výše uvedených výsledků monitorování letové aktivity dřepčíka olejkového pomocí žlutých misek se ukazuje, že odchyt dospělců do žlutých misek není kvantitativní a nelze jej využít ani jako orientační práh škodlivosti. Například v Praze Ruzyni po velmi nízkých odchycích do misek na podzim 2014 došlo k silnému poškození rostlin žírem larev a k významnému poklesu výnosů u porostů bez insekticidního ošetření. Obdobně jsou málo využitelné poznatky z monitoringu letové aktivity dřepčíka olejkového pomocí okenních pastí jak ukazují nízké počty zachycených brouků v okenních pastech v Praze Ruzyni v letech 2016 a 2017 (graf III.6/1). Tyto pasti zachycují pouze imigraci brouků do porostů a krátké období po jejich přiletu než žluté misky, které jsou položeny na zemi, které odchyťávají také brouky přeskakující do misky bez potřeby létat. Podle publikovaných poznatků dospělcům dřepčíka olejkového po náletu do porostů atrofují letací svaly. To potvrzují nulové výskyty brouků v okenních pastech v jarním období (graf III.6/2). Jednou výjimkou je odchyt dřepčíka olejkového do okenních pastí 22. 5. 2017. V tomto termínu se pravděpodobně již zachytili první dospělci nové generace, kteří se vylíhli v porostu a poletují před vyhledáním vhodných míst pro překonání letní diapauzy. Počty zachycených brouků ve žlutých miskách a okenních pastech na podzim odráží podmínky pro let v době migrace jako je teplota a sluneční svit. Využívání monitoringu výskytu dřepčíka olejkového pomocí žlutých misek pro účely rozhodování o provedení ochrany je tak problémové. Misky lze alespoň orientačně využít pro zachycení jarní aktivity brouků dřepčíka olejkového. Misky je však třeba instalovat počátkem

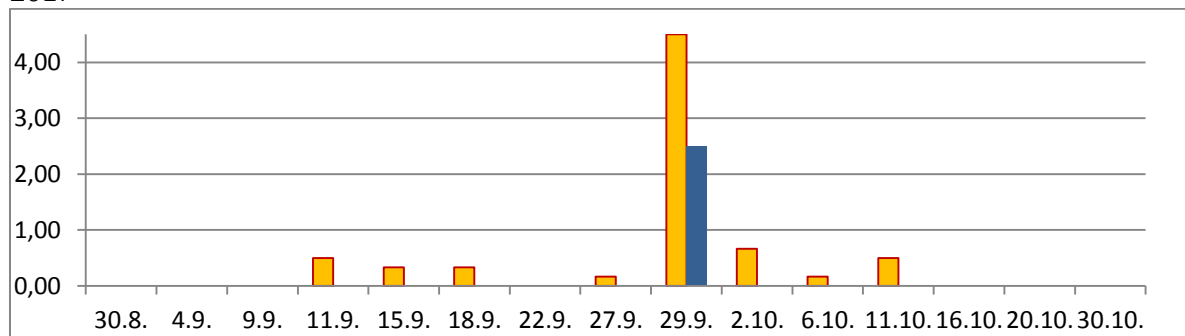
března. V roce letích 2016 a 2017 byl počátek aktivity brouků dřepčíka olejkového na lokalitě Praha Ruzyně ve stejném období jako počátek migrace brouků krytonosce řepkového do porostů.

Od začátku června 2017 se na lokalitě Praha Ruzyně začali na experimentálních plochách v miskách objevovat další dřepčící většího vzrůstu, patřící ale do rodu *Altica*. Zástupci tohoto rodu jsou vždy kompletně zelení a nikdy nemívají červené nebo červeno-hnědé nohy, vždy kompletně zelené. Druhy rodu *Altica* se většinou vyvíjejí na rostlinách z čeledi pupalkovitých nebo růžovitých, nikoliv na brukvovitých kam patří řepka olejná.

Graf III.6/1 Dřepčík olejkový – průměrný počet brouků zachycených na jednu misku (žlutě) a jednu okenní past (modře) v podzimním období v Praze Ruzyni v letech 2014 až 2017

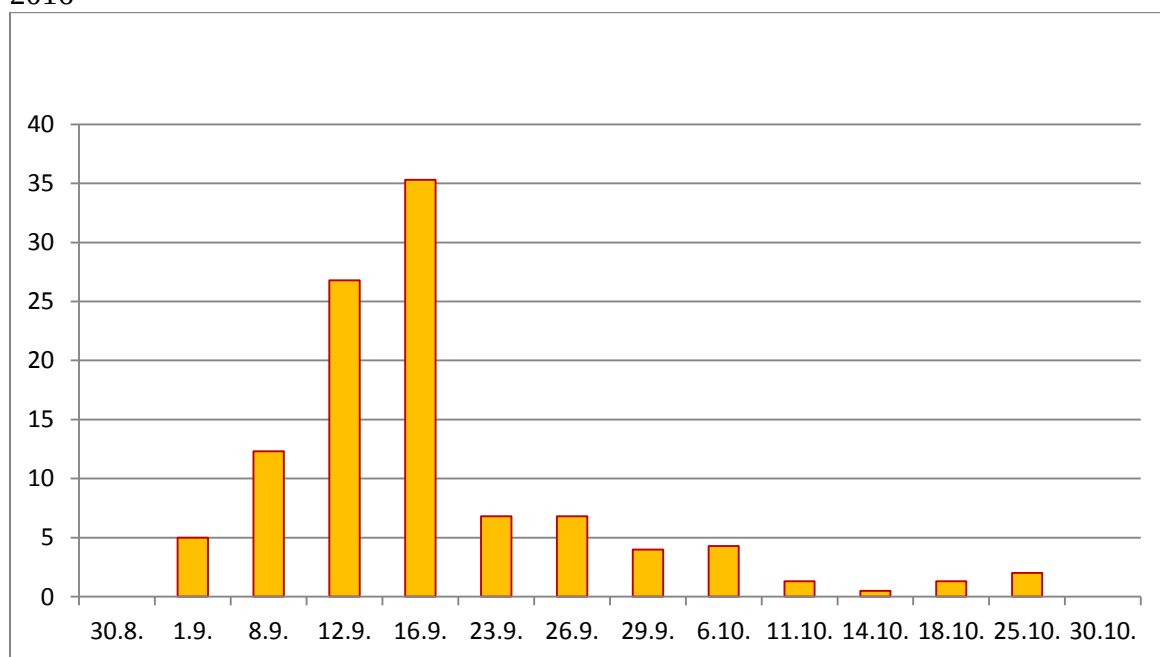


2017

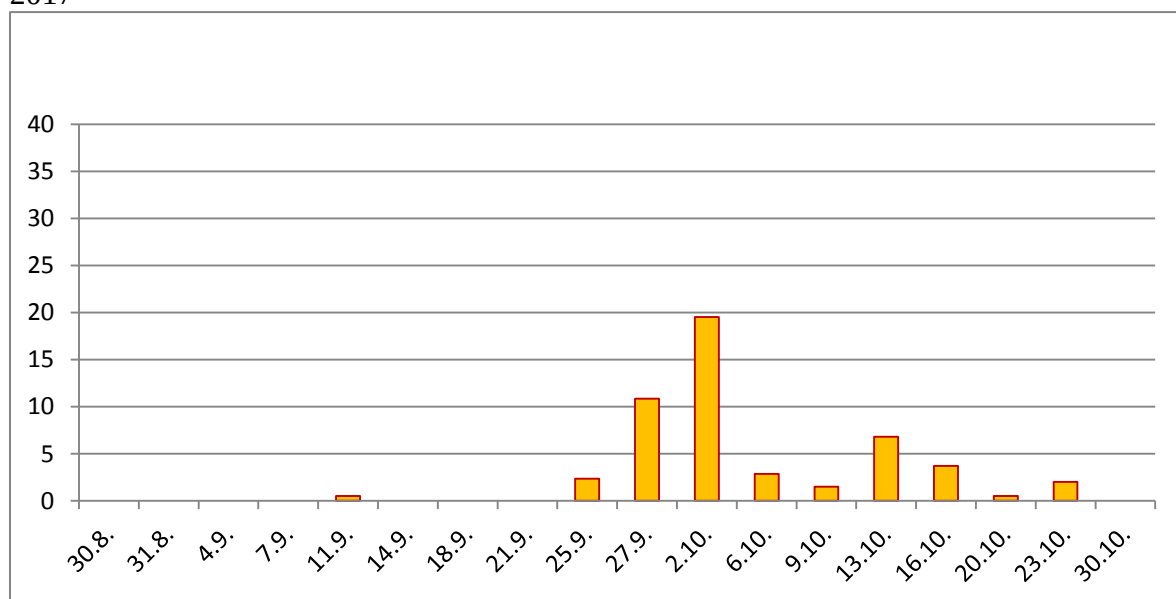


Graf III.6/2 Dřepčík olejkový – průměrný počet brouků zachycených na jednu misku (žlutě) v podzimním období v Troubsku u Brna v letech 2016 a 2017

2016

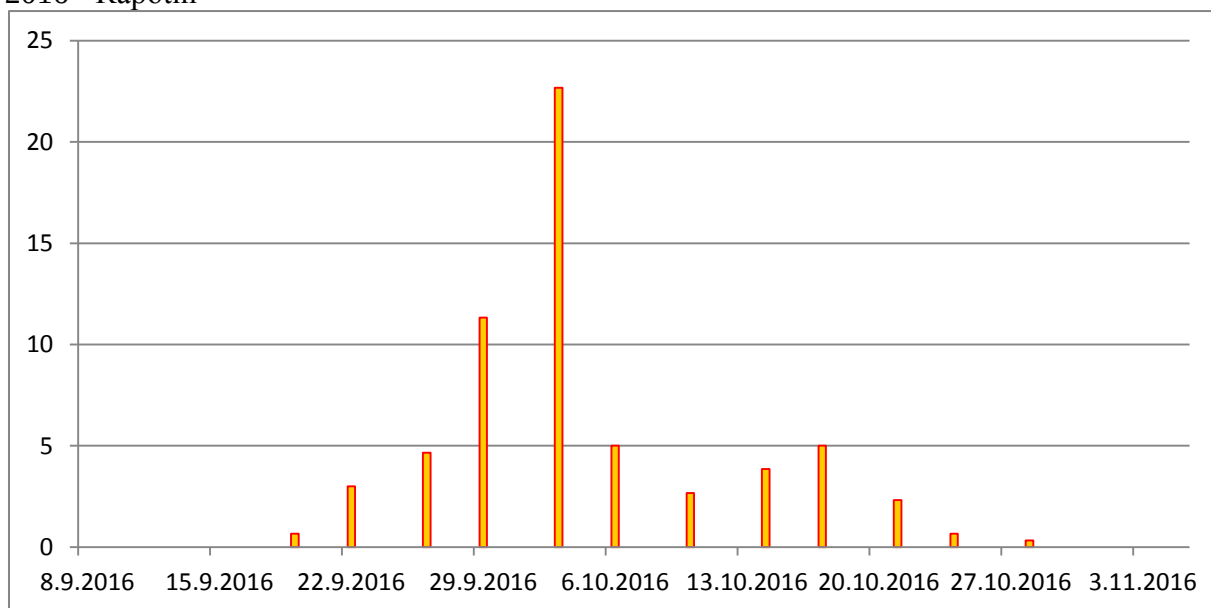


2017

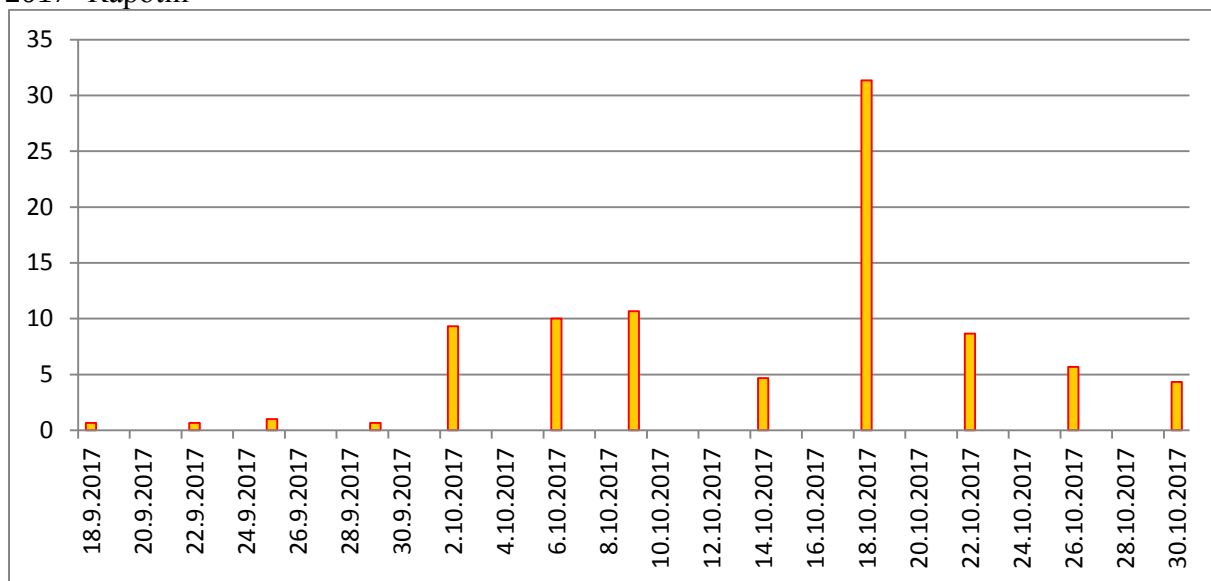


Graf III.6/3 Dřepčík olejkový – průměrný počet brouků zachycených na jednu misku (žlutě) v podzimním období v Rapotíně (okres Šumperk) v roce 2016 a v Rapotíně a v Bratrušově (obě lokality okr. Šumperk) v roce 2017

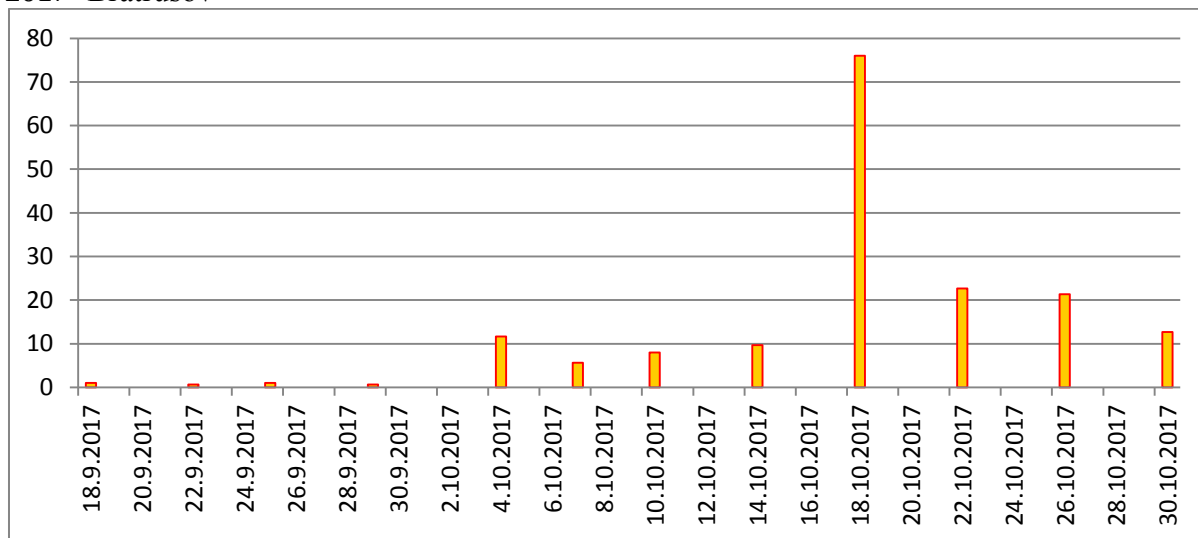
2016 - Rapotín



2017- Rapotín

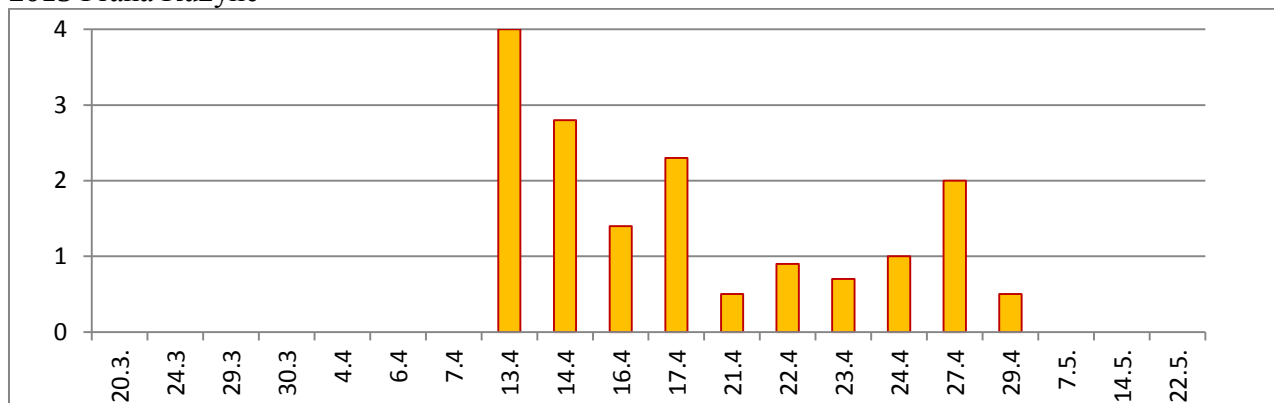


2017- Bratrušov

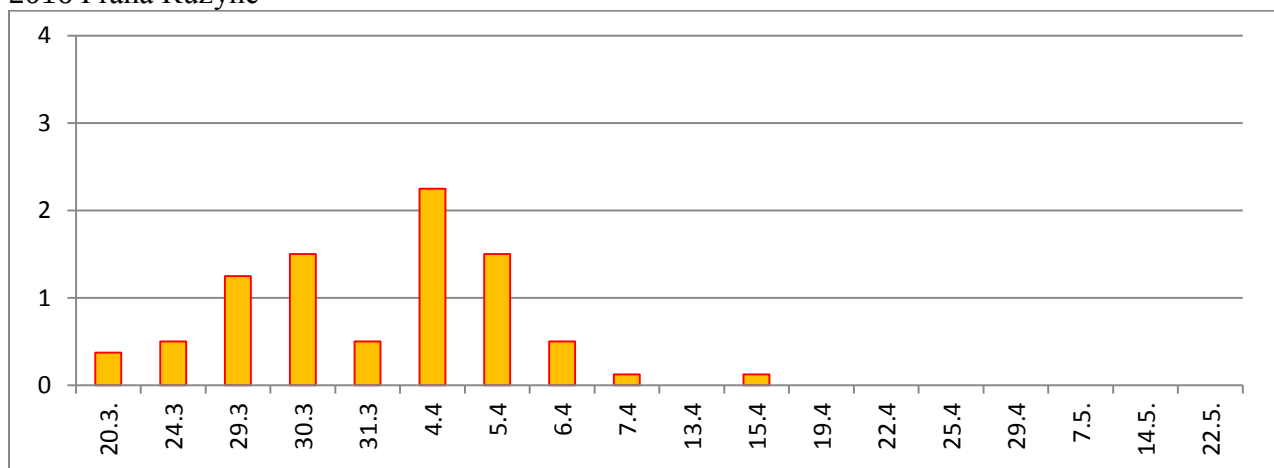


Graf III.6/4 Dřepčík olejkový – průměrný počet brouků zachycených na jednu misku (žlutě) a jednu okenní past (modře) v jarním období v Praze Ruzyni v letech 2015 až 2017 a v Rapotíně 2017

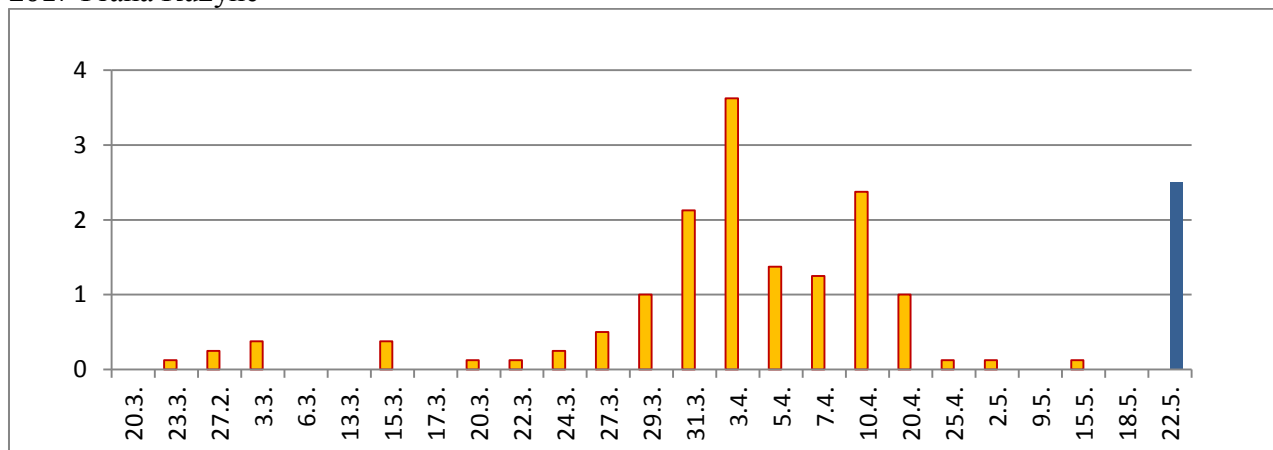
2015 Praha Ruzyně



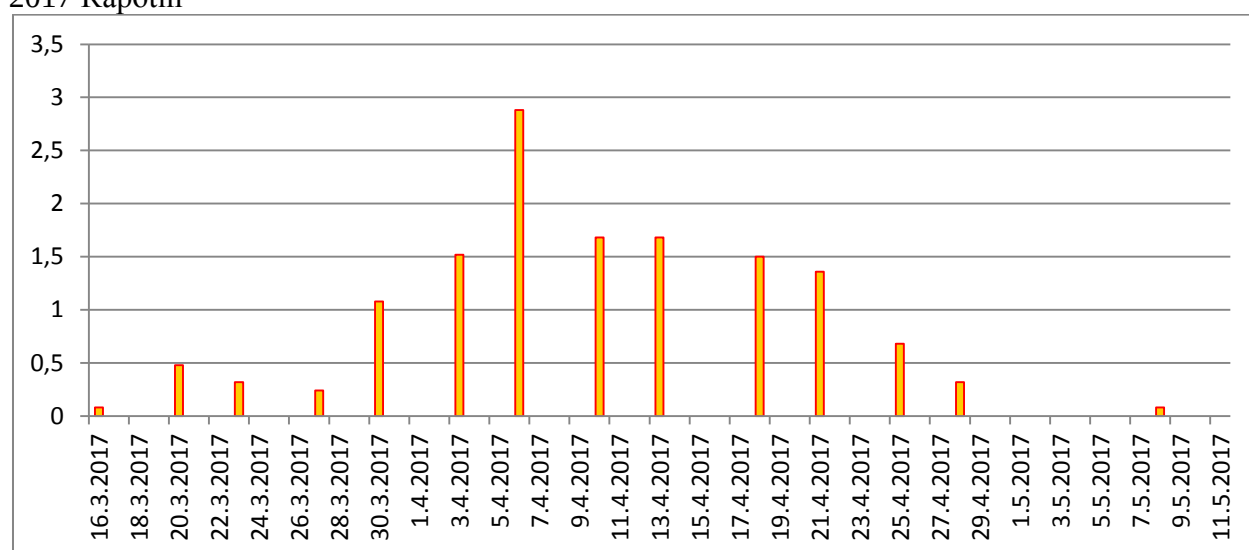
2016 Praha Ruzyně



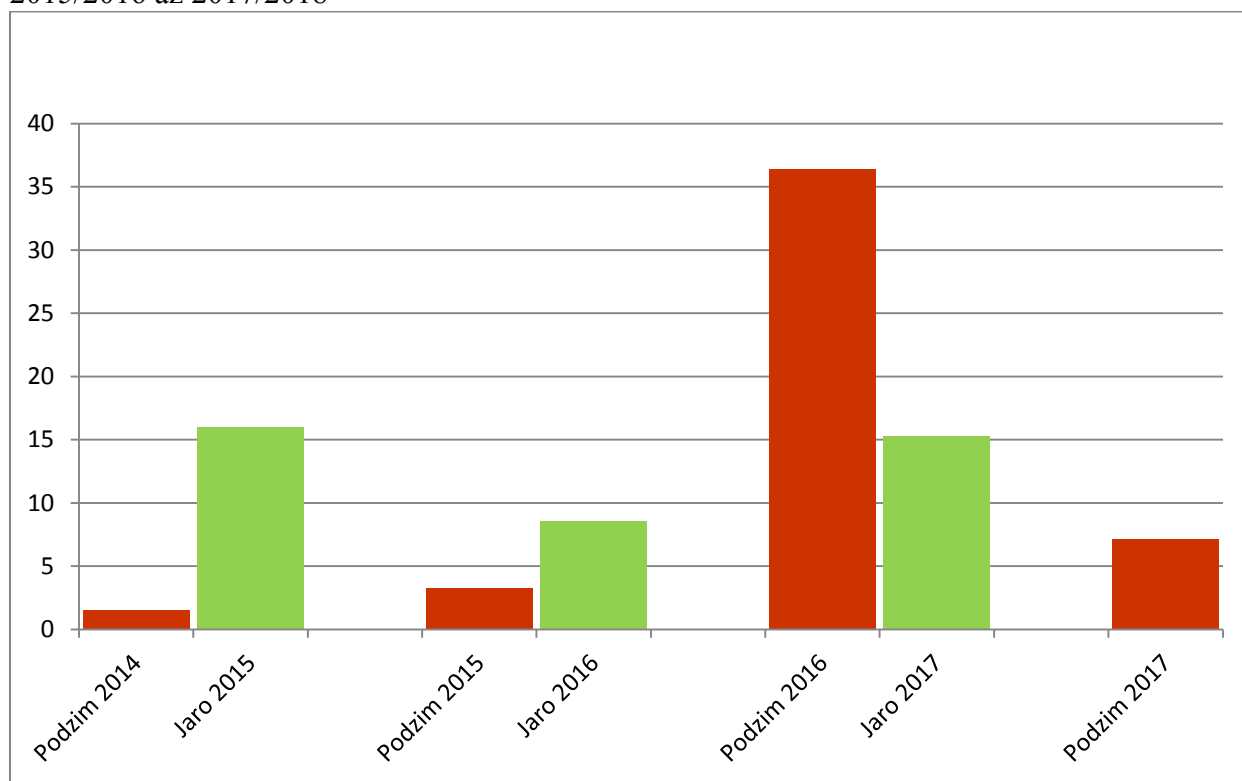
2017 Praha Ruzyně



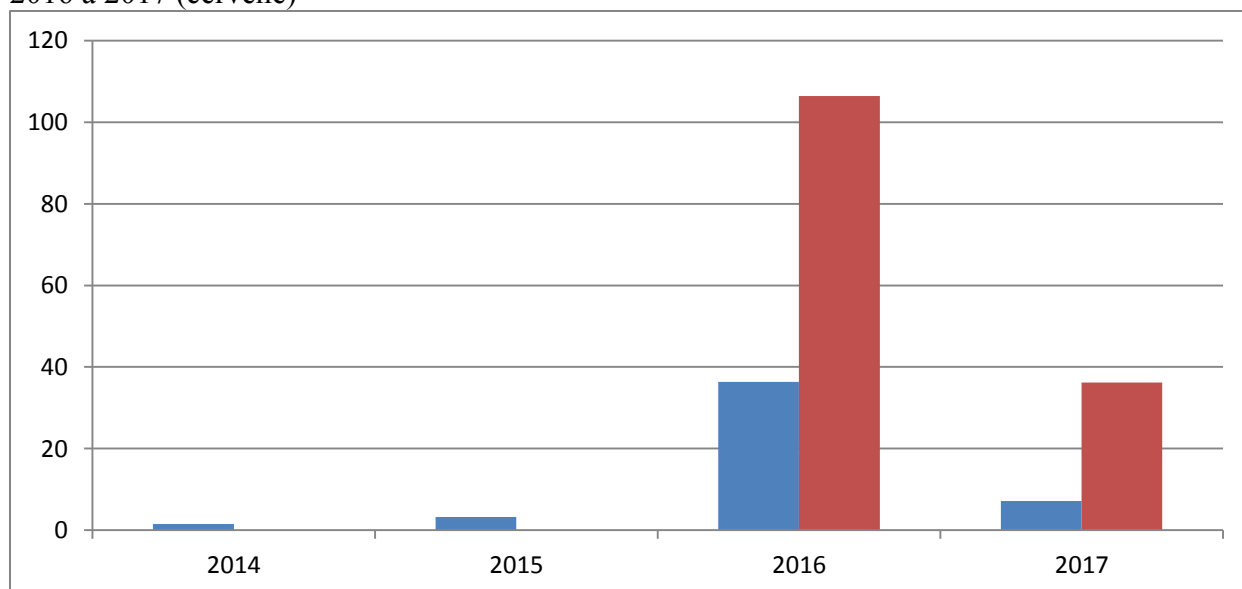
2017 Rapotín



Graf III.6/5 Dřepčík olejkový – součet průměrných počtů brouků zachycených na jednu misku za podzimní období (červeně) a jarní období (zeleně) v Praze Ruzyni za vegetační sezóny 2015/2016 až 2017/2018



Graf III.6/6 Dřepčík olejkový – součet průměrných počtů brouků zachycených na jednu misku za podzimní období v Praze Ruzyni v letech 2014 až 2017 (modře) a v Troubsku v letech 2016 a 2017 (červeně)



Monitoring líhnutí brouků pomocí emergenčních lapáků

V Praze Ruzyni byly emergenční pasti použity v letech 2015, 2016 a 2017 na experimentálních parcelách (pole I, pole II), na každé na třech odrůdách. Pasti o rozměrech 2 x 2 m plochy půdy byly instalovány přibližně okolo 15.5., v období, kdy počet larev dřepčíka olejkového v rostlinách významně klesal. Odpočty brouků zachycených v pastích probíhaly

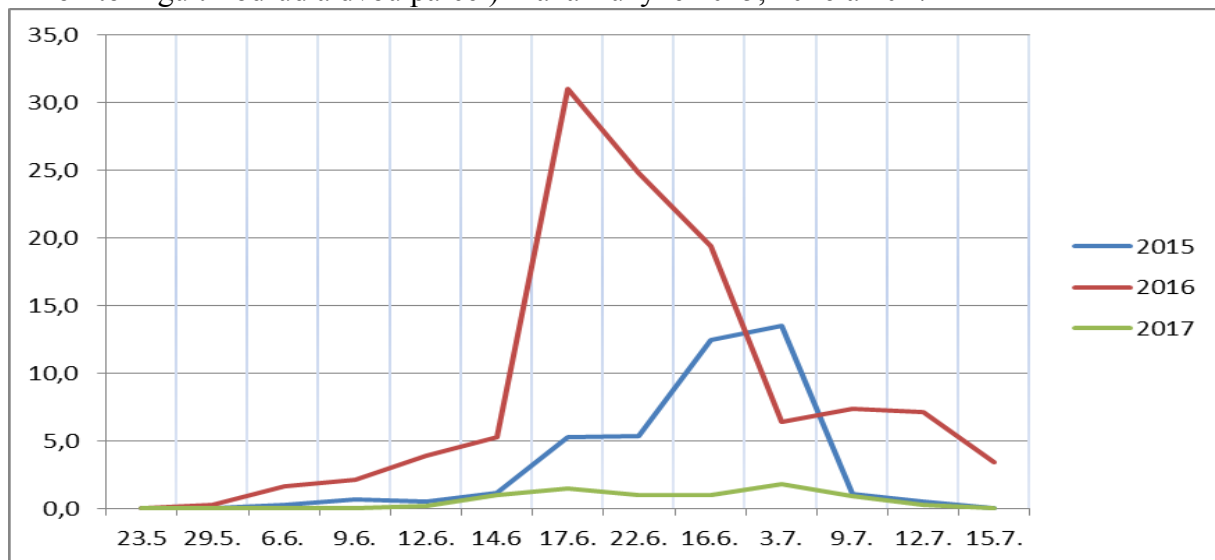
ve 2 až 5 denních intervalech (podle průběhu počasí) ve všech letech v období od 23.5. do 15.7.

V grafu III.6/7 jsou znázorněny počty dospělců dřepčíka olejkového vylíhlých z porostů řepky ozimé z emergenčních pastí v přepočtu na 1 m² v závislosti na kalendářních datech (výpočet z monitoringu tří odrůd a dvou parcel) na lokalitě Praha Ruzyně. Ve všech letech byla doba průběhu líhnutí brouků značně rozvleklá, od konce května do poloviny července. Počátek líhnutí brouků nastal od 23.5. (2015) do 12.6 (2017). Vrcholy líhnutí brouků byly mezi roky sledování značně rozdílné. Zatímco nejpočetnější část populace v roce 2016 se líhla v polovině června, v roce 2015 byl vrchol líhnutí brouků počátkem července. Nejvyšší počet brouků v emergenčních lapácích byl zjištěn v roce 2016, tedy po podzimu 2015 ve kterém nebylo proti dřepčíku provedeno žádné ošetření. V letech 2015 a 2016 jsou rozvleklé křivky líhnutí brouků podmíněny zejména skutečností, že po mírných zimách významná část samic přezimovala a pokračovala v kladení vajíček v jarním období.

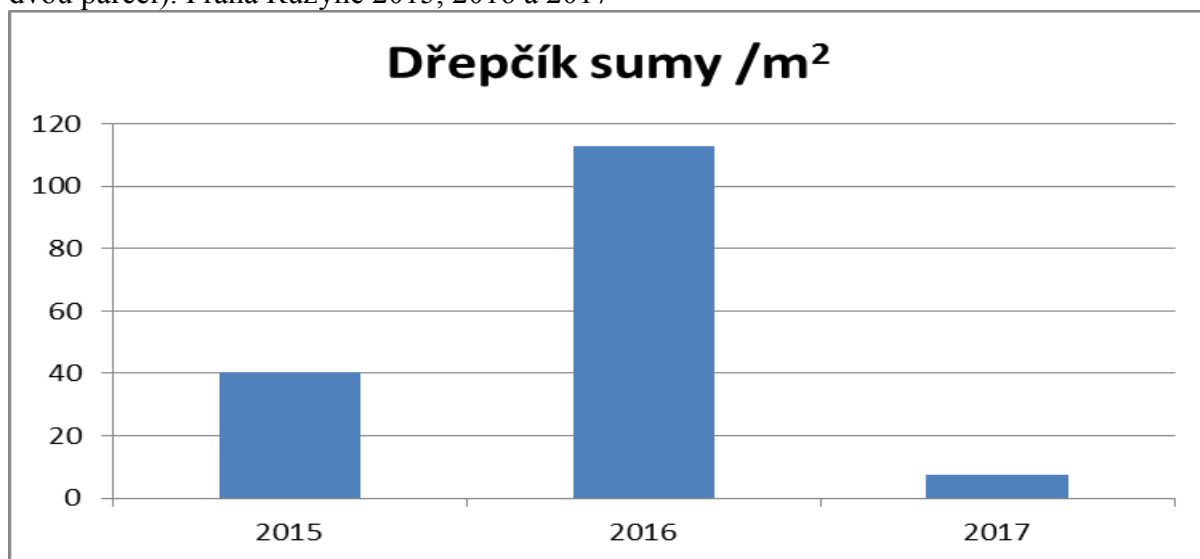
V grafu III.6/8 jsou znázorněny celkové počty dospělců dřepčíka olejkového vylíhlých z porostů řepky ozimé z emergenčních pastí v přepočtu na 1 m² za jarní vegetaci (výpočet z monitoringu tří odrůd a dvou parcel) na lokalitě Praha Ruzyně. V roce 2016 se z 1 m² půdy vylíhlo v průměru 117 brouků, v roce 2017 to bylo pouze 7,5 brouka na 1 m² půdy, tj. asi 15 x méně brouků. Při přepočtu na 1 ha ozimé řepky to představuje populační hustotu od 75 000 dospělců (2017) do 1.130 000 dospělců (2016). Populační hustota dřepčíka olejkového silně kolísá mezi ročníky i na jedné lokalitě. I v ročníku 2017, kdy nedošlo k závažným škodám od dřepčíka olejkového na řepce, dosahovala populační hustota brouků nové generace 75 000 jedinců na 1 ha. To je dostatečný počet, aby mohla taková populace způsobit hospodářsky významné škody v následujícím ročníku (2017/2018). Pouze podle početnosti nově vylíhlých brouků z jednotky plochy (v přepočtu z 1 m²) tak nelze usuzovat na riziko škodlivosti pro podzim daného roku. Možná na základě poznatků o podmínkách, které ovlivňují délku a hloubku letní diapauzy dřepčíka olejkového, půjde alespoň zčásti předpovídat posuny v termínech migrace brouků do porostů, které jsou významné pro výši škod. Pokud takové poznatky nejsou k dispozici, je nutné každoročně provádět monitoring migrace a výskytu dřepčíka olejkového v porostech řepky v podzimním období.

Graf III.6/9 znázorňuje počty dospělců dřepčíka olejkového vylíhlých z porostů řepky ozimé z emergenčních pastí v přepočtu na 1 m² na jednotlivých odrůdách (Witt, Senzei, Exssence) a sledovaných parcelách na lokalitě Praha Ruzyně. Při porovnání rozdílů v počtu vylíhlých brouků dřepčíka olejkového na třech odrůdách ve dvou letech (2015 a 2017) ze tří sledovaných nebyly rozdíly mezi odrůdami významné. Významné rozdíly v početnosti vylíhlých brouků mezi odrůdami se projevíly pouze v roce 2016 a to zejména na parcele ošetřované insekticidy (Pole I). Na odrůdě Exssence byl nejnižší počet vylíhlých brouků z 1 m². Na odrůdě Senzei byl asi 2 x vyšší a na odrůdě Witt asi 3 x vyšší než na odrůdě Exssence. Tyto výsledky neodpovídají počtu zjištěných larev na jednotlivých odrůdách metodou řezání stonků. Touto metodou byla v roce 2016 (ale i v roce 2017) zjištěna nejvíce napadená odrůda Senzei. V roce 2017 byl počet brouků vylíhlých na 1 m² významně nižší, než odpovídalo početnosti larev zjištěných v rostlinách, zejména na insekticidy neošetřovaném porostu. Rostliny na neošetřované parcele byly v tomto roce tak silně napadeny larvami krytonosce řepkového, že podesychaly a předčasně dozrávaly. To mohla být jedna z příčin vysoké mortality larev ke konci vývoje a následně mortality kukel v půdě.

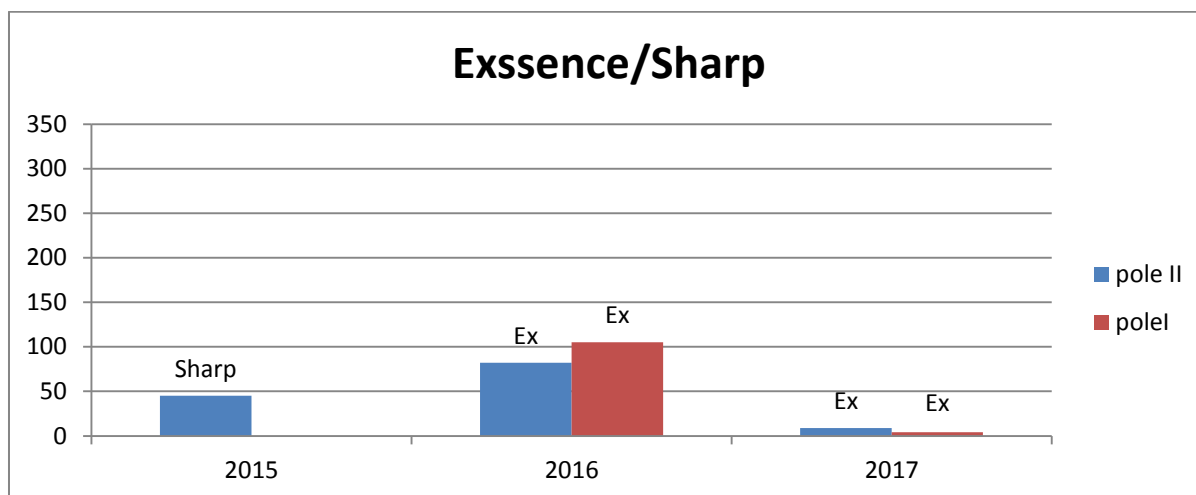
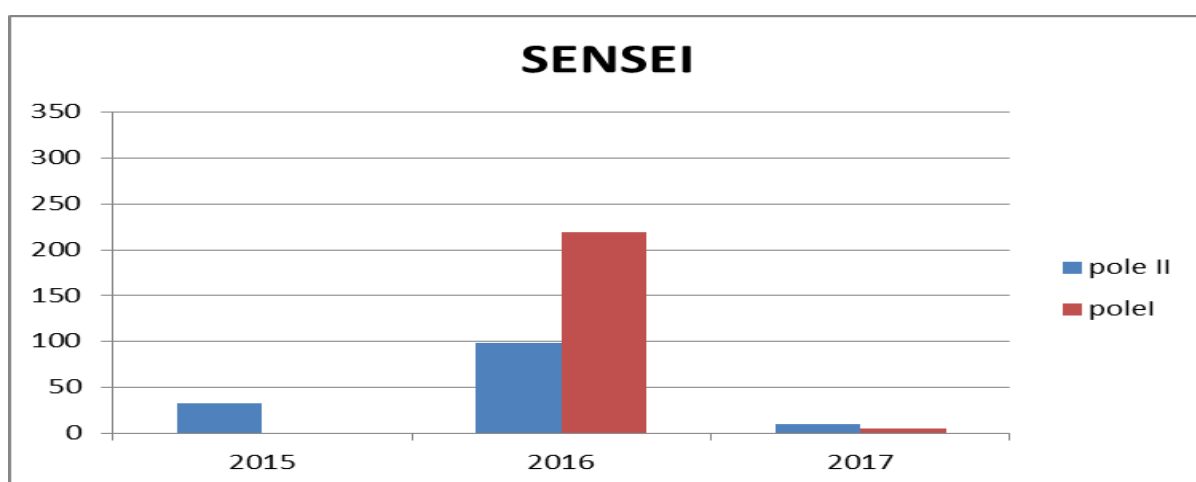
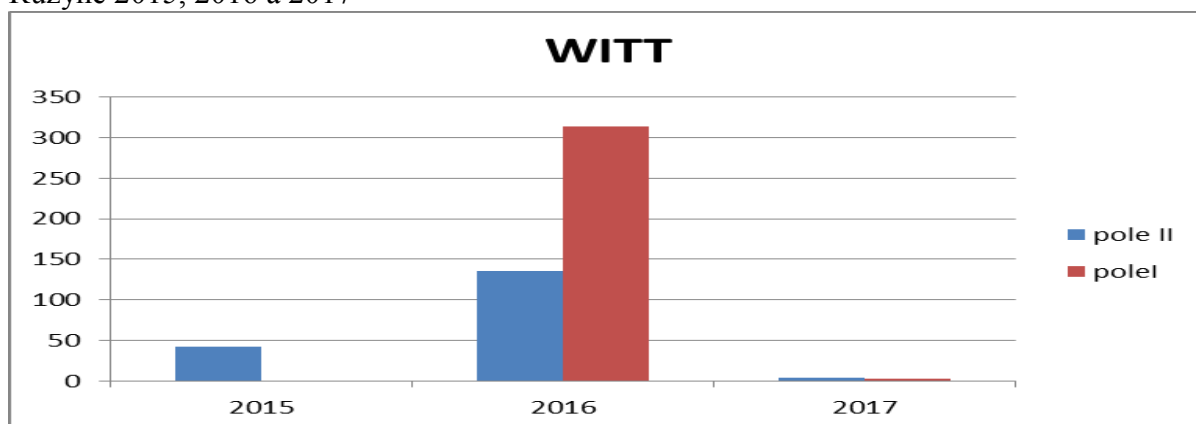
Graf III.6/7 Počty dospělců dřepčíka olejkového vyhlých z porostů řepky ozimé z emergenčních pastí v přepočtu na 1 m² v závislosti na kalendářních datech (výpočet z monitoringu tří odrůd a dvou parcel) Praha Ruzyně 2015, 2016 a 2017



Graf III.6/8 Počet dospělců dřepčíka olejkového vyhlých z porostů řepky ozimé z emergenčních pastí v přepočtu na 1 m² za jarní vegetaci (výpočet z monitoringu tří odrůd a dvou parcel). Praha Ruzyně 2015, 2016 a 2017



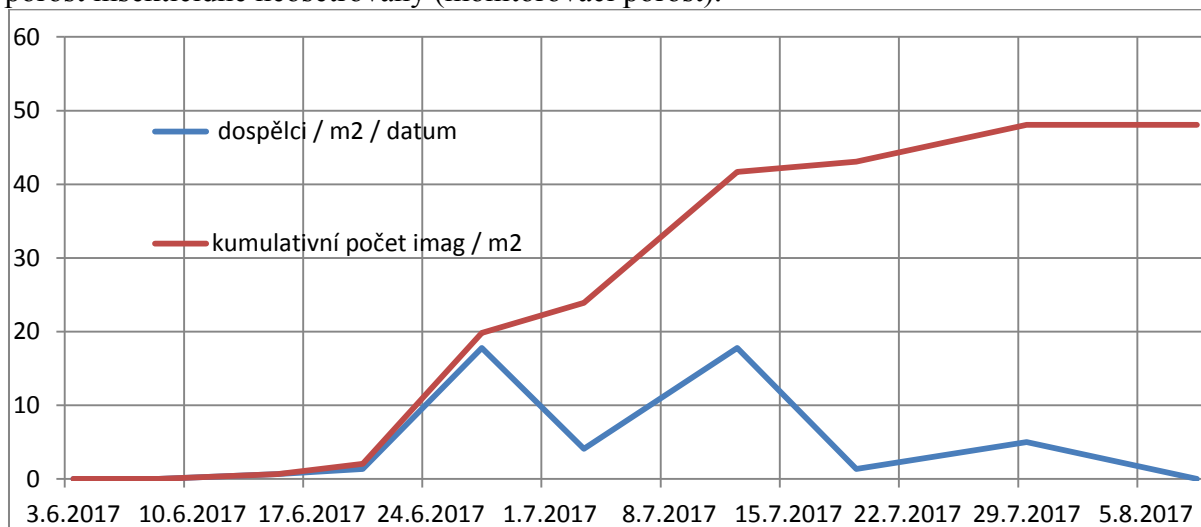
Graf III.6/9 Počet dospělců dřepčíka olejkového vylíhlých z porostů řepky ozimé z emergenčních pastí v přepočtu na 1 m² na třech odrůdách (Witt, Senzei, Exssence). Praha Ruzyně 2015, 2016 a 2017



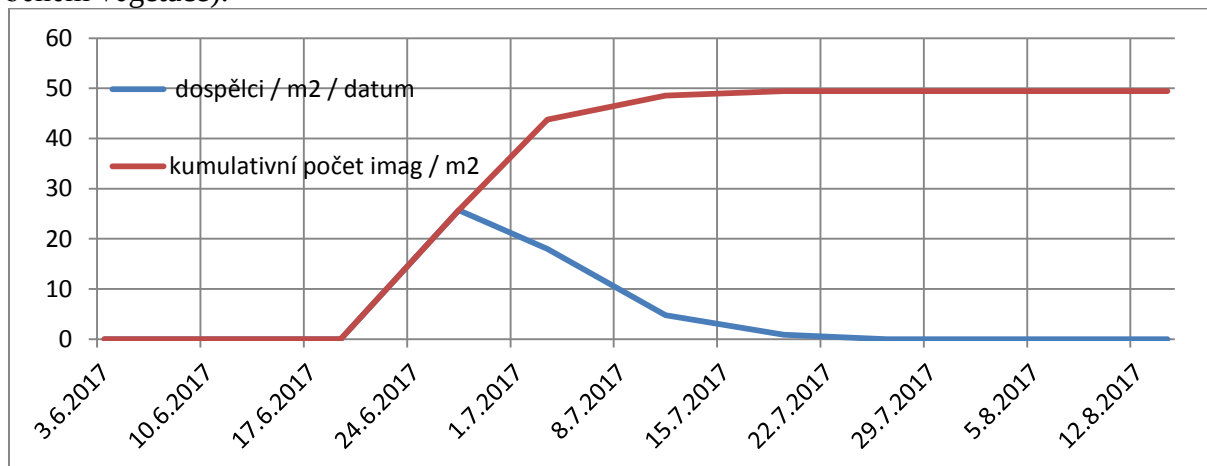
V Agritecu Šumperk probíhalo hodnocení líhnutí pomocí monitorovacích pastí v průběhu jara a léta v roce 2017 na dvou lokalitách (Rapotín a Rapotín Nové Domky). V prvním případě se jednalo o monitorovací porost, který nebyl po celou dobu vegetace ošetřován insekticidy ani fungicidy (1,3 ha plocha). V tomto porostu bylo na konci května rozmístěno 18 emergenčních pastí, které byly 1–2 krát týdně vybírány. Ve druhém případě se jednalo o komerční plochu řepky ozimé, která byla v průběhu vegetace ošetřována běžným způsobem

(4 insekticidní zásahy během vegetace, jeden z toho byla provedena na podzim 2016). I v tomto porostu byly na konci května rozmístěny emergenční pasti – 24 pastí rovnoměrně po celé 4,5 ha ploše). Výsledky hodnocení jsou uvedeny v grafech III.6/10 a III.6/11. Zajímavým zjištěním je, že z obou zcela odlišně udržovaných porostů se vylíhlo téměř totožné množství dospělců d. olejkového z jednotky plochy. Z insekticidně neošetřovaného porostu se vylíhlo celkem 48,07 imag z 1 m², u ošetřovaného porostu to bylo 49,43 dospělců. V případě prvního porostu začalo líhnutí o něco dříve (asi o 1 týden). V obou případech probíhalo líhnutí zejména v poslední dekádě června a v první polovině července. Po sklizni porostů (počátek srpna) již žádní jedinci půdu neopustili.

Graf III.6/10 Průběh líhnutí imag dřepčíka olejkového z porostu dozrávající řepky ozimé v průběhu léta 2017 na lokalitě Rapotín (okres Šumperk). Jedná se o průměry z 18 emergenčních pastí rozmístěných rovnoměrně v ploše 1,3 ha pozemku. V tomto případě jde o porost insekticidně neošetřovaný (monitorovací porost).



Graf III.6/11 Průběh líhnutí imag dřepčíka olejkového z porostu dozrávající řepky ozimé v průběhu léta 2017 na lokalitě Rapotín – Nové Domky (okres Šumperk). Jedná se o průměry záchytů ze emergenčních pastí rozmístěných rovnoměrně v ploše 4,5 ha pozemku. V tomto případě jde o porost běžným způsobem ošetřovaný (komerční porost; 4 insekticidní ošetření během vegetace).



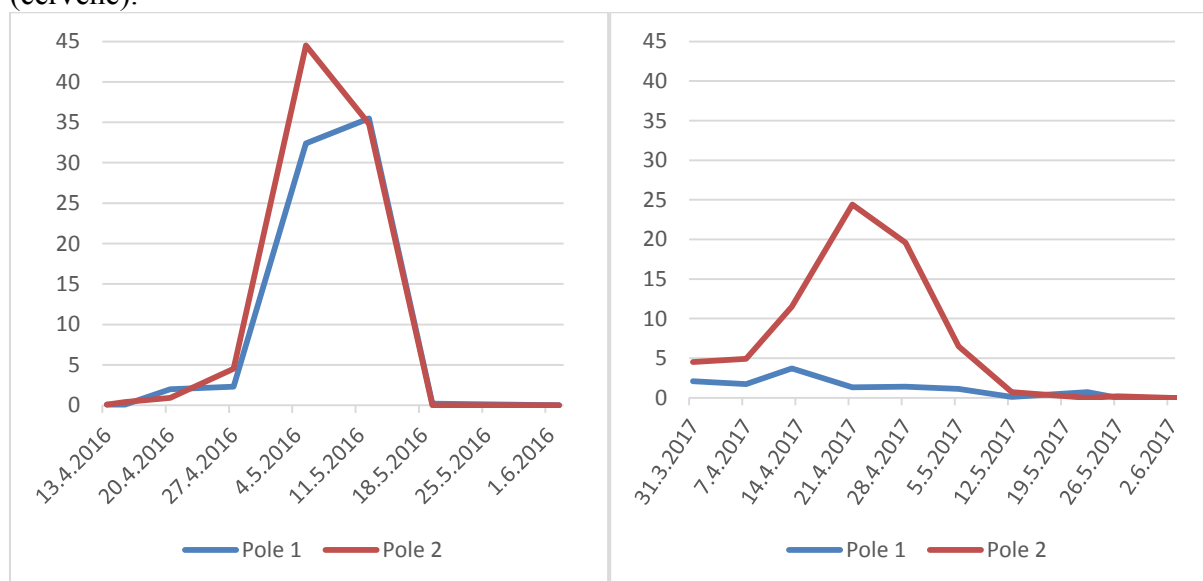
Monitorování poškození rostlin a výskytu larev v rostlinách

V Praze Ruzyni byl v letech 2016 a 2017 monitorován výskyt larev dřepčíka olejkového v rostlinách metodou řezání stonků. Zhodnocen byl výskyt na 3 odrůdách ozimé řepky a na dvou parcelách s různým režimem ošetření. Průběh poškození stonků řepky ozimé byl sledován na jaře dva až tři měsíce. Z každé varianty bylo jednou týdně odebráno 10–20 rostlin, které byly podélně rozříznuty. Nalezené larvy ve stonku byly identifikovány a následně byl vyhodnocen počet přítomných larev dřepčíka olejkového ve stonku. V průběhu jara se ve stoncích a řapících řepky vyskytují vedle larev dřepčíka olejkového ještě larvy krytonosce řepkového a krytonosce čtyřzubého. Rozlišení larev dřepčíka od larev krytonosců je zřejmé z obrázků (Obr. III.6/8, Obr. III.6/9).

V Troubsku byl sledován výskyt larev dřepčíka olejkového metodou řezání na jaře 2017 jednorázově, v době vrcholu výskytu larev za účelem posouzení účinků insekticidů. Výsledky jsou uvedeny v části Ochrana (Hodnocení účinků insekticidů na dřepčíka olejkového cílených proti krytonosci řepkovému v jarním období, Troubsko, 2016). Obdobným způsobem se postupovalo na podzim i na jaře 2017 v Šumperku. Na podzim 2016 zde byl založen 10-variantní maloparcelkový pokus, ve kterém se srovnávala účinnost tří odlišně působících insekticidů (organofosfát: chlorpyrifos-methyl, pyretroid: lambda-cyhalothrin, neonikotinoid: thiacloprid) aplikovaných ve třech odlišných termínech. Termíny podzimního ošetření byly stanoveny takto: první termín v době prvního vyššího výskytu imag ve žlutých miskách (29.9.16), druhý termín po zaznamenání prvních samic připravených na kladení (17.10.16). Třetí aplikace byla provedena až na jaře: 30.3.2017 (v této době byly všechny samice dřepčíka olejkového zachycené v porostu schopné kladení, navíc byly zaznamenány první ke kladení připravené samice obou druhů stonkových krytonosců). Hodnocení výskytu larev v rostlinách bylo provedeno jednak na podzim (24.11.2016), jednak na jaře (14.5.2017).

V grafu III.6/12 je znázorněn průběh výskytu larev dřepčíka v rostlinách za roky 2016 a 2017 v čase. Larvy se v rostlinách vyskytovaly od konce března do poloviny května s maximem vrcholu v roce 2016 v první dekádě května, v roce 2017 v poslední dekádě dubna. Rozvleklé křivky výskytu larev byly v obou letech v důsledku rozvleklého kladení vajíček s významnou převahou jarního kladení před podzimním kladením. Na ošetřeném poli byly zachyceny larvy téměř pouze z podzimního kladení v nízkém počtu, méně jak 2 larvy na rostlinu (ca 14.4. 2017). Na neošetřeném poli byly zachyceny larvy jak z podzimního kladení, tak ve velkém množství i z jarního kladení (i více jak 13 larev na rostlinu). Nejvyšší výskyt larev dřepčíka olejkového byl zaznamenán na konci dubna (21.4.2017) a v první polovině května. Tyto larvy pocházely jak z podzimního kladení (již v posledním instaru), tak i z jarního kladení (1 instar). Zatímco v roce 2016 se neprojevovaly rozdíly ve výskytu larev mezi parcelami, v roce 2017 byl výskyt na ošetřované parcele významně redukován. Výsledky jsou uvedeny v části Ochrana (Hodnocení účinků insekticidů na dřepčíka olejkového cílených proti krytonosci řepkovému v jarním období, Praha, 2016).

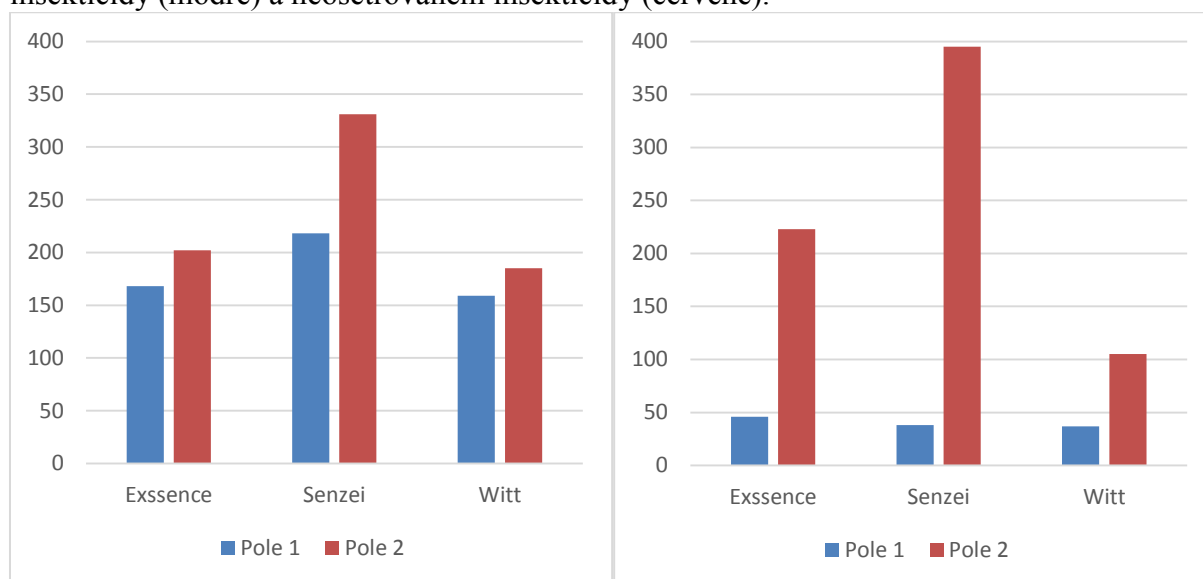
Graf III.6/12 Průměrný počet larev dřepčíka olejkového na jednu rostlinu nalezených ke každému termínu hodnocení ve stoncích všech tří odrůd ozimé řepky. Vlevo: jaro 2016, vpravo – jaro 2017 na poli ošetřovaném insekticidy (modře) a neošetřovaném insekticidy (červeně).



V Praze Ruzyni se projeví v letech 2016 až 2017 významné rozdíly v počtu larev dřepčíka olejkového mezi odrůdami (viz graf III.6/13). Největší rozdíly byly na poli neošetřovaném insekticidy v roce 2017. Nejméně larev bylo na odrůdě Witt (1 larva na rostlinu), na odrůdě Exssence 2x více a na odrůdě Senzei 4x více larev dřepčíka (4 larvy na rostlinu). Odrůda Senzei má oproti ostatním dvěma odrůdám na jaře zpožděný vývoj a rostliny této odrůdy se také mnohem více větví. Larvy dřepčíka olejkového se vyvíjejí v raném stádiu zejména v řapících listů, a větší množství větví u této odrůdy vytváří i mnohem více příležitostí pro žír larev. Na poli ošetřeném insekticidy nebyl v roce 2017 v početnosti larev dřepčíka olejkového mezi odrůdami zaznamenán téměř žádný rozdíl. Také v roce 2016 byla nejvíce napadenou odrůdou dřepčíkem olejkovým odrůda Senzei.

V Praze Ruzyni se projeví v letech 2015 až 2017 významné rozdíly v intenzitě poškození rostlin larvami dřepčíka olejkového i rozdíly v příznacích poškození na rostlinách řepky na jaře. Nejvíce poškozené porosty byly zjištěny na jaře 2015. Téměř 50% rostlin bylo metlovitých a nemělo terminální květenství. Důvodem byl časný nálet dřepčíka do porostů řepky na podzim 2014 (od počátku září) a příznivé podmínky pro kladení a vývoj larev na podzim. Na jaře 2016 bylo poškození rostlin žírem larev dřepčíka olejkového nízké a v roce 2017 ještě nižší v důsledku zpoždění v náletu dřepčíka olejkového a nepříznivých podmínkách pro vývoj v předchozích letech na podzim. V roce 2017 byla převážná část vajíček vykladena až na jaře a viditelné příznaky na rostlinách nebyly v tomto roce patrné. Na experimentální ploše řepky bez použití insekticidů proti krytonosce řepkovému byly příznaky poškození larvami dřepčíka zcela překryty příznaky poškození larvami krytonosce řepkového. V důsledku žíru vysokého počtu larev krytonosce řepkového v hlavním stonku, došlo k retardaci růstu rostlin a k redukci počtu květenství.

Graf III.6/13 Celkový počet larev dřepčíka olejkového nalezených ve stoncích tří odrůd ozimé řepky během celého období monitorování metodu řezání stonků. Vlevo: jaro 2016, vpravo – jaro 2017 (v obou letech bylo studováno 100 rostlin na odrůdu) na poli ošetřovaném insekticidy (modře) a neošetřovaném insekticidy (červeně).

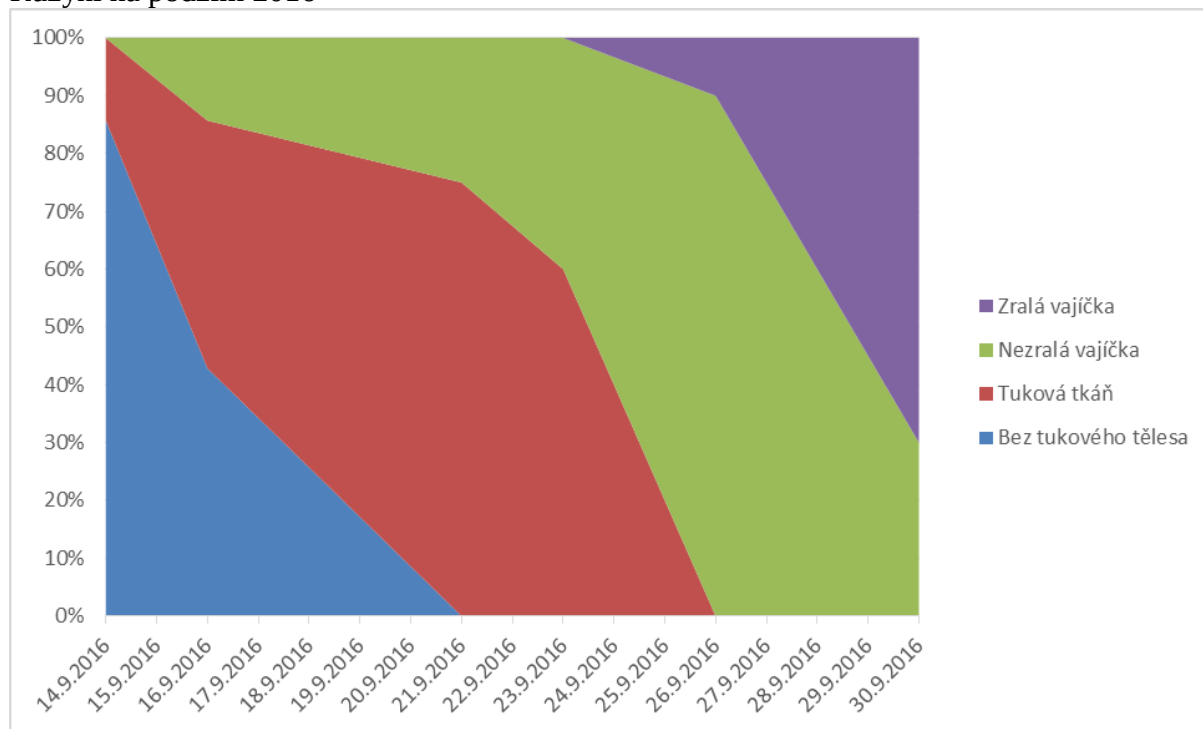


Monitorování vývoje vajíček v ovariolách

V Praze Ruzyni byly v letech 2016 a 2017 na podzim i na jaře odchyťování dospělci dřepčíka olejkového na experimentálních parcelách ozimé řepky. Na samicích byl sledován průběh dozrávání vajíček. Byly rozlišovány 4 stavy jejich vnitřních orgánů (viz foto); (1) bez tukového tělesa; (2) přítomnost tukové tělesa; (3) přítomnost nedozrálých vajíček; a (4) přítomnost zralých vajíček (viz obr. III.2/3). Monitoring vývoje vajíček v ovariolách samic dřepčíka olejkového probíhal v Agritecu na podzim 2016 na lokalitě Rapotín, na podzim 2017 pak na dvou lokalitách: Rapotín a Bratrušov. Stav vývoje vajíček v ovariolách samic též probíhal u samic zachycených do žlutých misek v předjaří a na jaře 2017 (lokalita Rapotín – to samé pole, na kterém probíhal monitoring již na podzim 2016). Zachycení jedinci do žlutých misek byli roztríděni dle pohlaví. Samice byly pak pitvány a stav vývoje jejich vajíček (cílem je odhadnout jejich připravenost na kladení) byl stanoven dle popisu výše.

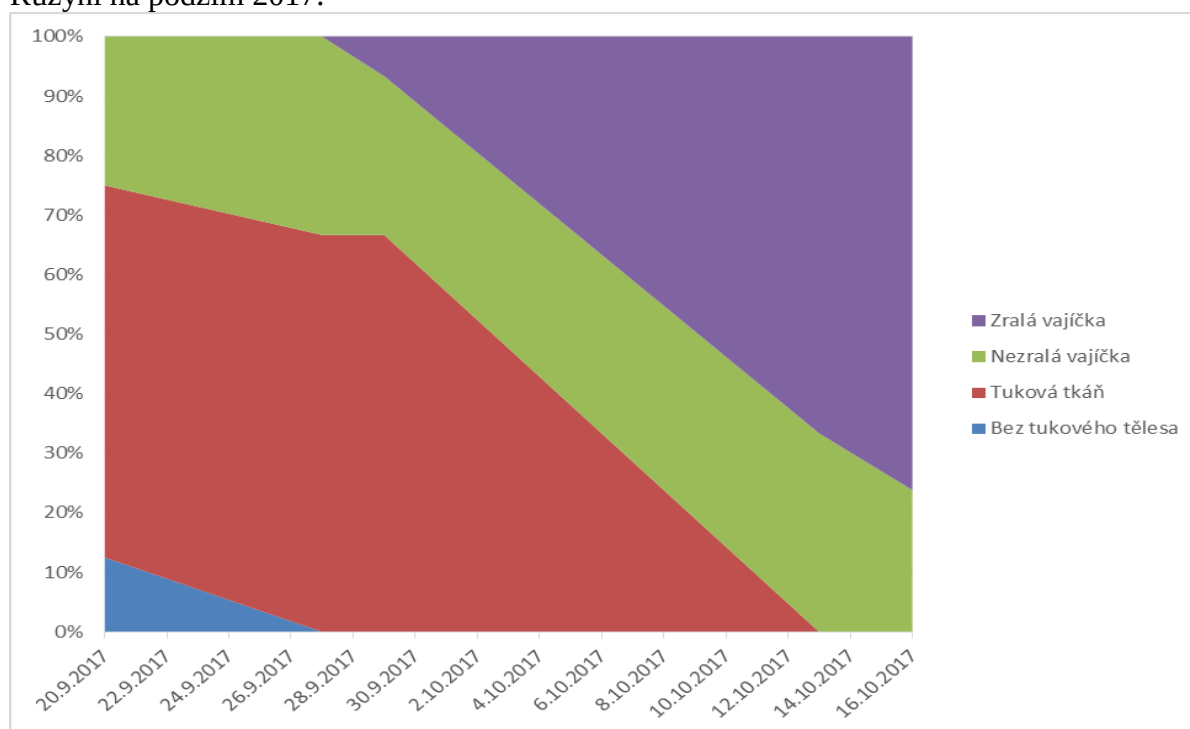
Po letní diapauze v roce 2016 byli všichni dospělci dřepčíka olejkového vyhladovělí a bez jakýchkoliv zásob (tukového tělesa). Po prvním žíru se pomalu začaly u brouků tvořit zásoby pozorovatelné podle zvětšení tukového tělesa (viz graf III.6/14) 14.9.2016). Vajíčka se u samic začala tvořit přibližně po týdnu od ukončení letní diapauzy a první zralá vajíčka se objevila až po 12–14 dnech od prvního významnějšího žíru (26.9.2016). Po 16 dnech od prvního významnějšího žíru (30.9.2016) byla zralá vajíčka pozorována již u více jak dvou třetin samic. Optimální termín ošetření byl v Praze Ruzyni v roce 2016. po 26.9., nejpozději do 30.9. Vývoj vajíček u samic byl sledován ještě další tři týdny (do 20.10.2016). V tomto období se již poměr samic se zralými a samic s nezralými vajíčky neměnil a zůstal cca 70:30. Do porostů řepky pravděpodobně stále dolétaly samice, které ukončily diapauzu mnohem později, a proto byl u nich vývoj vajíček opožděn.

Graf III.6/14 Průběh dozrávání vajíček samic dřepčíka olejkového po letní diapauze v Praze Ruzyni na podzim 2016



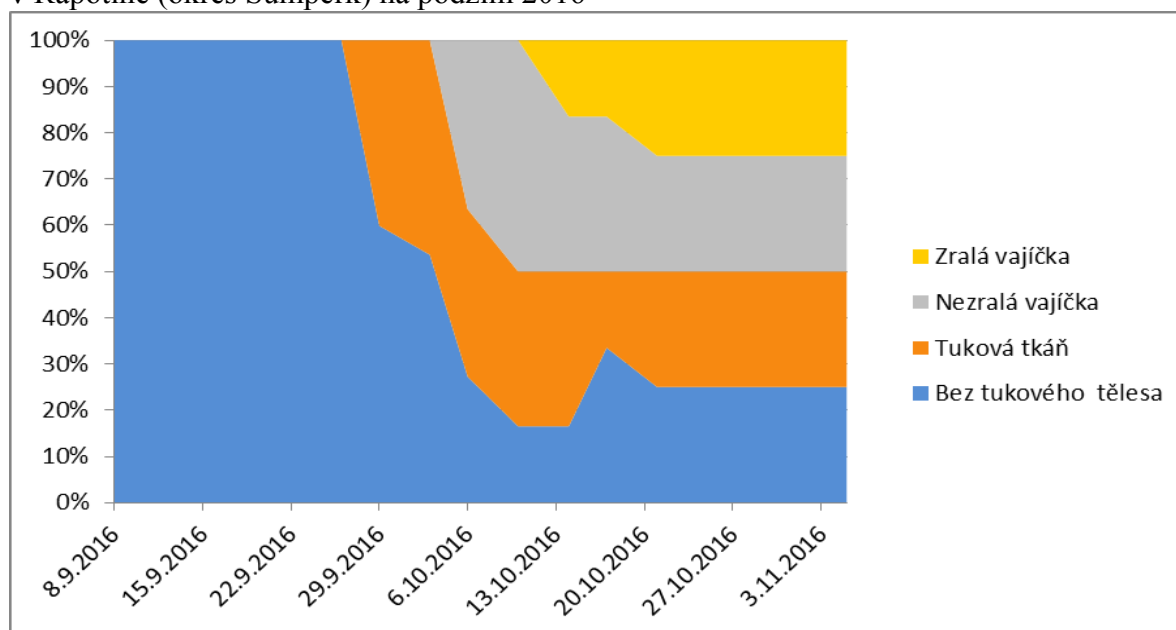
Po letní diapauze v roce 2017, jsme nezachytili v Praze Ruzyni stav samic dřepčíka olejkového, kdy jsou vyhladovělí a bez jakýchkoliv zásob tukového tělesa. Po prvním žíru se pomalu začaly u samic tvořit zásoby pozorovatelné podle zvětšení tukového tělesa (viz graf III.6/15) před 20.9.2017). Oproti roku 2016 byl v roce 2017 zachycen již na počátku náletu brouků do porostů (20.9.2017) větší podíl samic s nezralými vajíčky. Vlivem chladného počasí před tímto termínem došlo k pozdějšímu náletu brouků do porostů, avšak větší podíl samic měl více vyvinutá vajíčka. Samice s prvními zralými vajíčky byly zjištěny 29.9.2016. Optimální termín ošetření byl v Praze Ruzyni v roce 2017 po 29.9., nejpozději do 12.10. Delší interval pro ošetření byl v roce 2017 způsoben chladným průběhem počasí v tomto období. Po 13.10.2016 byla zralá vajíčka pozorována již u více jak dvou třetin samic. Později se již poměr samic se zralými a samic s nezralými vajíčky neměnil a zůstal cca 70:30 stejně jako v roce 2016. Do porostů řepky pravděpodobně stále dolétaly samice, které ukončily diapauzu mnohem později, a proto byl u nich vývoj vajíček opožděn.

Graf III.6/15 Průběh dozrávání vajíček samic dřepčíka olejkového po letní diapauze v Praze Ruzyni na podzim 2017.

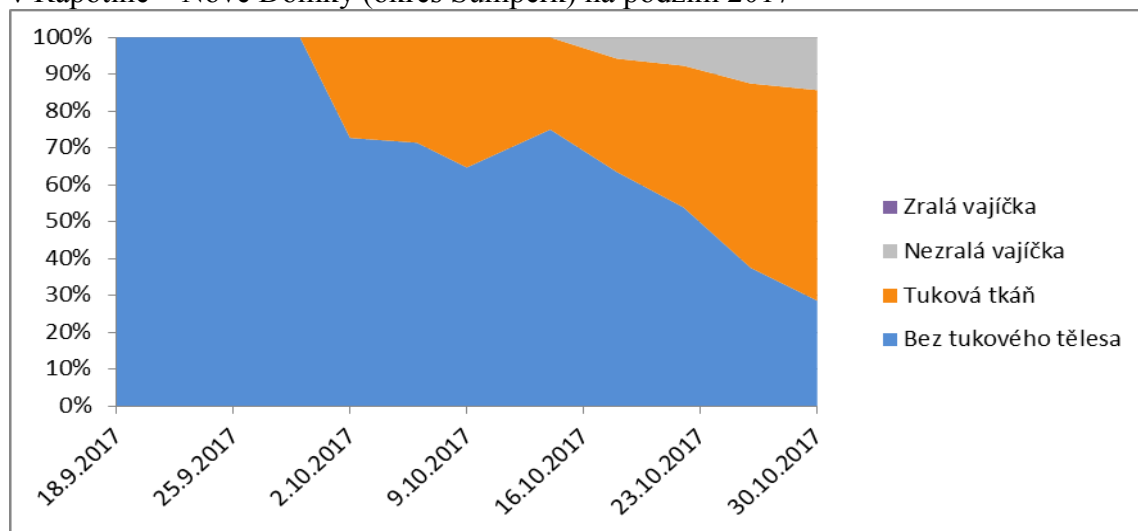


Dospělci dřepčíka olejkového zachycení na jaře v roce 2017 při náletu do porostu řepky ozimé měli stále dostatečnou zásobu tukového tělesa, a samice měly vždy vajíčka. V roce 2017 byla zachycena první samice již 3. března. Přezimující samice se pářily na podzim roku 2016 a před přezimováním si vytvořily dostatečné zásoby tukového tělesa, které jim umožnily přezimovat i se zralými vajíčky. Od 20. dubna se v porostu začaly objevovat samice, které byly již vykladené, a tvorba nových vajíček již nebyla obnovena.

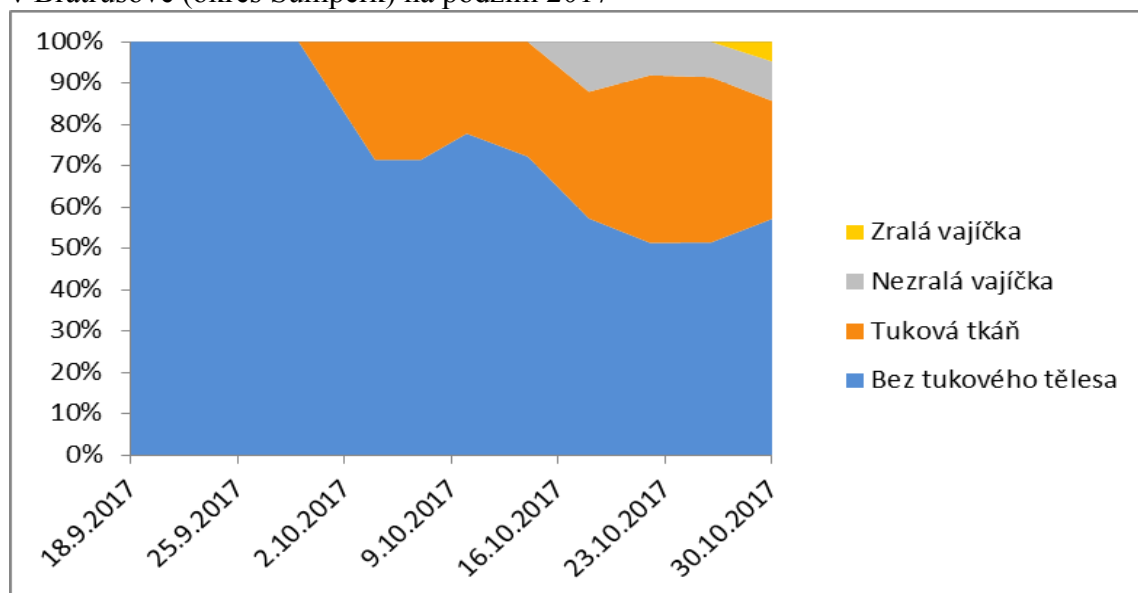
Graf III.6/16 Průběh dozrávání vajíček samic dřepčíka olejkového po letní diapauze v Rapotíně (okres Šumperk) na podzim 2016



Graf III.6/17 Průběh dozrávání vajíček samic dřepčíka olejkového po letní diapauze v Rapotíně – Nové Domky (okres Šumperk) na podzim 2017

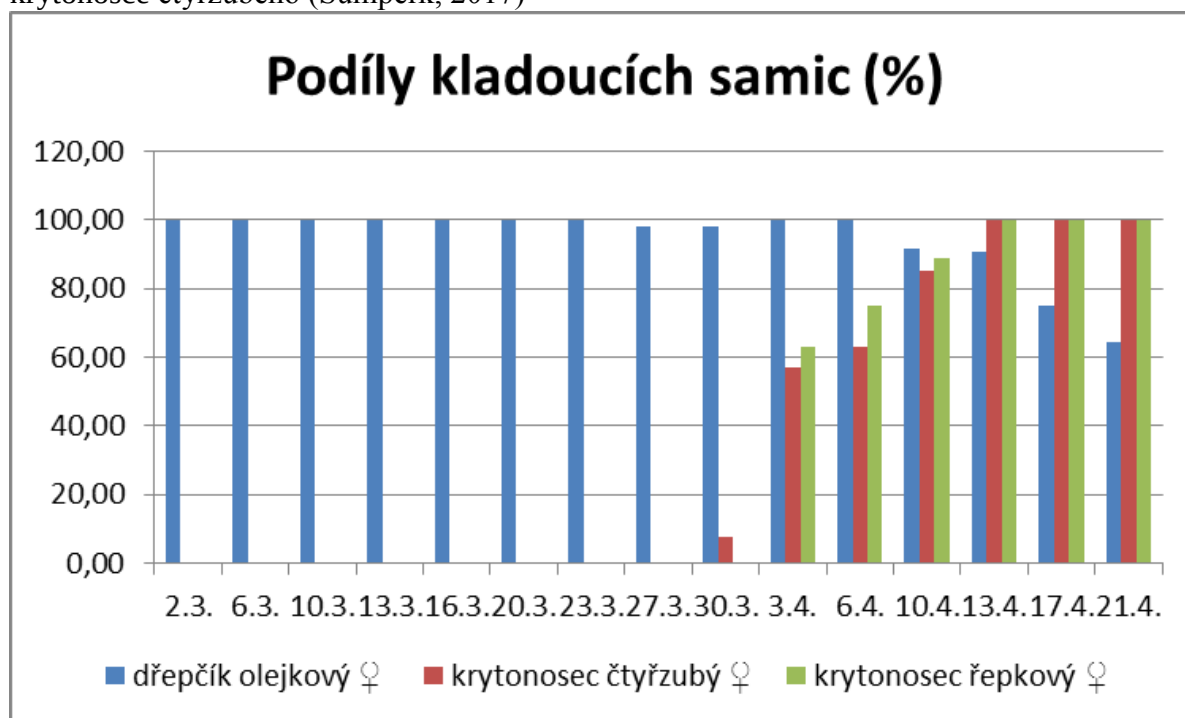


Graf III.6/18 Průběh dozrávání vajíček samic dřepčíka olejkového po letní diapauze v Bratrušově (okres Šumperk) na podzim 2017



Z výsledků hodnocení na okrese Šumperk je zřejmé, že na podzim v roce 2016 se určitá část samic (cca 25%) dokázala dostat do stadia, ve kterém jsou schopné klást (viz graf III.6/16). Zbytek populace odložil kladení na pozdější období. Z výsledků rozboru samic zachycených v tom samém porostu na jaře 2017 pak vyplývá, že prakticky všechny v porostu přítomné samice dřepčíka olejkového byly připraveny na kladení již na konci března (viz graf III.6/17 a graf III.6/17). Vývoj vajíček v ovariolách tedy probíhal u samic i v zimních měsících a většina samic pozdržela ovipozici až do jara (viz graf III.6/19). Na podzim 2017 jsme ani na konci října nezaznamenali v populaci žádnou samici se zralými vajíčky v ovariolách, na lokalitě Bratrušov to pak byl zcela zanedbatelný podíl. Z toho vyplývá, že i přes poměrně velký výskyt dospělců v podzimních měsících v porostech na Šumpersku, jen zanedbatelný podíl samic dosáhl stavu, ve kterém jsou schopné v tuto dobu klást – podstatný podíl samic tedy odsune kladení až na jaro 2018.

Graf III.6/19 Narůstání podílů samic připravených na kladení (= samice se zralými vajíčky v ovariolách) v porostu ozimé řepky u dřepčíka olejkového, krytonosce řepkového a krytonosce čtyřzubého (Šumperk, 2017)



Podle výsledků monitoringu vývoje vajíček u samic dřepčíka olejkového je zřejmé, že tvorba vajíček u samic začíná na podzim po letní diapauze. Po ukončení diapauzy si samice vytvoří dostatečnou zásobu tukové tkáně, a pomalu se začnou v ovariolách tvořit vajíčka. Celý proces trvá během podzimu v běžných podmínkách přibližně 2 týdny. Podle monitorování vývoje vajíček v populaci dřepčíka olejkového lze tak upřesňovat termín podzimního ošetření (viz část Ochrana). Na jaře je situace s vývojem vajíček zcela odlišná. Samice mají stále zralá vajíčka z podzimu i po přezimování a mohou tedy klást vajíčka ihned po zahájení pohybové aktivity, kterou lze zachytit pomocí žlutých misek.

Ochrana

Ochrana proti dřepčíku olejkovému je zaměřena na brouky po náletu do porostů a po jejich úživném žiru dříve, než nastane období hromadného kladení vajíček. K tomu dochází po úživném žiru přibližně za 10 až 14 dnů po vrcholech náletu brouků do porostů, při chladném průběhu počasí se tato doba prodlužuje. Pro zpřesnění termínu ošetření se používají metody monitorování letové aktivity brouků společně se sledováním vývoje vajíček v ovariolách. Základní ošetření proti dřepčíku olejkovému je na podzim. Jako doplňkové lze doporučit jarní ošetření pouze v případě silného výskytu brouků v letech, kdy významná část kladení nastává až na jaře. Ošetření cílené na krytonosce řepkového může mít významnou vedlejší účinnost na regulaci populace dřepčíka olejkového.

Na ošetření proti dospělcům dřepčíka olejkového lze doporučit přípravky povolené do řepky proti dřepčíku olejkovému nebo povolené do řepky na podzim proti jinému cílovému škůdci a využít tak vedlejších účinků takových přípravků na dřepčíka olejkového (viz tabulka III.3/1). Pro první, případně druhé ošetření se doporučují pyretroidy. V případě dřepčíka olejkového není možné střídát mezi sebou přípravky s různými účinnými látkami pyretroidů za účelem antirezistentní strategie, jak je to dosud možné s některými účinnými látkami pyretroidů v případě blýskáčka řepkového. Jak bylo prokázáno z oblasti Německa, dřepčík olejkový selektuje k pyretroidům rezistenci typu kdr, zatímco blýskáček alespoň v první etapě rezistenci podmíněnou metabolicky. Pro dodržení antirezistentní strategie se v současnosti

doporučuje Nurelle D pro druhý nebo poslední ze sledu postřiků na podzim, mimo jiné také pro jeho vyšší vedlejší účinnost na již vylíhlé larvy. U přípravku Nuelle D, který je podle registrace cílen na osenici polní, se využívá vedlejších účinků na dřepčíka. Pro zajištění antirezistentní strategie v ochraně proti dřepčíkovi olejkovému bude nutné urychleně doplnit do sortimentu povolených insekticidů do řepky další účinné látky s odlišným mechanismem účinku, například indoxacarb, který je v současnosti povolen do řepky na blýskáčka řepkového. Dále se pro ochranu proti dřepčíkovi olejkovému nedoporučuje používat neonikotinoidy s účinnými látkami thiacloprid a acetamiprid, včetně přípravku Proteus. Na našem území byla na několika lokálních populacích prokázána rezistence dřepčíka olejkového k thiaclopridu.

Hodnocení účinků insekticidů na dřepčíka olejkového (Praha Ruzyně, 2016, 2017)

Na podzim 2015 se cílené ošetření proti dřepčíku olejkovému neprovádělo. Jarní ošetření 2016 bylo provedeno na krytonosce řepkového opožděně. Oproti optimálnímu termínu ošetření, který měl být 25.3. 2016 se ošetření provedlo opožděně 2.4. 2016 přípravkem Avaunt. Účinnost tohoto ošetření byla velmi nízká jak na krytonosce řepkového, tak na dřepčíka olejkového. Podle zhodnocení výskytu larev dřepčíka olejkového v rostlinách (graf III.6/12 a graf III.6/13) byla účinnost nízká a pohybovala se od 10 do 35%. Na podzim 2016 bylo provedeno cílené ošetření na dřepčíka olejkového na ošetřované parcele dne 27.9. přípravkem Avaunt. Na stejné parcele bylo na jaře 2017 provedeno cílené ošetření na krytonosce řepkového dne 25.3. přípravkem Nurelle D. Účinnost tohoto ošetření byla vysoká jak na krytonosce řepkového, tak na dřepčíka olejkového. Podle počtu larev dřepčíka olejkového v rostlinách se účinnost ochrany pohybovala od 60% na nejméně napadené odrůdě Witt po 90% účinnost na odrůdě Senzei (graf III.6/12 a graf III.6/13). Na ošetřeném poli byly zachyceny larvy téměř pouze z podzimního kladení a to pouze v nízkém počtu, méně jak 2 larvy na rostlinu (14.4.2017). Na neošetřeném poli byly zachyceny larvy jak z podzimního kladení, tak ve velkém množství i z jarního kladení (i více jak 13 larev na rostlinu). Nejvyšší výskyt larev dřepčíka olejkového byl zaznamenán na konci dubna (21.4.2017) a v první půlce května. Tyto larvy pocházely jak z podzimního kladení (již v posledním instaru), tak i z jarního kladení (1 instar).

Hodnocení účinků insekticidů na dřepčíka olejkového cílených proti krytonosci řepkovému v jarním období (Troubsko, 2016)

V sezóně 2015/2016 byl založen standardní maloparcelkový pokus pro hodnocení účinnosti insekticidů proti škůdcům řepky. Cílené ošetření proti dřepčíku olejkovému nebylo na pokusné parcele na podzim 2015 prováděno, osivo nebylo insekticidně mořeno. Na jaře bylo provedeno cílené ošetření proti krytonosci řepkovému dvěma přípravky: Nurelle D (0,6 l/ha) a Bulldock (0,3 l/ha) ve dvou termínech: 30.3.2016 (po zaznamenání výskytu nad prahem škodlivosti - výskyt krytonosce řepkového 1,2 jedince/misku a krytonosce čtyřzubého 4,5 jedince na misku) a 4.4.2016 (80100% samic se zralými vajíčky v břišní dutině). Hodnocení výskytu larev škůdců bylo provedeno metodou řezání stonků a řapíků listů dne 6.5. (BBCH 67–71) (viz tabulka III.6/1).

Tabulka III.6/1 Průměrný počet larev dřepčíka olejkového na jednu rostlinu (Troubsko, 2016)

Přípravek	Termín ošetření	Průměrný počet larev na rostlinu	Biologická účinnost %
2 Bulldock	30.3.	0,1bc	82,22
6 Bulldock	30.3.	0,28abc	51,11
3 Bulldock	4.4.	0,04c	93,33
7 Bulldock	4.4.	0c	100

4 Nurelle D	30.3.	0,05c	91,11
8 Nurelle D	30.3.	0,05c	91,11
5 Nurelle D	4.4.	0,24abc	57,78
9 Nurelle D	4.4.	0,16abc	71,11
Kontrola	Bez ošetření	0,56a	*

Aplikace organofosfátu i pyretroidu cílená na jaře proti krytonosci řepkovému měla významný vedlejší efekt na následné snížení výskytu larev dřepčíka olejkového. Biologická účinnost přípravku Nurele D se pohybovala od 58 do 91% a přípravku Bulldock od 51 do 100% bez významného vlivu v posunu termínu aplikace o 5 dnů. Bylo tak potvrzeno, že i na jižní Moravě došlo v roce 2016 k významnému kladení vajíček dřepčíka olejkového v jarním období.

Hodnocení účinků insekticidů na dřepčíka olejkového cílených proti krytonosci řepkovému v podzimním a jarním období (Agritec Šumperk, 2016/2017)

Na lokalitě Rapotín byl na podzim 2016 založen 10- variantní maloparcelkový pokus, ve kterém byl srovnáván efekt tří různě působících účinných látek (chlorpyrifos-methyl, thiacloprid, lambda-cyhalothrin) aplikovaných ve třech termínech (29.9.16 –první vyšší výskyt imag d. olejkového ve žlutých miskách; 17.10.16 – první samice se zralými vajíčky v porostu; 30.3.17 – jarní aplikace, první zralé samice krytonosce čtyřzubého a k. řepkového v porostu). Výskyt larev v rostlinách byl hodnocen dvakrát během sezony. Na podzim 24.11.2016 a na jaře 14.5. 2017. V obou případech bylo z každé parcely odebráno 25 rostlin. V jejich stoncích a řapících listů byly hledány larvy dřepčíka olejkového. Výsledky hodnocení jsou shrnuty v následující tabulce. Vzhledem k tomu, že většina samic odsunula kladení až do jarních měsíců, neměly podzimní aplikace výrazný vliv na snížení počtu larev ve stoncích (v praxi to může vypadat jinak, neboť podzimním zásahem může být vyhubena celá v porostu přítomná populace). Výskyt larev ve stoncích těsně před ukončením vegetační sezony byl velmi nízký (0–4 larvy / 100 rostlin). K nárůstu počtu larev ve stoncích došlo (v důsledku jarního kladení) až na jaře 2017. Kladení zřejmě započalo již brzy na jaře (viz graf III.6/19). Jarní aplikace přípravků (30.3.17) cílených na krytonosce redukovala i výskyty larev dřepčíka olejkového (viz tabulka III.6/2).

Tabulka III.6/2 Průměrný počet larev dřepčíka olejkového na jednu rostlinu (Šumperk, 2017)

Var.	Účinná látka	Termín ošetření	Prům. počet larev / rostlinu (24.11.16)	Prům. počet larev / rostlinu (14.5.17) (SE)
1	kontrola		0.03a	0.75a (0.26)
2	thiacloprid	29.9. 16	0.01a	0.69a (0.25)
3	thiacloprid	17.10. 16	0.04a	0.72a (0.24)
4	thiacloprid	30.3. 17	0.04a	0.36b (0.09)
5	chlorpyrifos-methyl	29.9. 16	0.01a	0.73a (0.17)
6	chlorpyrifos-methyl	17.10. 16	0.01a	0.45b (0.26)
7	chlorpyrifos-methyl	30.3.17	0.00a	0.31bc (0.32)
8	lambda-cyhalothrin	29.9. 16	0.04a	0.82a (0.17)
9	lambda-cyhalothrin	17.10. 16	0.01a	0.69a (0.41)
10	lambda-cyhalothrin	30.3. 17	0.00a	0.24c (0.31)
			F = 0.68128	F = 12.3652

Průměrné hodnoty označené odlišnými písmenky se statisticky významně liší pro $p < 0.05$ (ANOVA a následně Tukey test)

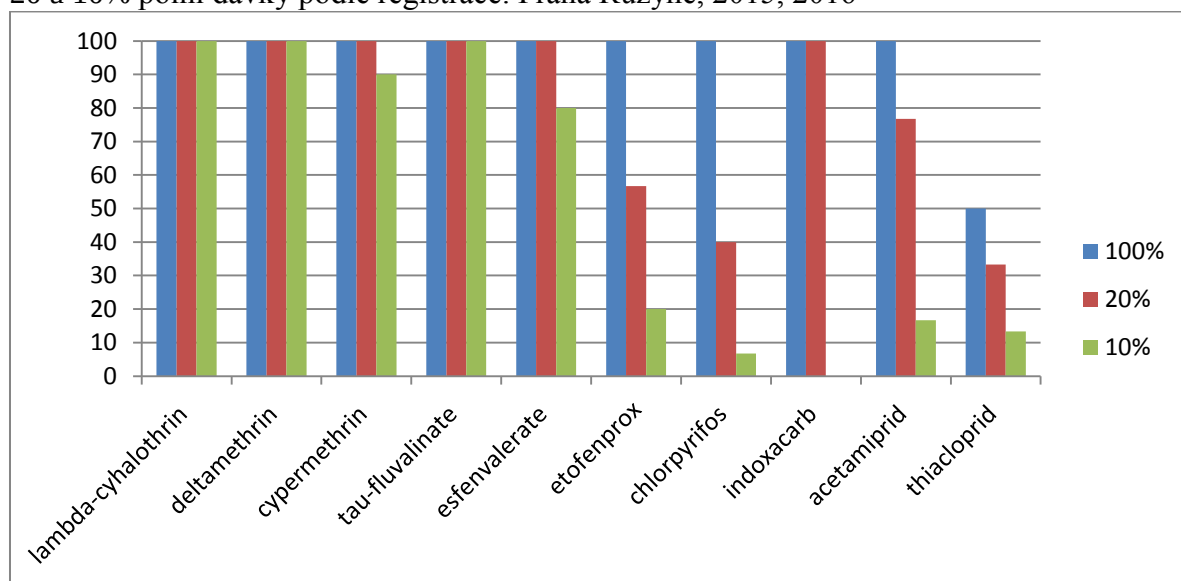
Rezistence dřepčíka olejkového k insekticidům

V příštích letech nebude osivo řepky mořeno dříve používanými účinnými látkami neonikotinoidů. Podle poznatků ze západní Evropy nebylo na přemnožené populace dřepčíka olejkového v severním Německu moření neonikotinoidy dostatečně účinné. V severním Německu a dalších regionech západní Evropy se i přes moření osiva neonikotinoidy prováděla po desítky let ochrana proti dřepčíku olejkovému postřikem pyretroidy, často opakovaně 2 až 3 krát. Od roku 2009 byly v Německu prokázány první výskyty rezistentních populací tohoto škůdce k pyretroidům (Zimmer et al., 2014b). Zákaz moření řepky neonikotinoidy situaci významně zhoršil a urychlil selekci rezistence k pyretroidům v populacích dřepčíka olejkového v řadě zemí západní Evropy. Poslední dosud publikované výsledky monitoringu rezistence dřepčíka olejkového k pyretroidům z roku 2015 potvrzují plošně rozšířenou rezistenci ve Velké Británii a v některých regionech Německa, ale dosud ne v Dánsku (Højland et al., 2015). Neúčinnost pyretroidů se ve Velké Británii řeší povolením na výjimku přípravků na bázi indoxacaru. Přestože geny rezistence k pyretroidům byly i v Dánsku nalezeny, pyretroidy jsou na dřepčíka olejkového dosud účinné, ale jejich používání je spojeno s intenzivním monitoringem rezistence dřepčíka olejkového k pyretroidům. Obdobně by v ČR používání pyretroidů na dřepčíka olejkového na podzim mělo být spojeno s monitoringem rezistence. Strategie používání pyretroidů v ochraně řepky proti dřepčíku olejkovému a dalším škůdcům jako je blýskáček řepkový je v Evropě trvale neudržitelná. V důsledku nedostatku přípravků s jiným mechanismem účinku na dřepčíka olejkového se již v současnosti zvyšují rizika přemnožení tohoto škůdce a hrozí kolaps pěstování řepky v řadě regionů západní Evropy. Na základě monitoringu rezistence škůdců k insekticidům a výsledků výzkumu požadují regulační autority přípravků na ochranu rostlin několika členských států změnu rozhodnutí Evropské komise a obnovení moření osiva řepky dříve používanými neonikotinoidy.

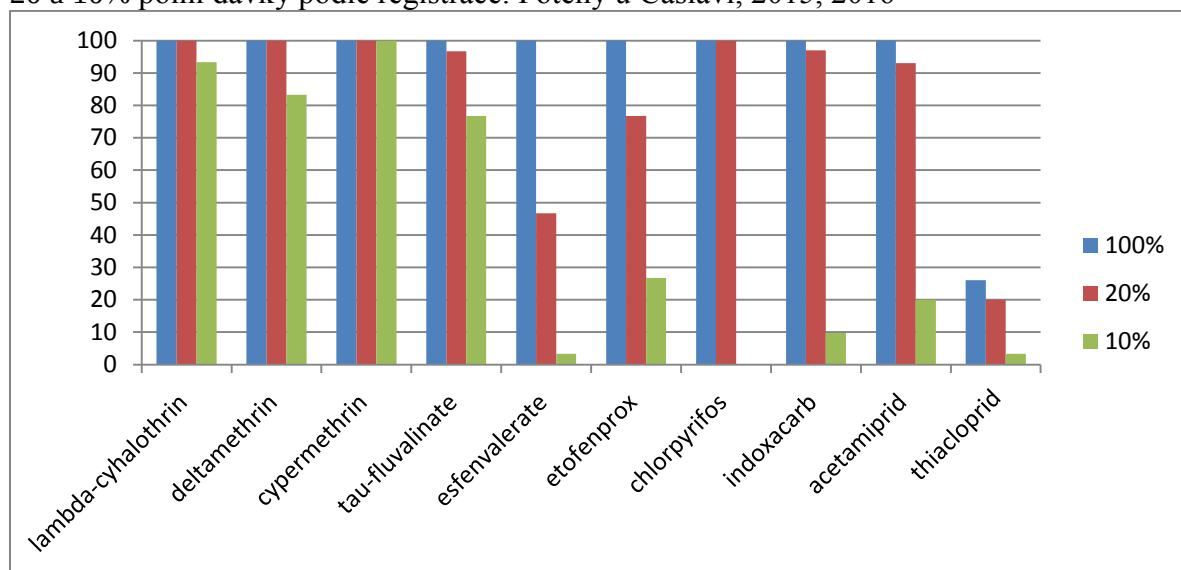
Po opakovaných plošných aplikacích pyretroidů se zvyšuje riziko selekce rezistence dřepčíka olejkového i na našem území. Je obtížné předpovědět, kde a kdy se začne projevovat. Rezistence dřepčíka olejkového k pyretroidům byla prokázána v populacích ze severního Německa. Podle frekvence výskytu rezistentních alel typu *kdr* se projevuje jako křížová rezistence ke všem účinným látkám pyretroidů. Nově bylo z území Velké Británie potvrzeno, že místní populace dřepčíka olejkového mají rezistenci k pyretroidům typu *kdr* i metabolicky podmíněnou rezistenci. Monitoring citlivosti dřepčíka olejkového k insekticidům z dalších lokalit je nezbytný pro praktická doporučení v dalších letech.

Z území ČR nebyly do roku 2015 žádné údaje o rezistenci dřepčíka olejkového k insekticidům, ani o účinnosti přípravků vůči dospělým škůdcům. Výběr přípravků dostatečně účinných vůči dřepčíkovi olejkovému tak byl obtížný. První poznatky o citlivosti a rezistenci dřepčíka olejkového k insekticidům z našeho území byly publikovány v roce 2015 v časopise Úroda č. 9 (Kocourek, Stará, 2015). Z této práce jsou v grafu III.6/20 a III.6/21 uvedeny některé výsledky testování citlivosti dřepčíka olejkového provedené v roce 2015 na dvou populacích z Čech. Tyto výsledky naznačují dosud dobrou účinnost klasických pyretroidů typu cypermethrinu a také tau-fluvalinatu. Naproti tomu pokles mortality po 20% polní dávce naznačuje nižší účinnost pyretroidů s účinnými látkami pyretroidů esfenvalerate a etofenprox. Organofostát chlorpyrifos (základ přípravku Nurelle D) při 100% dávce zatím vykazoval na testovaných populacích dostatečnou účinnost na dřepčíka olejkového, ale pro jeho další doporučení je monitoring rezistence dřepčíka potřebný. Z grafu III.6/20 a III.6/21 je zřejmá rezistence dřepčíka olejkového k thiaclopridu (Biscaya) a snížená účinnost acetamipridu (Mospilan) na toho škůdce v ČR.

Graf III.6/20 Mortalita dřepčíka olejkového po aplikaci 10 účinných látek insekticidů v lahvičkovém testu (metody IRAC č. 11, 21, 25 a 27) při koncentracích odpovídajících 100, 20 a 10% polní dávky podle registrace. Praha Ruzyně, 2015, 2016



Graf III.6/21 Mortalita dřepčíka olejkového po aplikaci 10 účinných látek insekticidů v lahvičkovém testu (metody IRAC č. 11, 21, 25 a 27) při koncentracích odpovídajících 100, 20 a 10% polní dávky podle registrace. Potěhy u Čáslavi, 2015, 2016



III.7 Pilatka řepková

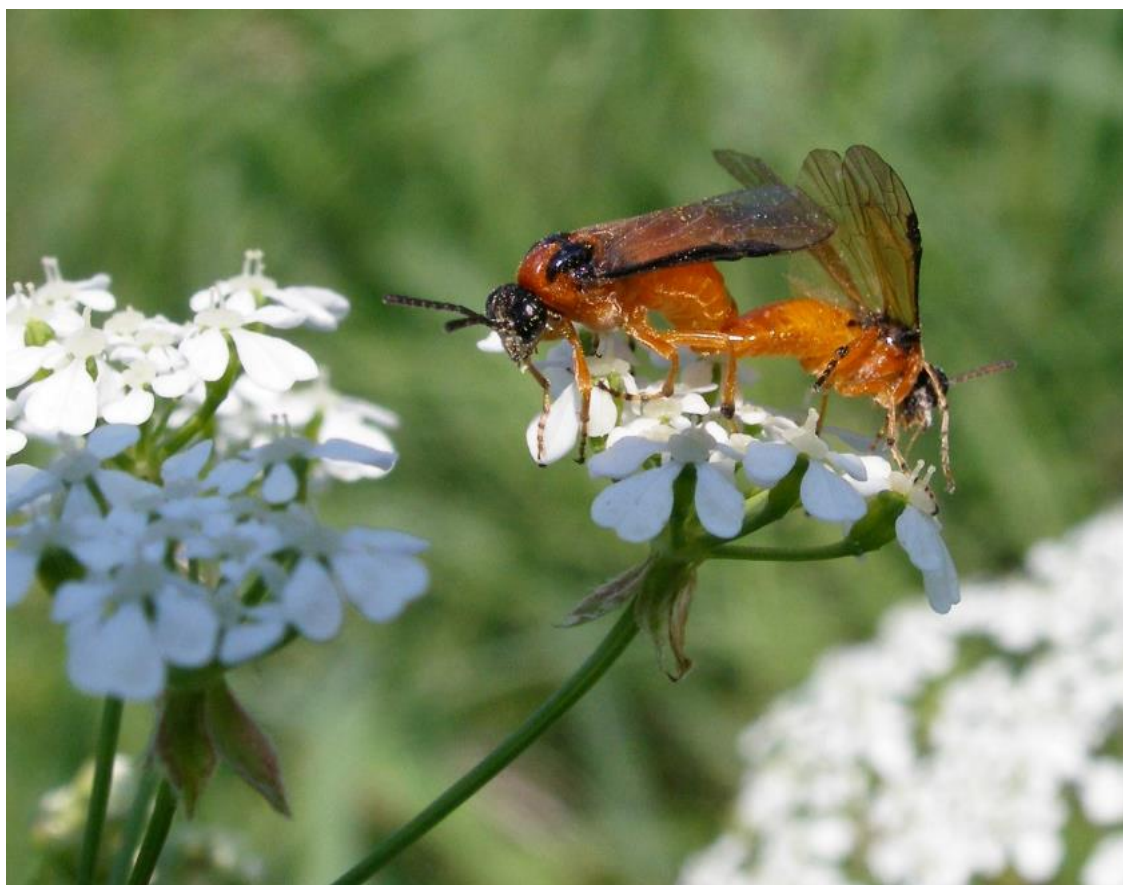
Příznaky poškození

Housenice pilatky řepkové (*Athalia rosae*) poškozují žírem listy a lodyhy. Při silném výskytu může dojít až k holožiru (obr. III.7/1). Často se zaměňují poškození způsobená housenicemi pilatek, prvními instary housenek osenic a plži. Dospělci tohoto blanokřídlého hmyzu jsou 6 – 10 mm velcí. Hlava je černá, lesklá, hrud' je červenožlutá s černou kresbou, zadeček žlutý až oranžově žlutý. Larva je polypodní housenice, tělo je válcovité se 3 páry hrudních nohou a 7 páry panožek a pošinek. Velikost před kuklením je okolo 18 mm. Mladé

housenice jsou šedavé až šedozelené, později larvy tmavnou a na bocích jsou patrné žlutavé proužky.



Obr. III.7/1 Housenice pilatky řepkové Foto: Jan Kazda



Obr. III.7/2 Dospělci pilatky řepkové Foto: Jan Kazda

Životní cyklus

Druh má 3 až 4 generace v roce. Dospělci (obr. III.7/2) 1. generace létají v květnu, 2. generace v červenci a 3. v srpnu a září. Čtvrtá generace se vyskytuje pouze v teplých letech a létá v říjnu. Dospělci se živí nektarem a pylem. Samice kladou 200–300 vajíček do kapsiček v listech rostlin, které vytváří pilovitým kladélkem. Housenice se líhnou za 7–14 dní a prochází 5 instary, kuklí se v půdě. Přezimuje pronymfa v kokonu v půdě. Výskyt podporuje teplé a suché počasí.

Hospodářský význam

Hostitelskými rostlinami jsou všechny druhy brukvovitých plodin řepka, hořčice, zelenina i brukvovité plevely. Housenice 1. generace škodí na brukvovité zelenině, jarní řepce a hořčici a 3. generace při zakládání porostů ozimé řepky (obr. III.7/3). Výskyt škůdce na řepce je nepravidelný, ohniskovitý. Výskyt podporuje teplé a suché počasí. Přestože v posledních letech výskyt pilatky mírně stoupá, je škodlivý výskyt výjimečný.



Obr. III.7/3 Poškození řepky žírem housenic pilatky Foto: Jan Kazda

Monitoring

Dospělci se monitorují pomocí žlutých misek 2x týdně. Sledování výskytu housenic na rostlinách se provádí 1 x týdně. U ozimé řepky se hodnotí počet nalezených housenic na rostlinách. Prah škodlivosti je 2 housenice na rostlinu nebo výskyt housenic na 5 a více procentech rostlin.

Ochrana

Přímá ochrana se provádí pyretroidy. Pro ochranu lze využít přípravky povolené do ozimé řepky na podzim (viz Tabulka III.3/1) a do jarní řepky povolené pro jarní období (Tabulka III.3/2). Aplikace u ozimé řepky se obvykle provádí pouze v ohniscích výskytu.

III.8 Zápředníček polní

Příznaky poškození

Na porostech škodí housenky zápředníčka polního (*Plutella xylostella*). První vývojový stupeň minuje v listech, miny jsou velmi malé. Další vývojový stupeň z min vylézá a živí se na spodní straně listu, kde vytváří svým žírem nepravidelná „okénka“, přičemž vrchní pokožka listu zůstává nedotčena. Housenky vyšších vývojových stupňů konzumují listy celé (obr. III.8/1). Při silném výskytu mohou působit holožíry, kde zůstanou zachována pouze silnější žebra listů (skeletování).



Obr. III.8/11 Housenka zápředníčka polního Foto: Jan Kazda

Životní cyklus

Začátek líhnutí motýlů z přezimovaných kukel nastává v České republice obvykle v polovině května. Kukly přezimují v posklizňových zbytcích brukvovité zeleniny a na ozimé řepce. Motýlci jsou pohlavně dospělí ihned po vylíhnutí a mohou se pářit. Létají až po západu slunce, takže jsou v porostech řepky či zelenin málo nápadní. Samičky kladou vajíčka na spodní stranu listů podél listových žilek hostitelských rostlin. Vajíčka jsou žlutá, později tmavnou, embryo před líhnutím ve vajíčku prosvítá. Housenky jsou zelené s černou, později s hnědou hlavou. Housenky se líhnou přibližně po 6 dnech a prochází čtyřmi vývojovými stupni (instary). Jejich vývoj trvá 16–28 dní podle průběhu počasí. Housenky posledního vývojového stupně si předou typický síťovitý zápředek, ve kterém se kuklí. Vývoj kukly je dokončen za 12–14 dní. Celý vývojový cyklus může být v příhodných podmínkách dokončen za méně než 30 dní. V podmínkách střední Evropy má zápředníček polní 4–5 generací za rok, zatímco v teplých jižních krajích to může být až 8–12 generací. Na jihu Číny, kde se zelenina pěstuje po celý rok, dosahuje počet generací až 20. Generace se často prolínají a je obtížné určit, kde jedna končí a další začíná. Na řepce škodí housenky posledních dvou generací na podzim.



Obr.III.8/2 Dospělec zápníčka polního Foto: Kateřina Kovaříková

Hospodářský význam

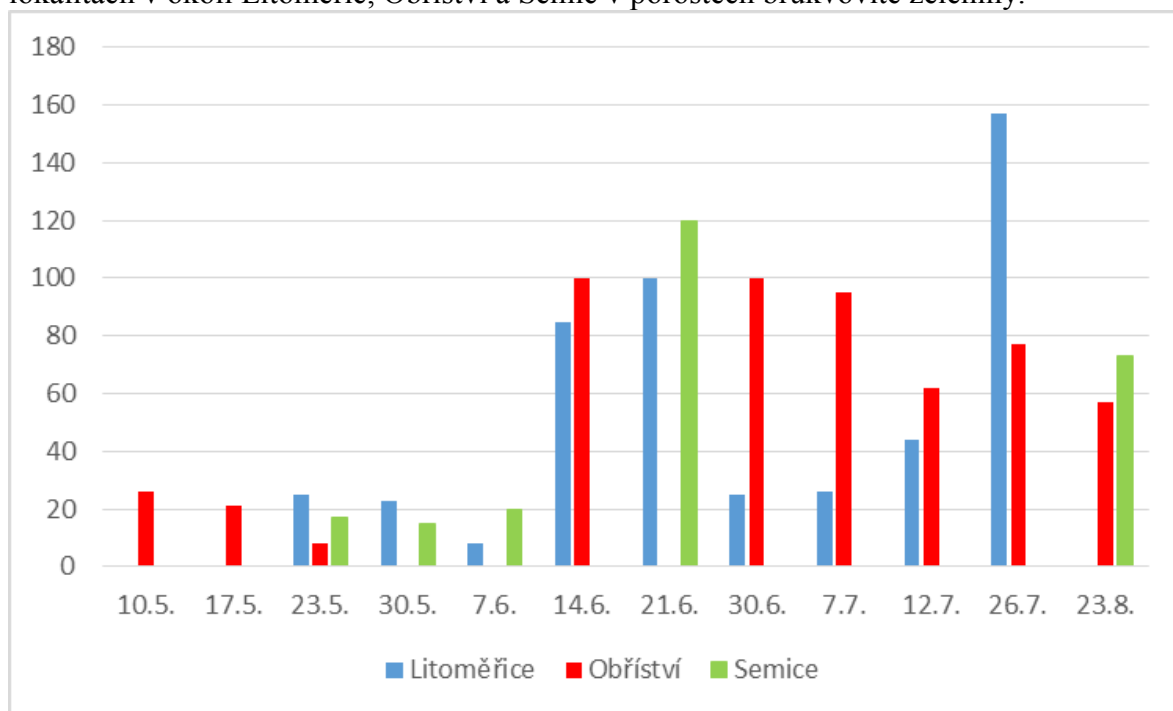
Zápníček polní je v celosvětovém měřítku závažný škůdce brukvovité zeleniny a řepky. Od roku 1993 se zpravidla uvádějí roční výdaje na ochranu proti němu v řádu 1 miliardy USD. Aktualizovaný odhad celkových nákladů k roku 2012 hovoří až o částce 4–5 miliard USD (Zalucki et al., 2012). V České republice býval zápníček polní považován za minoritní, relativně neškodný hmyz, a to zhruba do roku 1970, kdy začal působit více škod v některých oblastech s intenzivní chemickou ochranou. V současné době jeho význam vzrůstá. Ochrana chemickými prostředky bývá problematická. Časté užívání insekticidů vytváří velký selekční tlak, na který populace zápníčků velmi rychle reagují a stávají se rezistentními snad ke všem účinným látkám používaných pesticidů. Rezistentní populace mohou jako aeroplankton překonávat velké vzdálenosti. Proto není vyloučeno šíření rezistentních jedinců ze západní Evropy na naše území.

Rozšiřování pěstebních ploch řepky spolu se schopností zápníčka rychle selektovat rezistenci vůči účinným látkám insekticidů přispívá k nárůstu jeho škodlivosti v České republice. Hojný výskyt zápníčka dále podporuje posun klimatu k více suchým a teplým létům a mírnějším zimám. Průběh počasí během roku má stále významný vliv na velikost populací tohoto škůdce, takže skutečný problém představují pouze roky s hojným výskytem zápníčka. Taková byla například situace v Polsku v roce 2002 v souvislosti s teplým a suchým počasím se během září na řepce vyskytovaly velmi hojně housenky zápníčka (až 10 ks na list). Takový výskyt způsobil až 90% poškození listů (Mrówczyński et al., 2003). V České republice byly přímé plošné škody na řepce poprvé zaznamenány na podzim 2016 (Kazda a Kocourek 2016). V tomto roce předcházel silnému výskytu zápníčka na řepce jeho silný výskyt v létě na brukvovité zelenině. Na třech lokalitách, kde probíhal monitoring výskytu zápníčka v brukvovité zelenině bylo během léta zachyceno každý týden od 20 do 100 motýlů (pouze samci) na feromonový lapák (viz graf III.8/1). V roce 2016 mohly být příčinou silného výskytu zápníčka polního na zelenině a následně na řepce tři mimořádně teplé zimy v řadě, plus teplé suché léto 2016. V letošním roce 2017 se zápníčci na polích brukvovité zeleniny téměř nevyskytovali, a proti ani neškodili. Při slabém výskytu byla na lokální populaci z okolí Brna v letním období zjištěna téměř 100% parazitace lumkem *Diadegma semiclausum* (Hellén, 1949). Na podzim roku 2017 nebyly škodlivé výskyty zápníčka polního na řepce na území ČR zjištěny.

Monitoring

Pro monitoring letové aktivity samců lze použít feromonové lapáky. Lapáky se syntetickým feromonem jsou pro zápředníčka polního velmi atraktivní a jejich obsluha je jednoduchá. V grafu III.8/1 je ukázka výsledků monitorování letu samců v porostech brukvovité zeleniny v roce 2016 na třech lokalitách v Čechách. Největší odchwy byly zaznamenány v letním období během června a července. Obdobně lze monitorovat výskyt zápředníčka na podzim od počátku vzcházení porostů. Podle stupně výskytu zápředníčka v létě na brukvovité zelenině lze upřesňovat prognózu výskytu zápředníčka na řepce na podzim. Pokud jsou v lapácích zachycováni jednotliví motýli, není nutná pro danou generaci cílená ochrana. V případě silného výskytu v lapácích, kdy křivka letové aktivity je plynulá, je nezbytný monitoring výskytu housenek a přímá ochrana je obvykle potřebná. Podle termínů náletu dospělců na lapák je možné odhadnout termíny výskytu housenek, který nastává obvykle o 1121 dní později. V praxi může být obtížné jednotlivé generace od sebe odlišit a při silném výskytu dospělci nalétávají do lapáků téměř nepřetržitě. Mladé housenky jsou velmi drobné a snadno se přehlédnou. Jejich výskyt je nutné sledovat přímo v porostu, a to nejlépe alespoň 1x týdně, nebo při využívání feromonových lapáků v období po 7 dnech po letové vlně v lapácích. Zjišťuje se procento rostlin s výskytem housenek. Na zelenině je doporučován práh škodlivosti 3% napadených rostlin. Pro řepky lze práh škodlivosti odhadnout na 5 a více % rostlin napadených housenkami zápředníčka polního.

Graf III.8/1 Počet odchycených motýlů zápředníčka polního na 1 feromonový lapák na lokalitách v okolí Litoměřic, Obříství a Semic v porostech brukvovité zeleniny.

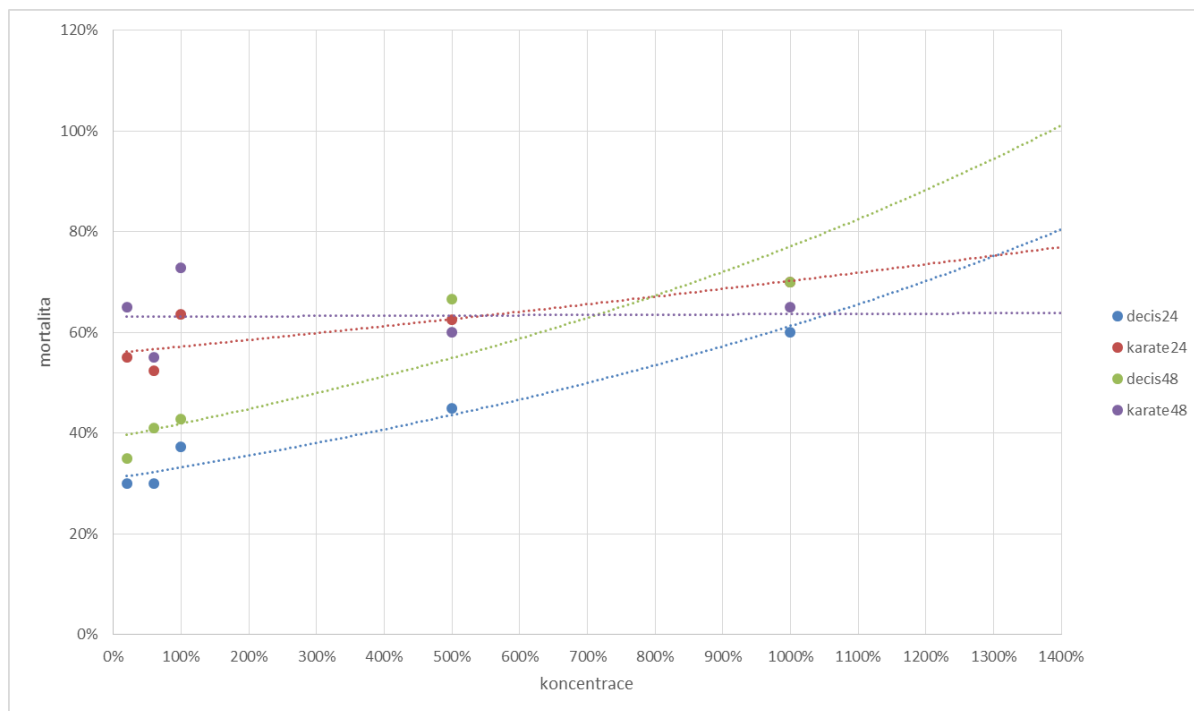


Ochrana

Pro ochranu lze využít přípravky povolené do ozimé řepky proti ostatním žravým škůdcům na podzim (viz Tabulka III.3/1) a do jarní řepky povolené pro jarní období (Tabulka III.3/2), zejména ty, které jsou proti zápředníčkovi polnímu využívány také v ochraně brukvovité zeleniny. Při výběru přípravků pro ochranu řepky lze využít poznatků o citlivosti místních populací zápředníčka zjištěných na populacích z brukvovité zeleniny (Kovaříková a Kocourek, 2016). Pro hodnocení citlivosti zápředníčka polního k účinným látkám pesticidů

byla použita metodika IRAC č. 7 a 18 (výsledky hodnocení citlivosti jsou uvedeny v grafech III.8/2 a III.8/3).

Graf III.8/2 Průměrná mortalita housenek zápředníčka polního z Litoměřicka po 24 a 48 hodinách; hodnoceno 5 koncentrací (20%, 60%, 100%, 500% a 1000%) roztoků přípravků Decis Mega a Karate Zeon; 100% odpovídá doporučené polní dávce dle registru přípravků

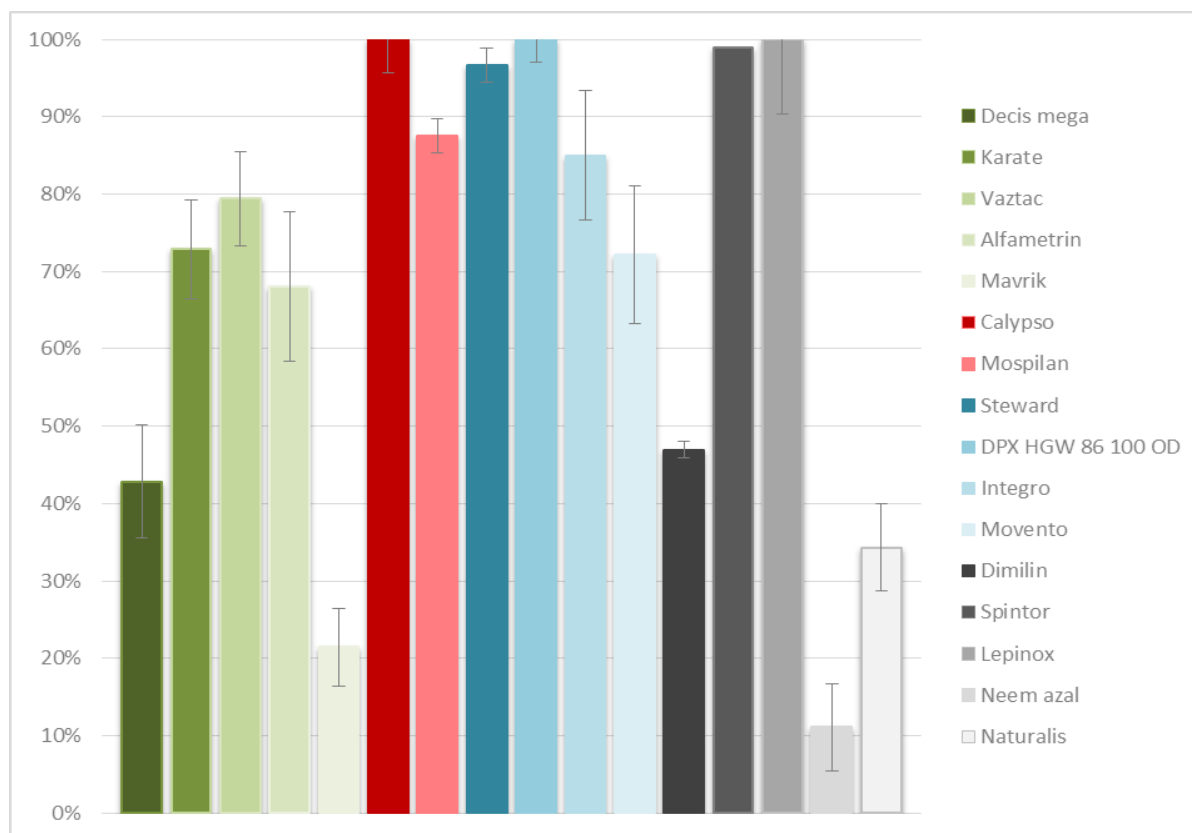


Z pyretroidů byly hodnoceny přípravky Decis Mega, Karate Zeon, Vaztac, Alfametrin a Mavrik. Významný podíl housenek v populaci (30 až 40%) přežíval koncentrace přípravků Decis Mega a Karate, odpovídající 5-ti a 10-ti (500% a 1000%) násobku registrované polní dávky (graf III.8/3). Byla tak prokázána rezistence zápředníčka polního z Litoměřické oblasti vůči těmto pyretroidům. Účinnost ostatních pyretroidů byla také nízká. Na podzim 2016 byl na řadě porostů řepky v polních podmínkách sledován výskyt zápředníčka a způsobené škody následně po aplikacích pyretroidů. V ochraně řepky se proto nedoporučuje používat pyretroidy proti zápředníkům.

Z neonikotinoidů byly hodnoceny přípravky Calypso a Mospilan (graf III.8/3). Jejich účinnost je velmi dobrá, na housenky motýlů lépe zabírá právě Calypso. U Mospilanu je třeba dávat pozor na poddávkování, protože nižší koncentrace jsou proti housenkám zápředníčka téměř neúčinné. Vysokou účinnost měly přípravky Steward, přípravky na bázi *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* (Bt) a SpinTor. Účinnost Bt potvrzuje také Kopta (2007). Nicméně ve světě je známa rezistence i k Bt produktům a doporučuje se střídát jejich kmeny (*kurstaki*, *aizawai*). V České republice kmen *aizawai* zatím není povolen. V případě, že by škodlivost zápředníčka na řepce významně vzrostla, bylo by možné na základě výsledků hodnocení citlivosti uvažovat o registraci dalších přípravků, a to Integro a Movento. Přípravek Integro je účinný na různé další motýly včetně občasně škodících můr, zatímco Movento je vhodné při sloučení zásahu například proti mšicím (nebo molicím na brukvovité zelenině).

Optimální termín ošetření nastává v době maxima líhnutí housenek z vajíček, tj. přibližně týden po letové vlně ve feromonových lapácích. Na zelenině se doporučuje aplikační technika, která umožňuje ošetřit i spodní povrch listů (vysoký tlak a dostatečné množství vody).

Graf III.8/3 Průměrná mortalita housenek zápředníčka polního (přepočteno podle Abbota) v doporučené polní dávce po 48 hodinách při laboratorním hodnocení – populace Litoměřice (zelené - pyretroidy, červené - neonikotinoidy, modré - ostatní, šedé - biologické přípravky)



III.9 Mšice broskvoňová

Příznaky poškození

Okřídlené mšice broskvoňové (*Myzus persicae*) se nejprve objevují na spodní straně listů od fáze prvních pravých listů řepky. Jsou zelené o velikosti 1,8 až 2,3 mm s černou hlavou a hrudí a nepravidelnou černou skvrnou na středu horní strany zadečku. Nymfy a bezkřídlé živoroďe samičky jsou světle zelené, nebo žlutozelené (obr. III.9/1, obr. III.9/2). Mšice zelná, která také může v podzimním období přenášet viry řepky, je šedá. Okřídlené i bezkřídlé mšice mají na hlavě mezi očima dva nápadné čelní hrboly. Mají relativně dlouhé, světlé, k tělu přitisklé sifunkuli a tykadla přibližně tak dlouhá jako tělo. Mšice broskvoňová na rozdíl od celé řady dalších druhů mšic obvykle netvoří kolonie, nebo jsou kolonie velmi malé a nově narozené nymfy se na listech rozptylují. Na podzim 2016 na vzešlých porostech řepky, které trpěly suchem, se na spodní straně listů velmi rychle vytvářely kolonie. Nedostatek srážek v tomto období způsobil, zejména ve Východočeském a Středočeském kraji, zavadání napadených listů. Listy s koloniemi mšic ležely na zemi a pod nimi na suché půdě byly skvrny po medovici vylučované mšicemi. Listy řepky s rozsáhlými koloniemi žloutly, byly zkadeřené a deformované a postupně hnědly a odumíraly. Silně napadené rostliny odumíraly celé, často v ohniscích, nebo na krajích pozemků, případně v pásích s větším deficitem vody v půdě (obr. III.9/3). Mšicemi poškozené rostliny, které přežily, měly sníženou schopnost přezimování.



Obr.III.9/1 Mšice broskvoňová na spodní straně listů Foto: Jan Kazda



Obr.III.9/2 Okřídlené mšice broskvoňové Foto: Jan Kazda



Obr. III.9/3 Vlevo rostliny posáté mšicemi, vpravo nenapadané rostliny, Foto: Jan Kazda

Životní cyklus

Mšice broskvoňová patří v našich podmínkách k nejvýznamnějším přenašečům virů zemědělských plodin. Je to druh vysoce polyfágní. Její vývoj může probíhat na více než 300 druzích rostlin. Je rozšířena v mírném a subtropickém pásmu kosmopolitně. Pro mšice a celou řadu dalších skupin hmyzu je typické rozmnožování, které ke vzniku nového jedince nepotřebuje pohlavní jedince (samce a samici) a které je označováno jako partenogeneze. **Partenogeneze** je takový způsob rozmnožování, kdy ke vzniku nového jedince dochází u samic z pohlavních buněk, aniž by došlo k jejich oplození. Genom potomků je tak kopií genomu matky. Partenogeneze představuje adaptaci živočichů využívat vhodné potravní zdroje, jejichž dostupnost je časově omezená. Partenogeneze vede k velmi rychlému namnožení populace. V případě mšic se rychlost množení ještě zvyšuje rozením živých mláďat. Jejich embryonální vývoj probíhá v těle matky při výživě zajišťované analogicky, jako umožňuje placenta u savců. Další zvýšení rychlosti množení mšic je umožněno tzv. teleskopickým zasunutím generací v jednom jedinci. To znamená, že v embryích ještě nenarozených mšic (dceřiná generace) dochází k vývoji embryí další (vnukovské) generace. K určení o tom, zda jedinec bude okřídlený nebo bezkřídlý (nebo to bude pohlavní jedinec) dochází již ve fázi embrya. Faktory, které takové alternace ovlivňují, jsou hormonální změny v samici často ovlivňované teplotou, kvalitou potravy či délkou fotoperiody. K výskytu okřídlených jedinců tak v populaci dochází se zpožděním oproti působení faktorů, které tyto změny indukují. Prakticky to znamená, že v populaci postupně přibývá okřídlených jedinců v generacích následujících za sebou.

Mšice broskvoňová je původně **holocyklická**, to znamená, že v životním cyklu střídá generace s partenogenetickým rozmnožováním s generacemi s pohlavním rozmnožováním. Podle podmínek prostředí může mít mšice broskvoňová vývoj **anholocyklický**, tj. bez pohlavního rozmnožování v životním cyklu. Na území západní Evropy, zejména ve Velké Británii, se anholocyklické populace vyskytují každoročně a jsou geneticky odděleny od holocyklických populací, pokud se populace s oběma typy vývoje vyskytují na stejném území. V západní Evropě tak mohou anholocyklické populace mšice broskvoňové přezimovat

na různých bylinách, včetně ozimé řepky jako nepohlavní partenogenetické populace. V podmínkách střední Evropy se anholocycklické populace v přírodě nevyskytují. Mšice broskvoňová může v přírodě přezimovat pouze jako pohlavní generace, ve stadiu vajíček, která jsou odolná vůči mrazům. Bylo zjištěno, že ve světě se populace s anholocycklickým vývojem nevyskytují, pokud průměrná teplota nejchladnějšího měsíce klesá pod 0 °C. U nás se anholocycklické populace mšice broskvoňové vyskytují pouze ve vytápěných prostorech, např. ve sklenících a botanických zahradách. V druhé polovině minulého století se vyskytovaly anholocycklické populace v krechtech se sazečkou cukrovky. Pěstování sazečky tak bylo jednou z hlavních příčin vysoké frekvence výskytu virových žloutenek cukrovky. Na základě poznatků z biologie mšice broskvoňové byl upřesněn její monitoring a podle něj byla prováděna cílená ochrana cukrovky za účelem zabránění šíření virových žloutenek. Provádění cíleného ošetřování významně snižovalo frekvenci výskytu virových žloutenek cukrovky a tím také podíl ztrát, které způsobovaly na výnosech cukrovky a výtěžnosti cukru. V současnosti při moderních technologiích pěstování cukrovky nepůsobí virové žloutenky cukrovky u nás významné škody a ochrana cukrovky proti mšici broskvoňové není potřebná.

Mšice broskvoňová je mšice původně **dioekní**, to znamená, že střídá hostitelské rostliny, na kterých probíhá pohlavní rozmnožování (primární hostitel) a na kterých probíhá pouze partenogenetické rozmnožování (sekundární hostitel). Hlavním druhem primárního hostitele mšice broskvoňové je broskvoň (*Prunus persica*), případně kustovnice cizí (*Licium halimifolium*). Sekundárními hostitelskými rostlinami jsou různé druhy bylin a keřů, včetně širokého spektra zemědělských plodin a plevelných rostlin. Anholocycklické populace mšice broskvoňové jsou **monoekní**, to znamená, že nestřídají uvedené dvě skupiny hostitelských rostlin a vyvíjejí se pouze na sekundárních hostitelích.

Přelet mšic ze zimních hostitelů na sekundární rostliny (byliny, včetně polních plodin) je označován jako **primární migrace**. Při primárních migracích může docházet k šíření mšic na vzdálenosti několika desítek až stovek kilometrů. Bylo zjištěno, že mšice tvoří také významnou součást aeroplanktonu ve vyšších vrstvách atmosféry, který se přemísťuje s prouděním větru na stovky kilometrů. Není tak vyloučen přenos vironosných mšic z Německa. Jako **sekundární migrace** je označována migrace mezi sekundárními hostitelskými rostlinami. Například sekundární migrace je z rostlin cukrovky na jiné rostliny cukrovky, nebo z cukrovky na brambory, na plevelné rostliny, na výdrol řepky nebo na vzešlou řepku na podzim. Pro podzimní migraci ze sekundárních hostitelských rostlin na primární hostitele není speciální označení. Před podzimní migrací, začne část partenogenetických samic rodit poněkud morfologicky odlišné partenogenetické samičky, které označujeme jako gynopary. Tyto samičky jsou vždy okřídlené a zajišťují migraci na primární hostitelské rostliny. Gynopary rodí na broskvoni pohlavní jedince, ale pouze samičky. Samci jsou rozeni se zpožděním jedné a více generací na sekundárních hostitelských rostlinách (například i řepce na podzim) a přeletují na primární hostitelské rostliny, kde mezi tím dokončily vývoj pohlavní samičky. K přeletu gynopar na primární hostitele tak dochází dříve, než k přeletu samců. Po spáření pohlavních jedinců na broskvoni kladou samice vajíčka, která přezimují. Brzy na jaře ve fázi pukání pupenů se z vajíček líhnou zakladatelky (fundatrix), které rodí několik partenogenetických (fundatrigenních) generací, nejprve bezkřídлых, později okřídlených. Počty generací na primárních hostitelích i na sekundárních hostitelích jsou nejvíce závislé na průběhu teplot (sumě efektivních teplot) a kvalitě potravy.

Hospodářský význam

K přemnožení mšice broskvoňové, které způsobilo **přímé škody** na řepce, došlo v našich podmínkách poprvé na podzim 2016. Přímé škody sáním mšic na řepce vznikly vlivem ztrát vody a asimilátů. Hromadný nálet mšice broskvoňové na řepku nastal ve fázi 2 až 4 pravých

listů, zejména na porosty časně seté. K největšímu namnožení mšic došlo na vzešlých porostech, které trpěly suchem (obr.III.9/5). V druhém až třetím týdnu září nastala potřeba dalšímu množení zabránit a porosty ochránit. V ochraně byly použity přípravky povolené do řepky na ochranu proti jiným škůdcům, zejména pyretroidy. Účinnost přípravků byla nedostatečná a mšice pokračovala v množení. Ve čtvrtém zářijovém týdnu, často po 2 až 4 provedených aplikacích insekticidů, množení mšic pokračovalo. V této fázi již bylo i ošetření přípravkem Nurelle D zcela neúčinné. Teprve na konci září a počátkem října byly v praxi uskutečněny hromadné aplikace neonikotinoidů, zejména na bázi thiaclopridu. Účinnost těchto přípravků na mšici broskvoňovou byla velmi dobrá, i když pro pozdní termín ošetření řadě škod již nebylo možné zabránit. V roce 2016 nebyly do řepky registrovány v ČR žádné přípravky ani přípravek Pirimor nebo neonikotinoidy. Nejvíce poškozené plochy řepky nebo části ploch byly na jaře zaorány.



Obr.III.9/5 Uсыhající rostliny vlivem sucha a sání mšic Foto: Jan Kazda

Nepřímá škodlivost mšice broskvoňové na řepce spočívá v přenosu virových patogenů. Z nich nejvýznamnější je virus žloutenky vodnice. Poslední hospodářky významný výskyt virů na řepce byl v ČR v roce 2010. V období 2010 až 2015 nebyl škodlivý výskyt viru žloutenky vodnice u nás zaznamenán. Na podzim 2009 došlo k přemnožení mšice broskvoňové a byl zaznamenán její zvýšený výskyt v nasávacích pastích ÚKZÚZ. Ještě mnohem vyšší výskyt byl zaznamenán na podzim 2016. Podle výsledků monitoringu viru žloutenky vodnice prováděného ÚKZÚZ, Českou zemědělskou univerzitou a VÚRV, v.v.i. v období podzimu 2016 až února 2017 byla frekvence napadených rostlin na desítkách testovaných lokalit téměř 100%. Takto vysoká frekvence výskytu byla v porostech silně napadených mšicí broskvoňovou, insekticidně ošetřených i neošetřených a na porostech s nízkým výskytem mšic. Virus žloutenky vodnice působí hospodářské škody na řepce (Velká Británie, Francie, Německo, Polsko), na brukvovité zelenině a salátu (zejména Velká Británie). V ČR byl hospodářky významný výskyt v ročníku 2009/2010 a v ročníku 2016/2017. Další informace o diagnostice a škodlivosti virových chorob řepky jsou uvedeny v kapitole III. 14.

Monitoring

Letová aktivita mšic je v ČR monitorována pomocí sítě nasávacích pastí ÚKZÚZ. Z biologie mšice broskvoňové, včetně letové aktivity je z našeho území řada poznatků, které byly získány v druhé polovině 80. let minulého století při výzkumu přenosu virových žloutenek cukrovky. Například podle teplotních modelů lze monitorovat vývoj mšice broskvoňové na broskvoni. Pro postdiapauzní vývoj vajíček je potřebná suma efektivních teplot (SET) 45,2 °C, pro vývoj zakladatelek 208,4 °C, pro vývoj dvou fundatrigenních generací 279,8 °C nad prahem vývoje 3,1 °C měřeno od 1. ledna. Podle SET 533,5 °C lze předpovídat termíny prvních primárních migrací na sekundární rostliny. Ze sekundárních rostlin byla stanovena SET pro vývoj jedné generace mšice broskvoňové na cukrovce (pro medián nově narozených nymf) 165,4 °C nad prahem 6,0 °C. Pro množení mšice broskvoňové není cukrovka vhodná hostitelská rostlina. Bylo zjištěno, že samice na ní rodí v průměru 19 nymf. Podle průběhu teplot v roce má mšice broskvoňová ve středních Čechách na sekundárních hostitelích 11 až 14 generací. Na sekundárních hostitelích jako je cukrovka dochází k vývoji prvních okřídlených jedinců již od třetí partenogenetické generace, tj. přibližně od SET 496 °C nad prahem 6,0 °C měřené od počátku primární migrace. Okřídlování v jednotlivých generacích, jak fundatrigenních, tak partenogenetických na sekundárních hostitelích je vedle teplot závislé na kvalitě potravy, je ovlivňované také kombinací teplot a srážek a závisí na populační hustotě. Okřídlování v populacích je indukováno také lokálním přemnožením, tzv. crowding efekt (efekt davu). Dosáhne-li kolonie prahové populační hustoty, dochází k nárůstu podílu okřídlených jedinců v populaci v každé následující generaci.

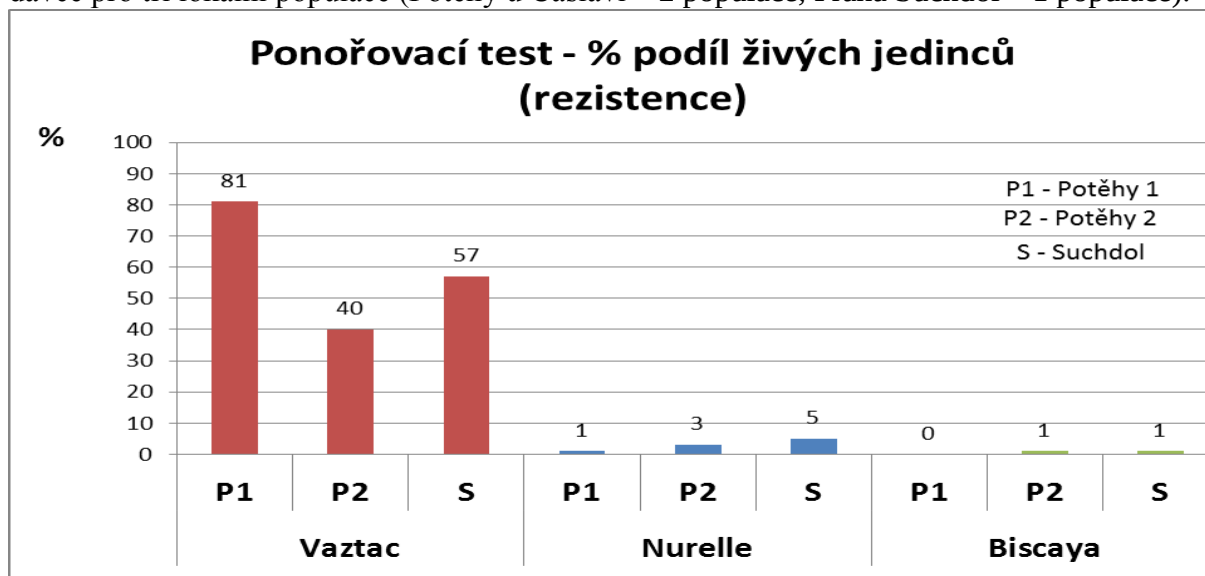
Ochrana

Mšice broskvoňová selektuje velmi rychle rezistenci vůči širokému spektru insekticidů. V Evropě byla prokázána rezistence mšice broskvoňové k organofosfátům, karbamátům a pyretroidům. Ochrana proti mšici zelné, která je na podzim méně významným přenašečem virových chorob řepky, je snadnější vzhledem k tomu, že u ní nejsou dosud známé populace rezistentní k insekticidům. Poznatky o rezistenci mšice broskvoňové k insekticidům z polních podmínek jsou u nás nedostatečné.

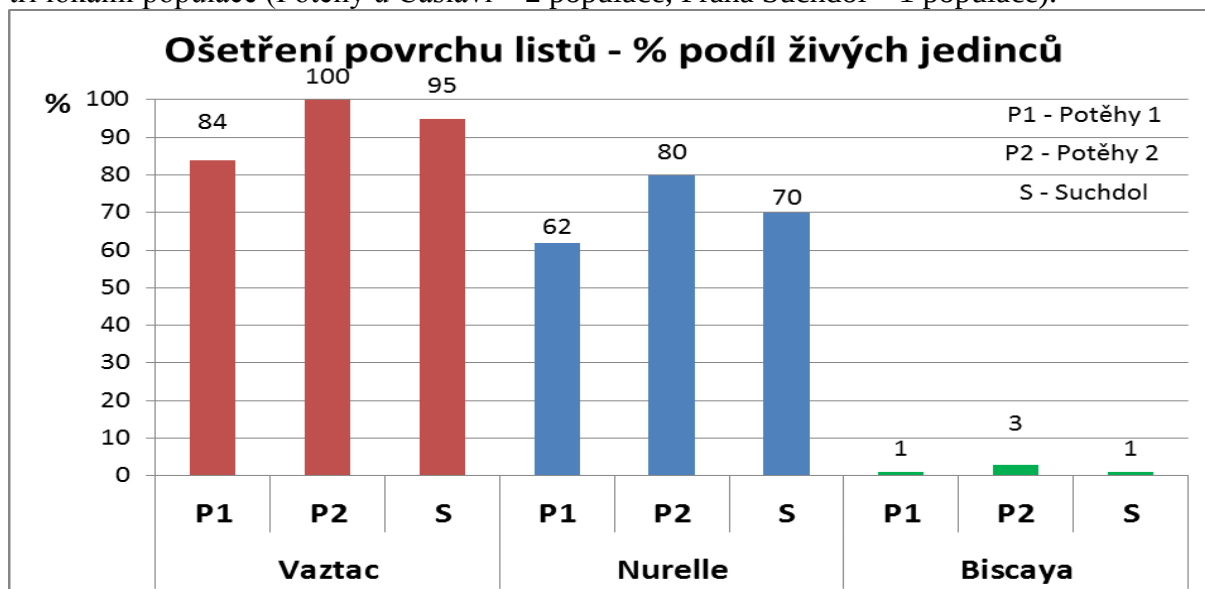
V České republice se vyskytují populace s vysokou úrovní rezistence k organofosfátům a pyrethroidům. Na lokalitě Praha-Ruzyně v roce 2016 obvyklé dávky dvou účinných látek organofosfátů a pyrethroidu s účinnou látkou alpha-cypermethrin nebyly letální pro většinu jedinců v populaci ani při přímém ošetření mšic jíchou s přídavkem smáčedla. Ošetření těmito látkami může být při běžné aplikaci vlivem poziční bariéry nedostatečně účinné i u populací bez rezistencí, jak ukazuje níže test s přípravkem Nurelle D. Mimoto repelentní účinky těchto látek však vyvolávají u mšic neklid a neúspěšný insekticidní zásah může paradoxně podpořit šíření virů přecházejícími mšicemi. V roce 2017 byl na populacích v Praze-Ruzyni pozorován nedostatečný účinek vysoce selektivního aficidu s účinnou látkou pirimicarb (přípravek Pirimor) na mšici broskvoňovou.

Mšice broskvoňová se na řepce zdržuje na spodní straně mladých i starších k zemi přisedlých listů, tím je chráněna před přímým kontaktem s insekticidy (poziční bariéra). Z tohoto důvodu je obtížné zjistit příčiny neúčinnosti přípravků v praxi, respektive odlišit rezistenci od dopadů poziční bariéry. Ukázky hodnocení citlivosti lokálních populací mšice broskvoňové na vzorcích odebraných z porostů řepky na podzim 2016 jsou uvedeny v grafech III.9/7 a III.9/8. Hodnoceny byly 2 lokální populace z východních Čech a jedna ze středních Čech. Před odběrem vzorků mšic byly porosty na obou lokalitách ošetřeny pyretroidy i přípravkem Nurelle D bez významného vlivu na redukci populace. V grafu III.9/7 jsou uvedeny podíly živých jedinců mšice broskvoňové (v procentech) v testu podle metodiky

Graf III.9/7 Podíl živých jedinců mšice broskvoňové (v procentech) v testu podle metodiky FAO (ponožovací test) po aplikaci koncentrací odpovídajících maximální polní registrované dávce pro tři lokální populace (Potěhy u Čáslavi – 2 populace, Praha Suchdol – 1 populace).



Graf III.9/8 Podíl živých jedinců mšice broskvoňové (v procentech) v testu s ošetřením pouze povrchu listů po aplikaci koncentrací odpovídajících maximální polní registrované dávce pro tři lokální populace (Potěhy u Čáslavi – 2 populace, Praha Suchdol – 1 populace).



FAO (ponožovací test) po aplikaci koncentrace odpovídající maximální polní registrované dávce tří přípravků, které reprezentovaly pyretroidy, organofosfáty a neonikotinoidy. Po aplikaci pyretroidu (Vaztak) přeživalo v orientačním laboratorním testu od 40 do 80% jedinců, což odpovídá podílu rezistentních jedinců mšice broskvoňové k pyretroidům. Po aplikaci přípravku Nurelle D (organofosfát s pyretroidem) a neonikotinuoidu přeživalo do 5 nebo do 1% jedinců, což neindikuje prakticky významnou rezistenci mšice broskvoňové k těmto skupinám přípravků. V grafu III.9/8 jsou uvedeny podíly živých jedinců mšice broskvoňové (v procentech) v testu podle metodiky simulující foliární aplikaci přípravků v praxi (ošetření horního povrchu listu) po aplikaci koncentrace odpovídající maximální polní registrované dávce stejných tří přípravků. V tomto testu se účinnost pyretroidu pohybuje pod

16%. Účinnost přípravku Nurelle D se pohybovala pouze od 20 do 40%, což z hlediska praxe je zcela nedostatečná účinnost. Na rozdíl od přípravku na bázi thiaclopridu se účinná látka organofosfátu nedostane přes parenchym listů, aby se ve floému mohla projevit její účinnost na mšici. Přípravek Nurelle D není vhodný pro ochranu řepky vůči mšici broskvoňové. V obou variantách testu (graf III.9/7 a III.9/8) byla účinnost přípravku na bázi thiaclopridu dobrá. Velmi dobrý insekticidní účinek na mšici broskvoňovou u populace lokality Praha-Ruzyně byl prokázán u neonikotinoidů acetamiprid, imidacloprid, thiacloprid, thiamethoxam a pyridin-azomethinu pymetrozine. Uvedené účinné látky však nemají v České republice k regulaci mšic v řepce registrované indikace. Pro regulaci mšice broskvoňové v řepce lze neonikotinoidy doporučit. U řepky, jejíž listy mají silnější voskovou vrstvu, je navíc nutné snížením povrchového napětí postřikové kapaliny zajistit lepší smáčivost kapek postřiku. Pro roky následující je třeba rozšířit možnosti chemické ochrany řepky proti mšici broskvoňové na řepce. Na základě výzkumu a plošného monitoringu je třeba zjistit stupeň rezistence tohoto škůdce k sortimentu používaných insekticidů. Navrhuje se ÚKZÚZ rozšířit registraci neonikotinoidů na bázi thiaclopridu do řepky proti mšicím na podzim. Na podzim 2017 byl nově do řepky registrován přípravek Proteus 110 OD (účinné látky deltamethrin a thiacloprid) proti západnímu polnímu a dalším škůdcům. Přípravek Proteus 110 OD vykázal na podzim 2016 v polních podmínkách dobrou účinnost na mšici broskvoňovou. Pro omezení potřeby foliární aplikace insekticidů by bylo potřebné zavést u řepky účinné insekticidní mořidlo osiva. Pro ochranu lze využít přípravky povolené do ozimé řepky proti mšicím, případně využít vedlejších účinků přípravků povolených proti ostatním škůdcům na podzim (viz Tabulka III.3/1) a do jarní řepky povolené pro jarní období (Tabulka III.3/2), s vyloučením účinných látek vůči kterým je mšice broskvoňová rezistentní nebo necitlivá.

III.10 Slimákovití

Slimákovití (Limacidae), slimáčkovití (Agrolimacidae), plzákovití (Arionidae)

Příznaky poškození

Plži poškozují mnoho druhů rostlin – polní i zahradní plodiny, plevely. Živí se však i odumřelými rostlinnými i živočišnými zbytky. U ozimé řepky jsou silně poškozovány porosty od klíčení během celého vlhkého a teplého podzimu až do silnějšího ochlazení. Po zasetí mohou poškodit i klíčící semena v půdě, rostliny vůbec nevzejdou. Po vzejtí se zpočátku na rostlinách projevuje nepravidelný žír na listech, hypokotylu a koříncích, později sežírají malé i velké rostliny úplně (obr. III.10/1). Na listech bývá často nápadná slizovitá stopa, která však za deštivého počasí může být smyta (obr. III.10/2). Poškození bývá někdy zaměňováno za žír housenek různých mūr, zejména osenic.



Obr.III.10/2 Žír plžů a stopa slizu Foto: Jan Kazda



Obr. III.10/1 Silně poškozený okraj pole žírem plžů Foto: Jan Kazda

Životní cyklus

Slimáček síťkovaný (*Deroceras reticulatum*) nebo slimáček polní (*Deroceras agreste*) patří k menším 4 – 6 cm velkým plžům (obr.III.10/3). Jsou to oboupohlavní živočichové (hermafroditi). Rozmnožují se vajíčky, které kladou během celého vegetačního období. Obvyklý počet je asi 400 vajíček. Žijí poměrně krátce 4 – 6 měsíců, pouze přezimující jedinci 6 až 12 měsíců. Slimáčci však přezimují obvykle vajíčky. Dospělci přezimují pouze v mírných zimách. Během vegetace mají 2 až 3 generace.

Plzák španělský (*Arion lusitanicus*) patří k velkým druhům plžů, dospělí bývají až 150 mm velcí. Vajíčka jsou kladena všemi dospělci, protože plži jsou hermafrodité. Každý naklade 200 až 400 vajíček od konce srpna do zámrazu. Plži se líhnou z vajíček v předjaří. Přestože se plzáci mohou dožít několika let, dospělci přezimují pouze v mírných zimách nebo v krytých prostorách.

Plži kladou bělavá vajíčka na vlhká místa pod povrch půdy, pod kameny do trhlin půdy, pod rostlinné zbytky atd. V několika snůškách mohou vyklást až 250 vajíček, ta se vyvíjí okolo 3 týdnů, záleží však na teplotě a obsahu vody v prostředí. Slimáčci přezimují jak dospělci, tak vajíčka. Plzáci přezimují většinou mladí, nebo také jako dospělci (obr III.10/4). Uvedené druhy plžů aktivují především v noci, kvůli svým vysokým nárokům na vzdušnou vlhkost. Dávají přednost vlhkým, méně vysychavým půdám.



Obr .III.10/3 Slimáčki Foto: Jan Kazda



Obr. III.10/4 Plzák španělský Foto: Jan Kazda

Hospodářský význam

Plži se vyskytují v porostech po celý rok, významné škody způsobují především v období podzimu od vzcházení až do silnějšího ochlazení. Škodlivost se periodicky mění v několikaletých cyklech. Výskyt a škodlivost podporují mírné zimy a vlhká léta. Suchá a

mrazivá zima silně decimuje populace. Regionální škody se však objevují pravidelně. Výskyt podporuje zvyšující se kyselost půdy, minimalizační technologie, hrudovitá půda s nezaoranými rostlinnými zbytky. Plži dávají přednost těžším, nevysychavým půdám.

Největší škody na řepce způsobuje slimáček síťkovaný nebo slimáček polní. Plzák španělský škodí většinou na okrajích polí, častěji v blízkosti jiných kultur (zahrady, trvalé porosty, neobdělávaná půda).

Monitoring

Množství slimáků a plzáků se zjišťuje v pastích. Tmavá fólie o velikosti 1 m² se položí na půdu bez vegetace. Výskyt plžů se kontroluje po 24 hodinách. Prahy škodlivosti jsou pro slimáčky stanoveny u řepky na 3 jedince na jednu past a den. Prahy škodlivosti pro plzáky nejsou stanoveny.

Ochrana

Z agrotechnických opatření: odstraňování posklizňových zbytků, pečlivé zpracování půdy po orbě, pravidelné vápnění, zejména na kyselých půdách. Po dosažení prahu škodlivosti je nutné aplikovat moluskocidy (viz tabulka 1A). Podle rozšíření se aplikace provádí na okrajích, do ohnisek nebo celoplošně. Při výskytu plžů v předplodině je vhodné aplikovat moluskocidy již před výsevem nebo ihned po výsevu. Moluskocidy na bázi metaldehydu způsobují po požití vyschnutí plžů nadměrným sliněním a rozvrácením minerální rovnováhy. Mrtví slimáci zůstávají na povrchu půdy. Pouze jeden přípravek povolený vůči plžům obsahuje účinnou látku fosforečnan železitý (viz Tab. 1A). Tato látka je příznivější pro životní prostředí, neohrožuje necílové organizmy. Po požití způsobuje poškození trávicího ústrojí. Mrtví plži jsou skryti v půdě.

III.11 Osenice polní

Příznaky poškození

Housenky prvních instarů osenice polní (*Agrotis segetum*) poškozují žírem listy a stonky rostlin, starší housenky žijí v zemi a napadají kořeny a kořenový krček (obr.III.11/1). Mladé rostliny vadnou a odumírají v důsledku poškození (překousnutí) hlavního kořene či stonku kousek nad povrchem půdy. Housenky žerou plýtvavým žírem, kdy rostliny pouze překousnou, ale více je nespotřebují (obr.III.11/2). Jedna housenka proto poškodí více rostlin. Větší rostliny mají retardovaný růst. V půdě v těsné blízkosti rostliny se ukrývají lysé housenky mūr. Výskyt na pozemku bývá ohniskový. Poškození je možno zaměnit zpočátku s žírem slimáčeků, housenek jiných motýlů nebo housenic pilatek později spíše s žírem hlodavců.



Obr.III.11/2 Poškozené rostliny žírem housenek osenice polní Foto: Jan Kazda



Obr.III.11/1 Housenka osenice polní Foto: Jan Kazda

Životní cyklus

Osenice má 2 generace v roce, ve velmi teplých letech se mohou vyvinout i 3 generace. Na řepce škodí 2. nebo 3. generace. Přezimují housenky v půdě. Na jaře dokončují žír a mohou v té době silně poškodit například předklíčené časné sazené rané brambory. Motýli 1. generace létají od první poloviny května do konce června, 2. generace od poloviny července do konce září (obr. III.11/3). Dospělci se živí nektarem. Samice klade 8001 200 vajíček na rub listů či stonek. Vývoj vajíček trvá v závislosti na počasí 714 dní. Housenky prochází 6. instary. Malé housenky se zdržují na rostlině, starší jsou světloplaché a přes den jsou ukryté v zemi. Kuklí se v půdě.



Obr. III.11/3 Dospělec osenice polní Foto: Jan Kazda

Hospodářský význam

Osenice je široký polyfág poškozující prakticky všechny polní i zahradní plodiny. Největší škody způsobuje v porostech širokolistých plodin, v podzimním období v řepce (obr. III.11/4). Způsobuje významně lokální škody, v teplých letech vedoucích ojediněle až k zaorání porostů řepky. Výskyt postupně vzrůstá. Pravidelně škodí pouze osenice polní, ostatní druhy osenic způsobují občasné lokální škody.



Obr. III.11/4 Porost poškozený žírem housenek osenic Foto: Jan Kazda

Monitoring

Výskyt dospělců se sleduje pomocí světelných lapačů. Výsledky monitoringu, jsou zveřejňovány na www.ukzuz.cz. Feromonové lapáky jsou dostatečně účinné a na lokalitách s pravidelným škodlivým výskytem se doporučuje používat feromonové lapáky přímo v porostech. Výskyt housenek se začíná sledovat týden po první letové vlně ve světelném nebo feromonovém lapáku a pokračuje v týdenním intervalu do konce výskytu motýlů. Mladé housenky se na rostlinách špatně hledají a starší jsou přes den ukryté v půdě, je proto třeba zaměřit pozornost na čerstvé požitky na listech a stoncích a rostliny s příznaky poškození oklepat na bílou misku a prohlédnout půdu v okolí rostliny. Bezorebné systémy zpracování půdy vajíčka nebo mladé housenky nezahubí a následné škody na mladých rostlinkách řepky mohou být mimořádně závažné.

Ochrana

Ochrana se musí provádět proti prvním vývojovým stádiím. K ochraně v řepce je registrován přípravek Nurelle D, ale lze využít vedlejších účinků pyretroidů určených pro jiné cílové škůdce (viz Tabulka III.3/1). Ochranou proti mladým housenkám je společné ošetření proti housenicím pilatky řepkové nebo dospělcům dřepčíka olejkového. Proti starším housenkám v půdě je ochrana obtížná. Vhodná je noční aplikace přípravků. Z preventivních opatření je účinná hluboká orba.

III.12. Krytonosec zelný



Obr. III.12/1 Dospělec krytonosce zelného Foto: Jan Kazda

Příznaky poškození

Dospělci krytonosce zelného (*Ceutorhynchus pleurostigma*) (obr. III.12/1) vyžírají do listů drobné otvory. Napadení rostliny řepky krytonoscem zelným se pozná podle přítomnosti jedné nebo více kulatých hladkých hálek o průměru 1 cm na kořenovém krčku nebo hlavním kořenu (obr. III.12/2). Uvnitř hálky se nachází komůrka a larva krytonosce zelného (obr. III.12/3). Vnitřek hálky je larvou v průběhu jejího vývoje vyžrán. Hálky jsou kulovité, velikosti hrachu až vlašského ořechu, které při výskytu více larev na jednom kořenu srůstají do korýšovitého útvaru. Poškození se může zaměnit s nepravidelným a velkými nádory způsobenými nádorovitostí košťálovin (*Plasmodiophora brassicae*) (obr. III.12/4).



Obr. III.12/2 Hálky způsobené larvami krytonosce zelného Foto: Jan Kazda



Obr. III.12/2 Otevřená hálka s larvou krytonosce zelného
Foto: Jan Kazda



Obr. III.12/3 Nádor způsobená patogenem *Plasmodiophora brassicae*
na mladé rostlině Foto: Jan Kazda

Životní cyklus

Dospělci jsou 2–3 mm velcí nosatcovití brouci, šedočerně zbarvení. Mají výrazný nosec s lomenými tykadly (obr. III.12/4). Larvy jsou bělavé, beznohé s tmavou hlavou, na konci vývoje 4–5 mm velké. Kukla je světlá, volná. Krytonosec zelný má jen jednu generaci do roka, ale existují u něj jarní a podzimní kmen, takže přezimuje ve stádiu larvy i jako brouk. Jarní kmen klade vajíčka teprve na jaře a vyskytuje se na jarní řepce nebo brukvovité zelenině. Podzimní kmen poškozuje zejména ozimou řepku. Brzy na podzim opouští dospělec své letní stanoviště a vyhledává ozimou řepku. Po úživném žíru jsou kladena vajíčka do pletiv

kořenového krčku nebo v sypké půdě i do hlavního kořene. Každá larva zapříčiní vznik jedné háčky, které však při silném napadení srůstají. Časně na jaře se larvy stěhují mělce do půdy ke kuklení, které probíhá v kokonu vybudovaném ze zeminy. Brouk dokončuje vývoj po 6–8 týdnech a prodělává letní diapauzu

Hospodářský význam

Hostitelskými rostlinami jsou brukvovité polní plodiny, brukvovitá zelenina a plevely. V souvislosti se zákazem mořidel na bázi neonikotinoidů postupně stoupá výskyt krytonosců zelných. Dospělci ani larvy však významné škody nezpůsobují. Jarní generace škodí na sadbě brukvovité zeleniny.

Monitoring

Výskyt dospělců krytonosců lze monitorovat pomocí žlutých misek. Kritické číslo pro řepku není stanoveno.

Ochrana

Cílená ochrana se neprovádí. V zelenině nastává optimální termín ošetření asi týden po maximu náletu brouků do misek. Pro ošetření se doporučují pyretroidy (viz Tabulka III.3/1). Přímou na krytonosce zelného jsou registrovány Nexide a Rapid (viz Tabulka III.3/1).

III.13 Minoritní škůdci řepky

Kovařík začoudlý (*Agriotes ustulatus*), k. locikový (*A. sputator*), k. tmavý (*A. obscurus*), k. malý (*A. brevis*) a další druhy kovaříků



Obr. III.13/1 Dospělci kovaříků Foto: Jan Kazda

Příznaky poškození

Dospělci jsou velcí podle druhu 6–17 mm, s protáhlým, plochým tělem s nápadným štítem (obr. III.13/1). Larvy jsou výrazně protáhlé žluté až okrové, silně sklerotizované, s třemi páry krátkých hrudních nohou. Podle druhu jsou před kuklením velké 15–30 mm.

Larvy (nazývané drátovci) napadají podzemní části rostlin (obr. III.13/2). V kořenech jsou vykousány jamky, u malých rostlin může být překousnutý celý kořen, semena jsou celá vykousaná. V blízkosti poškozených míst se nalézají žluté až světle hnědé tuhé larvy. Mladé rostliny vadnou a zasychají, větší rostliny mají zpomalený růst. Výskyt drátovců bývá ohniskový. Na kořenech řepky škodí až v posledních letech. Kořeny jsou poškozeny hlubokým žírem, rostliny zaostávají v růstu nebo i zasychají. Kořeny jsou náchylnější k infekci houbovými chorobami.



Obr. III.13/2 Rostliny řepky poškozené drátovci Foto: Jan Kazda

Životní cyklus

Škodlivé druhy kovaříků mají podobnou bionomii. Dospělci se vyskytují od jara do pozdního léta, neškodí. Samice kladou vajíčka do půdy, přednostně na vlhčí místa s dostatkem organické hmoty. Vývoj larev trvá podle druhu 3–5 let. Mladé larvy neškodí, živí se jemnými kořínky a humusem. Starší larvy napadají podzemní orgány rostlin a vyšetá semena. Larvy během roku v půdě vertikálně migrují v závislosti na teplotě a vlhkosti půdy. V povrchových vrstvách se vyskytují od dubna do června a v září a říjnu, kdy dochází k největším škodám. Kuklí se v půdě a vylíhlí dospělci zůstávají v kukelních komůrkách přes zimu.

Hospodářský význam

V současné době způsobují larvy drátovci rozsáhlé škody v ohniscích i plošné v bramborách, řepě, slunečnici, kukuřici a polní zelenině. V řepce způsobují škodu především za suchého počasí. Způsobují ohniskovité poškození rostlin, které zaostávají v růstu, špatně přezimují a během jarní vegetace jsou rostliny náchylné k chorobám kořenů.

Monitoring

Monitoring se provádí metodou půdních výkopků na podzim nebo na jaře, kdy se v půdě přeséváním nebo vyplavením hledají larvy. Larvy je možno lákat i na potravní návnady – nakrájené brambory, naklíčené zrna pšenice nebo kukuřice. Prah škodlivosti není pro řepku stanoven. Dospělce některých druhů (k. locikový, k. malý, k. obilní a k. tmavý) lze monitorovat pomocí feromonových lapáků a k. začoudlého pomocí potravních atraktantů. Při výskytu více než 150 dospělců na lapák za rok se doporučuje provést monitoring larev v půdě.

Ochrana

Základem ochrany je agrotechnika. Drátovce lze úspěšně hubit hlubokým zpracováním půdy, nejlépe rotavátorem. Půda však musí být zpracovávána hodně vlhká, samozřejmě přiměřeně, aby bylo možno použít rotavátor. Za sucha totiž zalézají drátovci hluboko do půdy a hubení není možné. Pomáhá i pravidelné vápnění. Zaplevelení pozemků zejména kvetoucími pleveli láká dospělé a podporuje kladení vajíček na ornou půdu. Na pozemcích se silným výskytem drátovců ke konci svého vývoje raději nesít řepku. Po zákazu insekticidně mořeného osiva nemáme již žádné prostředky proti drátovcům registrovány.

Vrtalka zelná

Příznaky poškození

Dospělec vrtalky zelné (*Phytomyza rufipes*) je 2,5–3 mm velký dvoukřídlý hmyz. Tělo je tmavé, ale hlava a boky hrudi jsou žlutavé, čímž se odlišuje od květilky zelné. V porostech řepky snadno uniká pozornosti. Larvy jsou bílé, štíhlé asi 5 mm dlouhé, asi 1 mm silné. Jako u všech much jsou beznohé a bezhlavé. Kukla je asi 3 mm velká, protáhlá, žlutavá. U řepky bylo pozorováno minování v listových čepelích. Při slabším napadení prokousávají larvy zřetelnou chodbičku (chodbičková mina), ale při větším napadení chodbičky splývají a vzniká mnohem škodlivější plošné napadení. Část chodbiček vždy probíhá v listových žebrech. (obr. III.13/3., III.13/4).



Obr. III.13/3 Poškození listů řepky larvami vrtalky zelné Foto: Jan Kazda



Obr. III.13/4 Poškození listů řepky larvami vrtalky zelné Foto: Jan Kazda

Životní cyklus

Dospělci od jara létají v porostech brukvovitých rostlin a kladou vajíčka zejména do řapíků listů. V jedné rostlině může být až 20 larev. Larvy se často prokousají až do srdéček rostlin. Srdéčka zahnívají a rostlinky někdy hynou nebo zastavují růst. Larvy se kuklí v půdě, někdy i přímo v poškozených listech. Vývoj vrtalky zelné je velmi rychlý. Za příhodných podmínek trvá stadium kukly jen 8 dní. Vrtalka zelná má během roku 34 generace. Jednotlivé generace se však v přírodě překrývají, dospělci jsou tedy k nalezení v porostech během celého vegetačního období prakticky nepřetržitě. V ozimé řepce škodí 3. nebo i 4. generace tohoto škůdce.

Hospodářský význam

Vrtalka zelná byla známá především jako škůdce brukvovité zeleniny, zejména květáku.

Hospodářský význam v řepce je dosud malý. Významnější škody na řepce nebyly zaznamenány. Silně poškozené listy zasychají a samozřejmě tím jsou rostliny oslabeny. Náchylnější k poškození jsou zejména řídké, pomalu vzcházející porosty oslabené např. suchem.

Ochrana

Ochrana se v řepce neprovádí, žádný přípravek není registrován. Nejcitlivější mladé rostlinky byly chráněny insekticidním mořením osiva v současnosti zakázanými neonikotinoidy.

III.14 Virové choroby řepky

Řepka je hostitelem více virů, v souvislosti s hospodářsky významným výskytem jsou sledovány virus žloutenky vodnice (Turnip yellows virus - TuYV), virus mozaiky vodnice (Turnip mosaic virus - TuMV) a virus mozaiky květáku (Cauliflower mosaic virus - CaMV). U rostlin se infekce viry projevují typickými příznaky. Virovou etiologii choroby lze potvrdit několika diagnostickými postupy, nové metody založené na specifické identifikaci bílkovin (ELISA) a nukleových kyselin (PCR) virů umožňují i snadné a rychlé určení příčinného viru. S dostupností moderních metod souvisí i v současnosti lepší poznání areálu rozšíření a možnosti monitoringu jednotlivých virů. V České republice byly u řepky v některých posledních ročnících potvrzeny výskyty viru žloutenky vodnice a viru mozaiky vodnice, jejich výskyt souvisel s vyšší populační hustotou přenašečů - mšice broskvoňové (*Myzus persicae*) a mšice zelné (*Brevicoryne brassicae*).

Virus žloutenky vodnice – TuYV

Virus žloutenky vodnice je v západní Evropě považován za nejškodlivější virus řepky. Porosty jsou napadány nepravidelně, napadení porostů koreluje s populační hustotou mšice broskvoňové a při epidemiích je nezřídka dosahován podíl infikovaných rostlin až 100%. V České republice byl v poslední dekádě epidemický výskyt zaznamenán v ročníkách 2009/2010 a 2016/2017. Epidemický výskyt TuYV v ročníku 2016/2017 včetně přemnožení mšice broskvoňové na řepce na podzim 2016 byly popsány v Úrodě č.4, 2017 (Kocourek, Ripl, 2017).



Obr. III.14/1 Počínající příznaky TuYV na listu řepky, fáze BBCH 60 (první otevřené květy). Foto Jan Ripl



Obr. III.14/2 Variabilita listových příznaků TuYV na řepce, fáze BBCH 75 (polovina šešulí v odrůdově specifické velikosti). Foto: Jan Ripl

Virus náleží do rodu *Potyvirus*, čeledi Luteoviridae a vyskytuje se ve floému. Infikuje velké množství kulturních i plevelných druhů rostlin z více čeledí a je přenášen perzistentně více druhy mšic. V řepce přenos zprostředkují mšice broskvoňová a mšice zelná. Přenos viru je perzistentní. Virové částice vnikají do těla mšic při sání z nakažené rostliny. Přes střevní stěnu se virové částice dostávají do hemolymfy a mšice je přenosuschopná až od okamžiku, kdy virové částice proniknou do výměšku slinných žláz. Mšice tak může zprostředkovat novou infekci virem TuYV až po určité době po sání z nakažené rostliny, většinou po 1 až 4 dnech. Schopnost zprostředkovat infekci je však dlouhodobá a závisí na množství virových částic, které mšice získala sáním z nakažených rostlin. Do porostu řepky mohou virus zanést okřídlené mšice již krátce po vzejití, infekce mladých rostlin jsou nejškodlivější, protože tvorba asimilační plochy listů, která umožňuje vývoj silných rostlin, je již o počátku narušena. Riziko napadení porostu je však s ohledem na letovou aktivitu mšic nejvyšší v období konce září až během října.

Příznaky infekce řepky jsou nápadné barevnými změnami, které zdánlivě připomínají nedostatky živin a projevy po působení jiných abiotických stresů, které mohou být mylně považovány za příčinu barevných změn. První projevy jsou zjevné většinou až na jaře po proběhnutí růstové fáze počátku prodlužování stonku (BBCH 30). Odstín zelené barvy neodpovídá dávce dusíku, rostliny jsou často nápadně světle zelené. Na starších listech se objevuje červenání okrajů a mezižilkové červenání a žloutnutí (Obr. III.14/1, Obr. III.14/2), nápadně načervenalý nádech mají i šesule v době zelené zralosti (Obr. III.14/3). V pokusech bylo zjištěno mírné zkrácení rostlin, menší listová plocha a menší rozvětvení.



Obr. III.14/3 Načervenalé šesule rostlin infikovaných TuYV, fáze BBCH 79 (většina šesulí v odrůdově specifické velikosti). Foto: Jan Ripl

V literatuře uváděné ztráty na výnosu semen kolísají dle zdroje od 0 až do 46% a závisí na odrůdě, výskytu dalších stresových faktorů, hustotě porostu a podílu infikovaných rostlin.

Nemocné rostliny nemohou zcela uplatnit svůj biologický výnosový potenciál. Nižší výnos nemocných rostlin mohou kompenzovat zdravé rostliny v porostu vyšším výnosem nebo může být nižší výnos jednotlivých rostlin kompenzován i vyšší hustotou porostu. V zemích s pravidelným výskytem silněji napadených porostů řepky se začínají využívat odrůdy nesoucí rezistenci k TuYV.

Virus mozaiky vodnice - TuMV

Virus mozaiky vodnice způsobuje značné škody zejména na brukvovité zelenině, popsaným areálem rozšíření nabývá světového významu. Výskyt v řepce je pravděpodobnější při vyšší populační hustotě mšic, v našich podmínkách však nemá takový potenciál k celoplošnému napadení porostu jako TuYV. Rezervoárem mohou být kultury košťálovin, ze kterých na podzim mšice virus přenesou do porostů řepky. V případě blízkosti kultur tuřínu a ozimé řepky bylo u řepky pozorováno závažné napadení porostů. Riziko závažného nakažení porostů řepky s možností snížení výnosu je proto nutné předpokládat v případě blízkosti ploch řepky a košťálové zeleniny.

Virus náleží do rodu *Potyvirus*, čeledi Potyviridae. Kromě brukvovitých zelenin infikuje i plodiny z jiných čeledí (hlávkový salát, mák) a řadu volně rostoucích a plevelných druhů. Je přenášen více druhy mšic, z nichž u řepky jsou nejvýznamnější mšice zelná a broskvoňová. Mšice broskvoňová vzhledem k polyfágii snadno zprostředkuje infekci mezi jinými rostlinnými druhy a řepkou. Přenos probíhá neperzistentně. Mšice se může stát vironosnou v okamžiku penetrace stiletu pletivem nakažené rostliny. Schopnost mšice zprostředkovat infekci je jen krátkodobá. Virus může rovněž rostlinu infikovat po mechanickém přenosu virového inokula z nakažené rostliny. K infekci stačí i poranění rostliny a není nutný přenos hmyzím vektorem.



Obr. III.14/4 Symptomy TuMV při podzimní vegetaci ozimé řepky. Foto: Jan Ripl

Příznaky zahrnují žloutnutí starších listů, mladé listy jsou zakrslé a zvrásněné. První zřetelné příznaky za dobrých podmínek pro růst jsou v případě mladých rostlin patrné přibližně třetí týden od infekce. Na listech se vyvíjí mozaika (obr. III.14/4). Po časně infekci

dochází k podstatné retardaci růstu. Silná náchylnost rostlin se projevuje vznikem nektróz pletiva. Napadeny mohou být jednotlivé rostliny, skupiny rostlin i větší části porostu. Virus mozaiky vodnice vyvolává u rostlin větší škody než virus žloutenky vodnice. Stupeň náchylnosti se však u jednotlivých odrůd značně liší a v reakci rostlin na infekci byly zjištěny výrazné rozdíly (Walsh a Tomlinson, 1985).

Ochrana

V letech s gradací mšice broskvoňové je zvýšené riziko významného napadení porostů řepky virovými chorobami. Virus žloutenky vodnice má škodlivý potenciál v obvykle vysoké četnosti infikovaných rostlin porostu, virus mozaiky vodnice u infikovaných rostlin působí výraznější poškození a více škodlivě ovlivňuje fyziologii tvorby výnosu. Kromě likvidace zdrojů virového inokula a využití rezistence rostlin není možné fytopatogenní viry přímo zasáhnout, a proto je nutné ochranu před šířením virové infekce zaměřit na snižování populační hustoty mšic v porostech řepky. Regulace mšic je důležitá zejména v řídkých porostech i v porostech úmyslně zakládáných s nižším počtem rostlin, kde jsou k dobrému výnosu porostu kladeny na produkci jednotlivých rostlin vysoké požadavky. Ochrana proti mšicím jako přenašečům viróz je včetně přípravků proti nim uvedena v části III.9 v odstavci „Ochrana“ této metodiky.

IV. Srovnání novosti postupů

Na obdobné téma jaké uvádí předkládaná metodika, byly pro zemědělskou praxi, mimo řady článků v odborných časopisech, publikovány: Řepka olejka v českém zemědělství. Komplexní pěstitelská technologie (Baranyk P. Kazda J. a kol., 2005), Metodika integrované ochrany řepky (Kazda J., Škeřík J. a kol., 2008) a Metodická příručka integrované ochrany rostlin proti chorobám, škůdcům a plevelům. Polní plodiny (Talich P., Řehák V., Kocourek F. a kol., 2013). Oproti těmto publikacím předkládaná metodika významně rozšiřuje poznatky o biologii škůdců řepky na podzim a uvádí návody a doporučení pro monitoring škůdců a způsoby ochrany, které významně rozšiřují dosud publikované údaje. Řada informací z biologie škůdců řepky, z metod jejich monitorování a doporučení k praktické ochraně řepky na podzim, uváděné v metodice, jsou originálními výsledky řešení projektu, které nebyly v uvedené podobě pěstitelům řepky v ČR dosud předloženy. Významně jsou také aktualizovány přípravky a účinné látky přípravků využitelné proti škůdcům řepky na podzim, včetně poznatků o jejich účinnosti na cílové i necílové druhy škůdců. Poprvé je předkládána metodika ochrany řepky proti škůdcům na podzim pro podmínky výsevu insekticidně nemořeného osiva. Poznatky o biologii škůdců, jejich monitorování a způsobech ochrany jsou uváděny ve struktuře odpovídající potřebám dodržování zásad integrované ochrany platných od roku 2014 podle novely zákona č. 326/2004 Sb. a vyhlášky č. 205/2012 Sb.

V. Popis uplatnění certifikované metodiky

Metodika je určena pěstitelům ozimé řepky. Dále je určena zemědělským poradcům, studentům a pedagogům středních odborných zemědělských škol a zemědělských univerzit, pracovníkům státní správy v oboru a všem zájemcům z oboru rostlinolékařství. Smlouva o využití metodiky bude uzavřena se Svazem pěstitelů a zpracovatelů olejnin. Tuto metodiku vydává příjemce, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., který metodiku zveřejní na své webové stránce (www.vurv.cz). Metodika může být také zdrojem informací pro orgány státní správy, na úseku dodržování směrnice pro integrované systémy pěstování řepky a při naplňování zákona 326/2004 Sb. o rostlinolékařské péči na úseku dodržování zásad pro integrovanou ochranu rostlin ze strany profesionálních uživatelů pesticidů.

VI. Ekonomické aspekty spojené s uplatněním metodiky

Přínosy z uplatnění metodiky lze očekávat v oblasti ekonomické i environmentální. Využívání metodiky ze strany pěstitelů umožní zvýšit účinnost ochranných opatření vůči škůdcům na podzim a částečně také vůči vybraným virovým chorobám. V důsledku nárůstu škod způsobených škůdci řepky na podzim došlo v posledních letech ke stagnaci ekonomické efektivity pěstování řepky a k nárůstu nákladů na ochranu proti škůdcům v podzimním období. Využíváním metodiky pěstiteli řepky umožní omezit ztráty na výnosech a snížit náklady na ochranná opatření. Za předpokladů průměrného výnosu řepky 3 t/ha a výkupní ceny 10 tis. Kč/t lze odhadovat možné ekonomické přínosy pro pěstitute řepky. Pokud by poznatky z metodiky umožnily zabránit ztrátám na výnose řepky ve výši 2,5% na 10% ploch řepky (40 tis. ha), tak by ekonomické přínosy pro pěstitute bylo okolo 30 mil. Kč ročně. Zavedení postupů a opatření uvedených v metodice není spojeno s navýšením nákladů.

VII. Seznam použité související literatury

Baranyk P., Kazda J. a kol., 2005: Řepka olejka v českém zemědělství. Komplexní pěstitelská technologie. Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin: 161 str.

Højland, D.H., Nauen, R., Foster, S.P., Williamson, M.S., Kristensen, M., 2015: Incidence, Spread and Mechanisms of Pyrethroid Resistance in European Populations of the Cabbage Stem Flea Beetle, *Psylliodes chrysocephala* L. (Coleoptera: Chrysomelidae). PlosOne 10(12): e0146045.doi:10.1371/journal.pone.0146045.

Kazda J., Škeřík J. a kol., 2008: Metodika integrované ochrany řepky. Ministerstvo zemědělství ČR: 78 str.

Kopta T., 2007: Možnosti biologické ochrany v polní produkci zelí. Zahradnictví 11: 21 – 22.

Košťál V., 1992: Prediction of flight activity in free species of the genus *Delia* (Diptera: Anthomyiidae) by day-degree model. Acta Entomol. Bohemoslov. 89: 21-28.

Mrówczyński M., Wachowiak H., Walzak F., 2003: Protection Of Winter Oilseed Rape Against Pests In Poland. Institute of Plant Protection, Poznań. [online: <http://www.agris.cz/clanek/127284>]

Sáringer, G., 1984: Summer diapause of cabbage stem flea beetle, *Psylliodes chrysocephala* L. (Col., Chrysomelidae). Z. Ang. Ent. 98, 50-54.

Talich P., Řehák V., Kocourek F. a kol., 2013: Metodická příručka integrované ochrany rostlin proti chorobám, škůdcům a plevelům. Polní plodiny. Česká společnost rostlinolékařská: 360 str.

Walsh J.A., Tomlinson J. A., 1985: Viruses infecting winter oilseed rape (*Brassica napus* subsp. *oleifera*). Annals of Applied Biology, 107: 485 – 495.

Zalucki M.P., Shabbir A., Silva R., Adamson D., Shu-Sheng L., Furlong M.J., 2012: Estimating the economic cost of one of the world's major insect pests, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae): just how long is a piece of string? J Econ Entomol. 105(4): 1115 – 1129.

Zimmer, Ch.T., Müller, A., Heimbach, U., Nauen, R., 2014b: Target-site resistance to pyrethroid insecticides in German populations of the cabbage stem flea beetle, *Psylliodes chrysocephala* L. (Coleoptera: Chrysomelidae). *Pestic. Biochem. Physiol.* 108, 1-7.

http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/ – databáze EU - hodnoty MLR

<http://eagri.cz/public/web/srs/portal/> - Seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin

<http://e-phy.agriculture.gouv.fr> – vliv pesticidů na necílové organismy - MZe Francie

www.iobc.ch - vliv pesticidů na necílové organismy - OILB

VIII. Seznam publikací, které předcházejí metodice

Hlavjenka, V., Seidenglanz, M., Dufek, A., Šefrová, H., 2017: Spatial distribution of cabbage root maggot (*Delia radicum*) and clubroot (*Plasmodiophora brassicae*) in winter oilseed rape crops in the Czech Republic. *Plant Protect. Sci.*, Vol. 53, No. 03, 159 - 168. ISSN 1212-2580 (accepted 20.12.2016; do tisku 05 2017). Dedikace: projekt č. QJ1230077 a QJ1610217.

Kocourek, F., 2016: Problémy s ochranou řepky proti škůdcům v posledních letech. *Úroda* 64 (8): 61-64. Dedikace: projekt č. QJ1610217.

Kazda J., Kocourek F., 2016: Mimořádně silné výskyty škůdců řepky v podzimním období. *Úroda* 64 (12): 19-22 Dedikace: projekt č. QJ1610217.

Kocourek F., Ripl, J., 2017: Mšice broskvoňová jak škůdce řepky a přenašeč virů řepky. *Úroda* 4: 62 – 67. Dedikace: projekt č. QJ1610217.

Kocourek, F., Stará J., 2016: Škodlivost a ochrana řepky před dřepčíkem olejovým. *Agromanuál* 11 (8) 46-49. Dedikace: projekt č. QJ1610217.

Kovářiková K., Kocourek F., 2016: Účinnost insekticidů na housenky západníčka polního (*Plutella xylostella* L.). *Zahradnictví* 3: 50 – 52. Dedikace: QJ1210165.

Kovářiková K., Kocourek F., 2017: Citlivost dřepčků rodu *Phyllotreta* na insekticidy. *Úroda* 3: 54 – 58. Dedikace: projekt č. QJ1610217.

Ripl, J., Jarošová, J., Kumar J., 2017: Virus žloutenky vodnice u ozimé řepky v České republice. *Agrotip* 2017, (7-8): 14-15. Dedikace: projekt č. RO0417.

Seidenglanz M., Hlavjenka V., Šafář J., 2016: Květílka zelná - vážný nebo nepodstatný škůdce řepky ozimé? *Agromanuál*, 11(8), 54-56. ISSN 1801-7673. Dedikace: projekt č. QJ123077 a QJ1610217.

Seidenglanz M., Šafář J., Hlavjenka V., 2016: Škůdci v řepce ozimé na podzim roku 2016. *Agrotip - informační měsíčník BASF pro české zemědělce*, No.11-12, 28-30. ISSN 2464-5427. Dedikace: projekt č. QJ1230077, č. QJ1610217 a č. RO011.

Název publikace: **Ochrana řepky proti živočišným škůdcům na podzim bez mořidel na bázi neonikotinoidů**

Certifikovaná metodika

Autoři: František Kocourek
Jiří Havel
Tomáš Hovorka
Jan Kazda
Pavel Kolařík
Kateřina Kovaříková
Jan Rípl
Jiří Skuhrovec
Marek Seidenglanz
Jaroslav Šafář

Fotografie na obálce: Jan Kazda

Grafická úprava obálky: Vladan Falta

Vydal: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2017
Drnovská 507. 161 06 Praha Ruzyně

Tisk: Powerprint s.r.o.

Vydání: první

Rok vydání: 2017

ISBN: 978-80-7427-251-6

Dedikace: Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu č. QJ1610217 Inovace systému integrované ochrany řepky pro omezení negativních dopadů současné technologie pěstování

Oponentní posudky vypracovali: Doc. Ing. Jiří Rotrekl, CSc.
Zemědělský výzkum, spol. s.r.o., Troubsko
RNDr. Jan Juroch
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský



František Kocourek a kol.

Ochrana řepky proti živočišným škůdcům
na podzim bez mořidel na bázi neonikotinoidů
Certifikovaná metodika

Vydal: © Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2017

ISBN 978-80-7427-251-6