

Metodika integrované ochrany řepky vůči škodlivým organismům vyjma podzimních škůdců

Certifikovaná metodika

František Kocourek, Jiří Havel, Tomáš Hovorka,
Miroslav Jursík, Jan Kazda, Pavel Kolařík, Eva Plachká,
Jiří Skuhrovec, Marek Seidenglanz, Jaroslav Šafář



Metodika integrované ochrany řepky vůči škodlivým organismům vyjma podzimmých škůdců

Autoři:

prof. RNDr. Ing. František Kocourek, CSc. ¹ (27 %)

Ing. Jiří Havel, CSc. ⁵ (4 %)

Ing. Tomáš Hovorka ¹ (4 %)

Doc. Ing. Miroslav Jursík, PhD. ³ (17 %)

Doc. Ing. Jan Kazda, CSc. ³ (5 %)

Ing. Pavel Kolařík ⁴ (3 %)

Ing. Eva Plachká, PhD. ⁵ (17 %)

RNDr. Jiří Skuhrovec, Ph.D. ¹ (10 %)

Ing. Marek Seidenglanz ² (10 %)

Ing. Jaroslav Šafář ² (3 %)

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 MZe 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

Ing. Štěpánka Radová PhD. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Publikaci bylo Státní rostlinolékařskou správou uděleno Osvědčení č.j. UKZUZ 163066/2018 o uznání metodiky v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje“

Vydal:

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2018

ISBN 978-80-7427-300-1

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	7
III.	Vlastní popis metodiky	8
III.1	Regulace plevelů v řepce.....	8
III.1.1.	Škodlivost plevelů v porostech řepky	8
III.1.2.	Možnosti nechemické regulace plevelů	9
III.1.3	Efektivní používání herbicidů	10
III.1.4	Regulace výdrolu řepky v následných plodinách.....	19
III.1.5.	Prostředky ochrany proti plevelům (seznamy účinných látek a přípravků)..	23
III.2	Choroby řepky olejky.....	25
III.2.1	Nádorovitost kořenů brukvovitých	26
III.2.2	Plíseň brukvovitých.....	27
III.2.3	Fomové černání stonku řepky	29
III.2.4	Alternariová skvrnitost brukvovitých	31
III.2.5	Verticiliové vadnutí řepky.....	32
III.2.6	Šedá plísnovitost brukvovitých	34
III.2.7	Padlí brukvovitých	35
III.2.8	Bílá hniloba řepky	36
III.2.9	Méně významné choroby řepky	40
III.2.10	Prostředky ochrany proti původcům chorob (seznamy účinných látek a přípravků).....	44
III.2.11	Polní testy s kombinovaným insekticidním a fungicidním ošetřením	49
III.3	Živočišní škůdci škodící na jaře	54
III.3.1	Metody monitorování škůdců řepky na jaře.....	54
III.3.2	Stonkovi krytonosci	54
III.3.3	Blýskáček řepkový	69
III.3.4	Krytonosec šešulový	76
III.3.5	Bejlmorka kapustová.....	80
III.3.6	Mšice zelná.....	86
III.3.7	Přirození nepřátelé škůdců řepky a možnosti jejich podpory	88
III.3.8	Metody a prostředky ochrany proti škůdcům řepky na jaře.....	97
III.3.9	Rezistence škůdců k insekticidům a anitirezistentní strategie	104
IV.	Srovnání novosti postupů.....	105
V.	Popis uplatnění certifikované metodiky	106
VI.	Ekonomické aspekty spojené s uplatněním metodiky	106
VII.	Seznam použité související literatury	108

Anotace

Metodika zahrnuje návody a doporučení pro ochranu řepky proti plevelům, houbovým chorobám pro celé vegetační období a doporučení pro ochranu proti živočišným škůdcům řepky na jaře zpracované v souladu se zásadami integrované ochrany rostlin. Regulace plevelů je založena na poznatcích o škodlivosti plevelů a zahrnuje doporučení k nechemické regulaci plevelů, pro efektivní využití herbicidů a pro regulaci výdrolu řepky v následujících plodinách. Pro hospodářsky významné druhy původců houbových chorob řepky jsou vedle přehledu životního cyklu a metod monitorování výskytu uvedena doporučení pro efektivní ochranu pomocí fungicidů. Pro hospodářsky nejvýznamnější druhy škůdců, vyžadujících ochranná opatření na jaře, jsou uváděny poznatky o příznacích poškození, životním cyklu, hospodářském významu, monitoringu a prostředcích a metodách ochrany. Metodika je určena všem pěstitelům ozimé řepky.

Abstract

The methodology includes proposals and recommendations for control of oilseed rape against weeds and fungal pathogens for the whole vegetation period and recommendations for control against insect pests in spring period in compliance with integrated pest management practice. The weeds regulation is based on knowledge about the harmfulness of weeds and includes recommendations for nonchemical weeds regulations, for effective using of herbicides and for oilseed rape regulation in following crops. In addition to survey of life cycles and methods of monitoring of economically important weed species, recommendations for effective control with fungicides are mentioned. Knowledge about symptoms of injury, life cycle, economical importance, monitoring and means of control are given for economically important pest species occurring in spring period. The methodology is addressed to all 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 spoluřešitelských organizací, který byl řešen od roku 2016 do roku 2018. V této metodice jsou uváděny návody a doporučení pro ochranu řepky proti plevelům, houbovým chorobám pro celé vegetační období a doporučení proti živočišným škůdcům v jarním období, zpracované v souladu se zásadami integrované ochrany rostlin. Předkládaná metodika nezahrnuje doporučení pro ochranu proti živočišným škůdcům na podzim, které jsou uvedeny v metodice „Ochrana řepky proti živočišným škůdcům na podzim bez mořidel na bázi neonikotinoidů“ (Kocourek a kol, 2017). Dále nejsou v této metodice zahrnuty aktuální poznatky získané z řešení projektu MZe QJ1610217 týkající se vlivu pesticidů na včely a jejich produkty, které jsou publikovány v metodice: „Používání pesticidů v ochraně řepky s ohledem na ochranu opylovatelů a jejich produktů“ (Kazda a kol., 2018). V metodice také nejsou zahrnuty aktuální poznatky výskytu virových chorob řepky, které byly uvedeny v metodice z roku 2017 (Kocourek a kol, 2017) a publikovány v odborném tisku (Kocourek a Ripl 2017, Slavíková a kol., 2018). Doporučovaná chemická ochrana proti škůdcům zohledňuje poznatky o rezistenci škůdců k insekticidům a anirezistentní strategie získané autorským týmem do roku 2018 v rámci řešení jiných projektů výzkumu. V kapitole III.3.9 je uvedena anotace anirezistentních strategií vůči škůdcům řepky s odkazem na další zdroje informací.

Předkládaná metodika doplňuje, v některých případech aktualizuje informace týkající se ochrany řepky publikované v ČR v období od roku 2005, jako jsou: Řepka olejka v českém zemědělství. Komplexní pěstitelská technologie (Baranyk, Kazda a kol., 2005), Metodika integrované ochrany řepky (Kazda, Škeřík a kol., 2008) a Metodická příručka integrované ochrany rostlin proti chorobám, škůdcům a plevelům. Polní plodiny (Talich, Řehák, Kocourek a kol., 2013). V částech metodiky týkajících se ochrana řepky proti škůdcům byly využity informace z monografií: Biocontrol of Oilseed Rape Pests (Alford, 2003) a Biocontrol-Based Integrated Management of Oilseed Rape Pests (Williams, 2010).

Z polních plodin je řepka nejintenzivněji chemicky ošetřovanou plodinou. Ochrana řepky je v současné době nejvíce ze všech plodin vzdálena od požadavků na systém integrované ochrany. Moderní odrůdy a hybridy řepky s vysokým výnosovým potenciálem poskytují obecně vhodnější podmínky pro vývoj škůdců, například jim poskytují kvalitnější potravu. Důsledkem toho, oproti dříve pěstovaným odrůdám, výše ztrát působených škůdci na řepce vzrůstá, škodlivost se zvyšuje a narůstá potřeba ochrany. K nárůstu osevních ploch řepky došlo u nás od počátku 90. let. Postupně plochy řepky vrůstaly v dalších oblastech, včetně teplých oblastí a v řadě podniků v současnosti přesáhla plocha řepky 20 % podílu na orné půdě. Pěstování řepky je stále lukrativní vzhledem k výkupním cenám zrna řepky a politicky podmíněné podpoře v zemích EU využívat řepku jako obnovitelný zdroj energie. Vysoký podíl řepky v osevních postupech však způsobuje problémy samotným pěstitelům a je v rozporu s dodržováním zásad IOR.

V současnosti jsou v praxi v ochraně a pěstování řepky prováděna řada opatření, která jsou v rozporu s plněním zásad IOR. Z agrotechnických opatření je to zejména nedodržování doporučeného 4 letého odstupu v pěstování řepky na jednom pozemku, nadměrné využívání minimalizace zpracování půdy, nedostatečná hygiena polí (opožděné nebo nedokonalé zapravení posklizňových zbytků a plevelů, výdrolu řepky atd.). Největší nedostatky jsou v rozhodování o provedení chemické ochrany proti škodlivým organismům. Rozsah nezdůvodněných aplikací pesticidů v řepce se v současnosti odhaduje na 20 až 30 %, zejména pro paušální ošetřování bez monitorování škůdců a využívání prahů škodlivosti. To představuje zvýšené náklady bez návratnosti na zisku, často spojené s dalšími nepříznivými důsledky chemické ochrany. Obdobně rozsah aplikací prováděných mimo optimální termíny ošetření dosahuje v řepce 20 až 30 %, včetně schematicke ochrany proti původcům houbových chorob. Ke zbytečným vícenákladům na ochranu a nezabránění ztrát na výnosech dochází při nedodržování antirezistentních strategií, v posledních letech například aplikací pyretroidů na populace blýskáčka, které jsou k nim již rezistentní. Největším problémem v ochraně řepky je nedostatečně uplatňování souboru preventivních a podpůrných opatření. Aplikace pesticidů je v řadě případů prováděna jako náprava chyb a nedostatků v technologiích pěstování a ochrany. Odhalení a pojmenování nedostatků v řízení ochrany rostlin samotnými pěstiteli je předpokladem pro jejich odstranění a zdokonalení současných způsobů ochrany řepky proti škodlivým organismům (Kocourek, 2014)

Ochrana proti plevelům

V současnosti je regulace plevelů v ozimé řepce řešena převážně půdními herbicidy, nejčastěji jejich preemergentním ošetřením. Tato strategie je úspěšná především ve vyšších polohách s dostatkem srážek na přelomu srpna a září a při výskytu běžného plevelného spektra plevelů (svízel přítula, heřmánkovité plevele, hluchavky, rozrazil, ptačinec prostřední, atd.). Jedním z důsledků klimatické změny jsou výrazné rozdíly v charakteru počasí nejen v rámci jedné vegetace, ale samozřejmě i mezi pěstitelskými roky. Roky s dostatkem srážek po výsevu řepky se tak střídají s roky, kdy řepka v důsledku sucha špatně vzchází, ale výjimkou nejsou ani roky s tak intenzivními srážkami, kdy dochází k masivní

erozi a poškození řepky herbicidy v důsledku jejich vertikálního či horizontálního pohybu v půdě.

V důsledku nárůstu ploch ozimé řepky, která je dnes druhou nejpěstovanější plodinou, dochází k posunu ve spektru druhů v plevelných společenstvech, což se projevuje expanzivním šířením do nedávna málo významných plevelných druhů, jako jsou kakostovité a brukvovité plevely, violky, zemědýmy, chrpa modrá, prlina rolní, atd., které jsou, z nejrůznějších důvodů, k běžně používaným řepkovým herbicidům odolné. Při vyšší intenzitě zaplevelení těmito druhy je nutné přizpůsobit těmto druhům herbicidní strategii regulace plevelů nejen v řepce, ale často i v ostatních plodinách.

Dalšími významnými faktory, které ovlivňují ochranu proti plevelům, jsou restrikce používání některých účinných látek herbicidů. Většina herbicidů má již dnes nejrůznější omezení jejich používání, ať již jde o dávkování, izolační ochranné vzdálenosti, či zákaz používání v ochranných pásmech vodních zdrojů. Tlak veřejnosti, potažmo regulačních úřadů, na další omezování používání pesticidů se stupňuje a herbicidních látek ohrožených úplnou restrikcí proto přibývá. Nejčastěji se v současnosti hovoří o restrikci některých acetamidových herbicidů, především metazachloru, zejména s ohledem na jeho relativně četné záchyty v podpovrchových vodách. K zakazu používání metazachloru v ochranných pásmech vodních zdrojů již došlo, přičemž jeho úplný zákaz by mohl způsobit pěstitelům řepky velmi vážné problémy, zejména při regulaci heřmánkovitých plevelů a rozrazilů. Herbicidů ohrožených restrikcemi je však více. Např. v některých státech EU (např. SRN) jsou při ošetřování clomazonovými herbicidy vyžadovány poměrně velké izolační vzdálenosti (vysoká těkavost může ohrožovat sousední porosty či ekosystémy), což prakticky znemožňuje jejich použití na menších pozemcích.

V této situaci je třeba hledat nová řešení regulace plevelů v řepce, která by byla schopna zajistit dostatečnou účinnost na širší plevelné spektrum, zejména v suchých podmínkách. Předložená metodika se snaží všechny výše uvedené problémy řešit a nabídnout pěstitelům řepky efektivní a environmentálně přijatelná řešení.

Ochrana proti houbovým chorobám

Choroby řepky olejky ozimé se mohou významně podílet na kvalitě porostu a výnosu. Rostliny mohou být napadány a poškozovány patogeny od počátku klíčení až po sklizeň. Porosty silně poškozené chorobami mohou být příčinou vyzimování a následných zaorávek. V průběhu vegetace jsou různé choroby příčinou oslabení rostlin. Výši a kvalitu výnosu může negativně ovlivnit nouzové dozrávání, jehož důsledkem je snížení hmotnosti tisíce semen, což vede ke snížení výnosu a obsahu oleje ve sklizni. Zaplísňená, drobná semena mohou být příčinou zhoršení osivových hodnot semenné sklizně a následně jejího neuznání jako osiva.

Význam jednotlivých chorob řepky závisí na podmínkách pro vývoj původce – patogena onemocnění a na infekčním zdroji na dané lokalitě. To je dáno intenzitou pěstování řepky, průběhem počasí a výrobní oblastí pěstování řepky. Z tohoto pohledu není možné jednoznačně uvést, zda dochází ke změně významu u jednotlivých chorob v pěstování řepky, ale vždy je nutné zhodnocení dle konkrétních podmínek ročníku a lokality a na jeho základě zvolit strategii fungicidní ochrany. Například v teplejších oblastech pěstování řepky – kukuřičné a řepařské výrobní oblasti je zpravidla pozorováno vyšší napadení původci fomového černání stonků řepky a verticiliového vadnutí než v chladnější bramborářské výrobní oblasti. Rozdíly jsou zvláště zřetelné v ročnících s vyšším výskytem uvedených chorob. Obdobná situace je u původce bílé hniloby řepky - patogena *Sclerotinia sclerotiorum*. Výskyty jsou silně závislé na podmínkách lokality a architektuře porostu před květem a v průběhu kvetení, kdy dochází k napadení řepky. Nelze tedy jednoznačně říci, že některá choroba má menší nebo větší význam v pěstování řepky, vždy je nutné zohlednění podmínek na dané lokalitě v daném ročníku.

Za účelem eliminace škod způsobených chorobami je důležité provádět monitoring zdravotního stavu a hodnotit průběh počasí. Na základě vyhodnocení těchto údajů je prováděna signalizace ošetření. Regulaci chorob v porostu řepky provádíme nepřímými zásahy a přímými zásahy, které jsou nedílnou součástí zásad integrované ochrany rostlin. K nepřímým zásahům patří odstup v osevním sledu, předplodina, odolnost odrůdy, zdravotní stav osiva, termín setí, výživa, ochrana proti škůdcům. K přímým zásahům patří fungicidní ošetření. K dispozici jsou fungicidní přípravky a biopreparáty. V současnosti jsou registrované fungicidy obsahující jednu nebo dvě účinné látky z 23. Vedle chemických látek jsou registrovány jako fungicidy také biopreparáty na bázi mikroorganismů. Jedná se o 4 účinné látky. Výběr a provedení fungicidního zásahu musí být opodstatněné. Smyslem těchto zdůvodnění je snižování zátěže životního prostředí chemickými látkami a eliminace vzniku rezistentních populací patogenů k účinným látkám fungicidů. V rámci testování rezistence patogenů k účinným látkám fungicidů nebyla zatím zjištěna rezistence patogenů *Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa* a *Sclerotinia sclerotiorum* k fungicidům. U některých izolátů těchto patogenů byla ale zaznamenána snížená citlivost k některým fungicidním přípravkům. Ke vzniku rezistence Prokinová (2014) uvádí: Čím častěji na daný organismus působí látka s nějakým principem účinku (např. blokuje dýchání houby), tím je větší pravděpodobnost, že se objeví jedinci, u kterých se vyvine k této látce odolnost – rezistence. Ti jsou základem odolné populace a přípravek přestane být účinný.

Ochrana proti škůdcům

Pro druhou dekádu 21. století, která zahrnovala období řešení projektu č. QJ1610217 v letech 2016 až 2018 byli z jarních škůdců hospodářsky nejvýznamnější stonkoví krytonosci, kteří zahrnují krytonosce řepkového a krytonosce čtyřzubého. Pro tyto dva druhy škůdců se používají obdobné metody monitorování a způsoby ochrany a jsou proto popsány v jedné společné kapitole. Pro každý z těchto druhů jsou popsány společné vlastnosti a odlišnosti v biologii a hospodářském významu. Pro stonkové krytonosce je pro praxi obtížné určit optimální termín ošetření, který se značně mění mezi roky a může být v některých letech nebo regionech odlišný pro oba druhy. Předložená metodika přináší originální metodiku pro stanovení termínu ošetření podle analýzy vývoje vajíček v samičích krytonosců. Dalším hospodářsky významným škůdcem řepky je tradičně blýskáček řepkový. V posledních 10 letech jeho škodlivost na území ČR měla sestupný trend a v několika ze sledovaných let byl výskyt blýskáčka řepkového natolik nízký, že ošetření řepky proti němu nebylo účelné. Na poklesu škodlivost blýskáčka řepkového se vedle méně vhodného průběhu počasí podílely také změny v sortimentu používaných přípravků. To ale neznamená, že nedochází ke škodlivému výskytu nebo náhlému zvýšení počtu blýskáčků. Ochranu proti blýskáčkům proto nelze podceňovat. Převážná většina pěstitelů dodržuje doporučovanou antirezistentní strategii a proti blýskáčkům používá jiné účinné látky než pyretroidy, vůči kterým má blýskáček rezistenci.

V předložené metodice jsou poprvé zveřejňovány poznatky o rozdílném stupni výskytu blýskáčka řepkového a krytonosce šešulového na různých odrůdách řepky, jak odrůdách žlutě kvetoucích s rozdílnou fenologií květu, tak na odrůdě bíle kvetoucí. Na základě získaných poznatků je doporučována možnost diferencovaného ošetření proti blýskáčku řepkovému a krytonosci šešulovému podle odrůd, respektive selektivní ošetřování okrajů porostů s vysetou více atraktivní odrůdou, než je odrůda vyseta v ploše parcel. Výskyt krytonosce šešulového měl na rozdíl od blýskáčka řepkového v posledních 10 letech na území ČR vzestupný trend. Jeho výskyt silně kolísají mezi roky a mezi regiony od velmi nízkých po první hospodářsky škodlivé. Narůstající škodlivost souvisí také s počínajícím výskytem rezistence krytonosce šešulového jak k pyretroidům, tak k neonikotinoidům. Za těchto podmínek bude nabývat na významu diferencované ošetření podle odrůd. Posledním hospodářsky významným škůdcem,

pro kterého jsou v metodice uváděny informace k ochraně a termínům ošetření, je bejlmorka kapustová. Výskyt toho škůdce řepky nejvíce kolísá mezi roky a v rámci jednotlivých let i mezi regiony v závislosti na rozdílném průběhu počasí v době od počátku květu řepky. V předkládané metodice jsou uváděny podmínky pro možnost diferencovaného ošetření okrajů pozemků při ošetření na první generaci a podmínky pro ošetření proti druhé generaci buď diferencované, nebo plošné, kdy hrozí hospodářsky významné škody od druhé generace škůdce.

Problémy v ochraně řepky proti škůdcům na jaře obdobně jako na podzim narůstají (Kocourek, 2016b, Kazda a Kocourek, 2016). Obtížně se vybírají přípravky a stanovují optimální termíny ošetření proti cílovým i necílovým škůdcům. Problémy jsou způsobeny jak nedostatečnými poznatky z biologie škůdců spojené často s adaptacemi škůdců k novým odrudám 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. 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 třech nebo i dvou letech. To společně s častými případy, že výsev řepky je v sousedství nebo blízké vzdálenosti od loňského pole s řepkou vytváří příznivou potravní nabídku pro škůdce. Další příčinou narůstající škodlivosti škůdců řepky je 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. Dalšími příčinami zvýšené škodlivosti škůdců na řepce na jaře v posledních letech byl komplex faktorů, z nichž nejvýznamnější byly neobvyklé průběhy počasí v předjaří a na jaře, a teplé zimy. Různé druhy škůdců reagují na změny v průběhu počasí odlišně. Příkladem jsou opakovaná přemnožení krytonosce řepkového, který dříve nepůsobil plošně tak významné hospodářské škody. Na druhou stranu blýskáčkům nesvědčí teplé zimy a sníh nebo silný déšť v dubnu a na začátku května.

II. Cíl metodiky

Cílem metodiky je poskytnout pěstitelům řepky informace a doporučení pro ochranu proti plevelům a chorobám pro celé vegetační období a doporučení pro ochranu proti živočišným škůdcům řepky na jaře zpracované v souladu se zásadami integrované ochrany rostlin.

V ochraně proti plevelům je cílem metodiky poskytnout pěstitelům řepky aktuální informace o možnostech regulace plevelů v situaci významných restrikcí herbicidů a dopadu klimatické změny. Pěstitel se v metodice dozví jak efektivně používat herbicidy a současně eliminovat jejich negativní vliv na prostředí. Významná část je věnována také selektivitě herbicidního ošetření a uplatňování nechemických metod regulace. V neposlední řadě jsou v metodice řešeny možnosti regulace výdrolu řepky, který se stává významným škodlivým organizmem v následných plodinách.

Cílem metodiky ochrany řepky olejky ozimé proti chorobám je zhodnotit aktuální význam chorob v pěstování řepky olejky a nastavit systém ochrany proti chorobám tak, aby splňoval zásady integrované ochrany. Výsledky popsané v této metodice jsou výsledky získané v rámci řešení projektu MZe NAZV QJ1610217 a navazují na výsledky získané řešením projektů MZe NAZV QJ1310227 a QH8112.

Proti živočišným škůdcům škodícím na jaře se významně zvýšila potřeba ošetření insekticidy v posledních 10 letech zejména vlivem změn ve škodlivosti hlavních druhů škůdců. Zvýšila se frekvence výkyvů počasí, včetně extrémních výkyvů a to jak mezi jednotlivými roky, tak i v rámci jednotlivých měsíců. Informace a doporučení uváděné v

metodice umožňují pěstitelům zjistit včas poškození nebo výskyt škůdců a usnadňuje výběr účinného přípravku proti němu. Na základě poznatků z biologie škůdců a konkrétních poznatků z monitorování je možné upřesňovat optimální termíny ošetření. Navrhované antirezistentní strategie jsou platné pro rok 2018 s výhledem na rok 2019 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. Cílem metodiky je zlepšit řízení ochrany řepky, zvýšit efektivitu ošetřování řepky a zabránit významným škodám a současně redukovat rozsah nezdůvodněných aplikací pesticidů a s tím spojenou úsporu nákladů na ochranu oproti paušálnímu nebo kalendářnímu provádění ochranných opatření.

III. Vlastní popis metodiky

III.1 Regulace plevelů v řepce

III.1.1 Škodlivost plevelů v porostech řepky

Za nejvýznamnější plevel ozimé řepky byl do nedávna považován svízel přitula, především s ohledem na jeho plošné rozšíření téměř na všech pozemcích a vysokou konkurenční schopnost, která je vyjádřitelná nízkým prahem škodlivosti (0,5 – 1 rostlina/m²). Vedle svízele přituly patří k typickým a plošně rozšířeným plevelům ozimé řepky heřmánkovité plevele (heřmánkovec nevonný, heřmánek pravý, atd.) a v nižších a středních polohách dynamicky se šířící mák vlčí. V posledních letech však začínají narůstat problémy s dalšími plevelnými druhy, především těmi, které jsou k běžně používaným herbicidům odolné, přičemž význam těchto druhů výrazně vzrostl. Jde především o brukvovité plevele (penízek rolní, úhorník mnohodílný, ale i další druhy), kakost maličký, zeměděm lékařský, violku rolní, chrpu modrou, atd. Problémy s těmito plevelely bývají především na pozemcích s vysokým podílem řepky v osevním sledu, případně na pozemcích, kde není v obilních předplodinách jejich regulace provedena dostatečně efektivně (kakost maličký a violka rolní), nebo opožděně (penízek rolní).

Z pohledu škodlivosti plevelů můžeme během vegetace řepky vymežit 2 kritická období. První je poměrně dlouhé, začíná obvykle ve fázi 2-4 pravých listů řepky a trvá prakticky celý podzim. V tomto období dochází k utváření konkurenčních vztahů mezi dynamicky rostoucími plevelely spodního patra a řepkou. Velmi rychlý nárůst pokryvnosti má v podzimním období především výdrol obilnin, ptačinec prostření, většina rozrazilů, penízek polní, kokoška pastuší tobolka, penízek rolní a hluchavky. Podzimní škody způsobené těmito plevelely jsou již zpravidla nevratné, protože nechávají následky na podzimním vývoji porostu. Druhé kritické období nastává na jaře, v době prodlužovacího růstu vzrůstnějších ozimých plevelů, jako jsou heřmánkovité, svízel přitula, chrpa modrá, mák vlčí, úhorník mnohodílný a samozřejmě také všechny vytrvalé plevele. Velkým problémem jsou plevele, které v důsledku rozvleklého či opožděného vzcházení unikají účinku běžně používaných půdních herbicidů aplikovaných brzy na podzim. Jde především o druhy tvořící velká semena, která mohou vzcházet z hlubších vrstev půdy (svízel přitula, chrpa modrá, bolehlav plamatý, atd.), kde je obvykle nižší koncentrace herbicidu. Tyto plevele jsou schopné konkurovat řepce až do konce vegetace a navíc působí již při nižším výskytu sklizňové komplikace, zvyšují vlhkost a obsah nečistot ve sklizeném produktu.

Obr. III.1.1/1: Kalamitní zaplevelení porostu ozimé řepky úhorníkem mnohodílným (foto Jursík)



Velký význam při utváření konkurenčních vztahů mezi plevely a řepkou hraje kvalita založení porostu a jeho zdravotní a výživný stav. Dobře zapojené, zdravé a dynamicky se vyvíjející porosty řepky jsou schopny plevelům efektivně konkurovat. Plevelé se v takovýchto porostech vyvíjejí výrazně pomaleji, intenzita zaplevelení je obvykle výrazně snížena a jejich celková oslabenost často vede k vysoké mortalitě během zimních měsíců. Pokud jsou navíc plevelé oslabeny podzimním herbicidním ošetřením, jejich mortalita se dále zvyšuje. Mezi ozimé plevelé citlivé k nízkým teplotám patří mák vlčí, kakost maličký, úhorník mnohodílný, sveřep jalový a další druhy. Pokud jsou tyto druhy vystaveny vysoké konkurenci či herbicidnímu stresu v podzimním období a přezimují ve fázi pouze několika listů, lze při mrazivých zimách, či zimách s dlouhou sněhovou pokrývkou předpokládat jejich vysokou mortalitu. Naopak např. violka rolní, heřmánkovec nevonný, či chundelka metlice jsou tolerantní k velmi nízkým teplotám i v raných růstových fázích a s jejich vyzimováním proto nelze počítat ani při nejsilnějších mrazech.

III.1.2. Možnosti nechemické regulace plevelů

Z nepřímých metod ochrany proti plevelům, má v ozimé řepce velký význam především zpracování půdy a zejména při regulaci výdrolu obilní předplodiny a vytrvalých plevelů. Podmítka reguluje plevelé, které přečkaly sklizeň (jedná se především o plevelé spodního patra). Při podmítce rovněž dochází k odstraňování nadzemních částí vytrvalých plevelů, které tak přicházejí o asimilační plochu. Jejich kořenový systém místo získávání zásobních látek je musí vydávat na regeneraci. Semena plevelů, ale především výdrol obilní

předplodiny, se z povrchu půdy, kde bývají horší podmínky pro klíčení, dostávají po mělkém zapravení do kontaktu s půdní vláhou a mohou vyklíčit, čímž se snižuje intenzita jejich vzcházení po založení porostu řepky. Následná orba odstraní ty rostliny plevelů a výdrolu předplodiny, které vzešly či regenerovaly po podmítce. Na pozemcích, kde se využívají systémy mělkého zpracování půdy, se uplatňují plevelné druhy s krátkou životností v půdě, jako jsou například sveřepy nebo kakosty, naproti tomu v systémech využívajících orbu je bohatší zastoupení těch druhů, které vytvářejí perzistentní půdní zásobu semen.

Významný vliv na zaplevelení porostu řepky má kvalita založení porostu řepky (viz kapitola III.1.1.), kdy o úspěchu rozhoduje především kvalita předset'ové půdní přípravy, vláhové podmínky, termín setí, výsevek a meziřádková vzdálenost.

Pokud se řepka pěstuje v širokých řádcích (40 cm a více), lze k regulaci plevelů využít plečkování. Pasivní plečky podřezávají půdu v hloubce několika centimetrů a narušují tak kořenový systém plevelů. Nakypřená vrstva půdy ztrácí kapilaritu, v případě suchého počasí vysychá a dochází rovněž k zasychání plevelů. Pokud je půda vlhká, mohou některé rostliny regenerovat. Aktivní (rotační) plečky intenzivně zpracovávají povrchovou vrstvu půdy, přičemž jsou rostliny plevelů silně mechanicky poškozeny a částečně zapraveny do půdy, takže nemohou pokračovat v růstu. Plečkováním však obvykle nejsme schopni regulovat všechny plevele na pozemku. Nastavení pleček musí být takové, aby sice účinně regulovaly plevele v meziřádku, ale zároveň aby nedocházelo k poškozování plodiny. Část pozemku (řádky a prostor kolem nich) zůstane nezpracovaná a plevele zde mohou plodině konkurovat. Omezení této plochy je možné řešit buď přesnějším naváděním plečky pomocí senzorů či satelitní navigace, nebo speciálními prstovými orgány pleček, které pracují uvnitř řádku, ovšem za cenu vyššího poškození plodiny. Efektivita plečkování do značné míry závisí na půdních podmínkách, zejména na vlhkosti půdy během zásahu a několik dní po něm. Vyšší vlhkost půdy zvyšuje riziko opětovného zakořenění a regenerace plevelů, pokud tyto nebyly plečkováním dostatečně mechanicky poškozeny.

III.1.3 Efektivní používání herbicidů

Donedávna běžně používané herbicidní kombinace proti svízeli a heřmánkovitým plevelům již dnes nemusí poskytovat dostatečnou účinnost na nově se šířící plevelné druhy (viz kapitola III.1.1.). Navíc sortiment herbicidů registrovaných do řepky je poměrně úzký, přičemž převažují půdní herbicidy určené zejména k preemergentní aplikaci, i když od roku 2018 jsou zavedeny nové postemergentní herbicidy, které by měly pomoci s řešením některých problematických plevelů. Na druhou stranu je třeba počítat s restrikcí některých starších účinných látek, kdy především úplný zákaz metazachloru by mohl způsobit pěstitelům řepky velmi vážné problémy, především v regulaci heřmánkovitých plevelů a rozrazilů. V ochranných pásmech vodních zdrojů, kde jsou metazachlorové herbicidy zakázány již dnes, se jen velmi obtížně hledají vhodné náhrady, které jsou schopny pokrýt běžné plevelné spektrum a být dostatečně selektivní k řepce.

Předset'ové ošetření se zapravením do půdy

S ohledem na omezený počet herbicidů registrovaných do řepky pro tento aplikační termín, je význam předset'ového herbicidního ošetření minimální. Nicméně v případech, kdy hrozí selhání účinnosti preemergentních herbicidů vlivem extrémního sucha, může být tento způsob aplikace velmi účelný. Z řepkových herbicidů jsou však k tomuto použití registrovány pouze herbicidy obsahující napropamid (Devrinol, Colzamid), které však pokrývají pouze část plevelného spektra řepky, což v praxi znamená nutnost následného preemergentního či postemergentního ošetření proti svízeli, případně dalším plevelům. Další nevýhodou tohoto termínu aplikace je nutnost urovnání povrchu půdy před aplikací (nelze aplikovat na hrubou

brázdu, nebo dokonce na strniště předplodiny), což zvyšuje pracovní i finanční náročnost operce. Následné zapravení herbicidu se nejčastěji provádí přímo sečí kombinací.

Preemergentní ošetření

Obr. III.1.3/1: Poškození řepky způsobené herbicidem obsahující clomazone (foto Jursík)



Většina ploch ozimé řepky je v současnosti ošetřována před vzejitím plodiny a obvykle také plevelů. Hlavním důvodem dominance preemergentního ošetření byl nedostatečný sortiment postemergentních herbicidů. Za sucha však účinnost preemergentních herbicidů často selhává, přičemž riziko selhání účinnosti je vyšší na těžších půdách a při větším množství posklizňových zbytků a hrud na povrchu půdy. K úspěšné regulaci problematických plevelů (violky, kakostovité a brukvovité plevele, zeměděm lékařský, chrpa polní, atd.) lze proto využít preemergentní herbicidy pouze ve vlhčích oblastech nebo letech. V případě špatného vzejití řepky a následné zaorávce je navíc finanční ztráta navýšena o cenu herbicidu a jeho aplikaci, přičemž problematický je také výběr následné plodiny, protože rezidua většiny preemergentních herbicidů (především metazachloru) mohou inhibovat klíčení a růst náhradních plodin, především obilnin.

Nejširší skupinou herbicidů používaných v řepce jsou acetamidy: metazachlor (Butisan, Autor, Sultan, atd.), pethoxamid (Successor, Somero), dimethachlor (Teridox), dimethenamid (Butisan Duo) a napropamid (Devrinol). Řada těchto účinných látek je však ohrožena novými předpisy EU a v budoucnu lze předpokládat restrikcí či omezení jejich použití. Mezi těmito přípravky existují poměrně výrazné rozdíly v selektivitě vůči řepce, přičemž na lehkých půdách může při mělkém setí a intenzivních srážkách po aplikaci dojít k poškození řepky (zbrzděním růstu). Poměrně selektivní k řepce je metazachlor, naopak problémy se selektivitou mohou nastat po ošetření vyšší dávkou dimethachloru. Za účelem rozšíření

spektra působení především na svízel přítulu a některé další druhy (ptačinec prostřední, hluchavky a za vlhka také brukvovité a kakostovité plevele) se výše uvedené herbicidy kombinují s herbicidy obsahující clomazone (Command, Cirrus, Kalif, atd.), nebo se tyto kombinace prodávají jako hotové produkty (Nimbus Gold, Brasan, Nero). V aridnějších oblastech a na těžších půdách vykazují clomazonové herbicidy většinou dobré výsledky jak z pohledu účinnosti tak selektivity. Herbicidy obsahující clomazone by však neměly být používány na extrémně lehkých půdách s malou sorpční schopností, na svažitých pozemcích a při výsevech ke konci agrotechnického termínu, protože vydatnější srážky po aplikaci mohou způsobit významné poškození řepky, které se projevuje vybělením listů a zpomalením růstu. K poškození řepky clomazonem dochází především v letech, kdy po vzejití řepky přijde studené a vlhké počasí (rozhoduje především vzdušná vlhkost), kdy řepka moc neroste a snižuje se její metabolická aktivita, takže herbicid který řepka přijímá kořeny i listy není dostatečně rychle odbouráván, přičemž projevy poškození na pomalu rostoucí řepce jsou dlouho patrné. Na lehčích a svažitějších pozemcích, nebo při pozdějším setí řepky jsou proto k regulaci svízele přítuly vhodnější směsné přípravky obsahující quinmerac (Butisany Star a Complete, Maxraptor, atd.), které jsou k řepce při jejich preemergentním použití selektivnější.

V roce 2018 byl do ozimé řepky zaregistrován herbicid Stomp Aqua (pendimethalin), který by měl pomoci s regulací především prliny rolní, působí však také na mnohé další druhy, především merlíky a violky.

Podzimní postemergentní ošetření

Obr. III.1.3/2: Herbicid Belkar vykazuje velmi vysokou účinnost na zemědělní lékařský (foto Jursík)



Použití půdních herbicidů po vzejití řepky

K velmi časnému postemergentnímu ošetření lze použít většinu acetamidových herbicidů včetně směsných přípravků s quinmeracem (viz kapitola III.1.3.2.). Těmito herbicidy je však třeba ošetřovat v co nejranějších růstových fázích plevelů (nejlépe jsou-li plevele v děložních

listech), přičemž s rostoucí růstovou fází plevelů účinnost prudce klesá. Rovněž selektivita těchto přípravků, může být oproti preemergentní aplikaci snížena, zejména pokud je ošetření provedeno krátce před, nebo po vydatných srážkách. Selektivita herbicidů obsahující quinmerac může být navíc snížena, pokud po aplikaci panují dlouhodobě teploty nad 20 °C a slunečné počasí (krabacení a deformace listů). Při dostatečné půdní vlhkosti je proto vhodnější jejich preemergentní ošetření, naopak za sucha se vyplatí s ošetřením vyčkat.

Růstové herbicidy používané v řepce na podzim

Růstové herbicidy jsou v současné době jedinou registrovanou možností typicky postemergentní regulace dvouděložných plevelů v řepce. U těchto herbicidů převládá listový příjem, zatímco kořenový příjem je omezený. Ošetření je proto třeba provést až po vzejití většiny plevelů. Pro dosažení dostatečné účinnosti však potřebují tyto herbicidy vyšší teploty (nad 10 °C) a vyšší intenzitu slunečního svitu. Ošetření je proto účinnější, pokud je provedeno v první polovině září, kdy jsou ještě obvykle teplotní i světelné podmínky uspokojivé. Naopak ošetření později setých porostů, ve kterých vzcházejí plevele později a ošetření se provádí v druhé polovině září, již nemusí být dostatečně účinné, zejména ve vyšších oblastech a za chladného počasí s mlhami. Přesto mohou být tyto herbicidy velmi užitečnými pomocníky při regulaci plevelů v řepce, zejména v aridnějších oblastech a na lokalitách, kde se vyskytují problematické plevele, které nejsou uspokojivě řešeny standardními preemergentními herbicidy.

Ošetření herbicidy Galera Podzim a Bonaxa (picloram + clopyralid + aminopyralid) je potřeba, z výše uvedených důvodů, provést co nejdříve po vzejití plevelů, nejlépe ve fázi 2-6 pravých listů plevelů (řepka by v době aplikace měla mít alespoň 3 pravé listy). Tyto herbicidy vykazují dobrou účinnost především na heřmánkovité plevele, chrpu modrou, merlíky, máky, pcháč rolní, ale dokáže výrazně potlačit také úhorník mnohodílný, violku rolní, svízel přitulu, zeměděm lékařský a mnohé další dvouděložné plevele.

V roce 2018 byl v ČR zaveden nový postemergentní herbicid Belkar. Tento herbicid obsahuje účinnou látku picloram, ale především novou účinnou látku halauxifen. Herbicid Belkar vykázal v našich pokusech velmi dobrou účinnost na některé problematické plevele, zejména na kakost maličký a zeměděm lékařský, ale také na svízel přitulu. Významným způsobem retarduje mnohé další problematické plevele, jako úhorník mnohodílný, peníze rolní a violky. Vedle toho vykazuje dobrou účinnost na ptačinec prostřední, merlíky, máky a hluchavky. Přestože se jedná o růstový herbicid, působí uspokojivě i při horších teplotních i světelných podmínkách a je ho proto možné aplikovat i v druhé polovině září. Pokud je však ošetření provedeno ve vyšších růstových fázích, je třeba i u tohoto herbicidu počítat s nižší účinností na některé plevele.

Regulace trávovitých plevelů a výdrolu obilní předplodiny

Regulace výdrolu obilní předplodiny

Výdrol obilní předplodiny způsobuje pěstitelům řepky výrazné problémy a komplikuje a prodražuje zakládání porostů. Porosty intenzivně zapevlené výdrolu obilniny (především ječmenem) je třeba ošetřit listovým graminicidem (Agil, Fusilade, Gallant, Garland, Stratos, atd.) co nejdříve po jeho vzejití, neboť konkurenční schopnost výdrolu je velmi silná, zejména při nedostatku vody v půdě. V případě časného postemergentního ošetření proti dvouděložným plevelům je sice možné spojení tohoto zásahu s ošetřením proti výdrolu, nicméně kombinace s růstovými herbicidy se z důvodu možného antagonistického působení nedoporučuje. Kombinace listových graminicidů s insekticidy (ošetření proti dřepčíkům) jsou častější a obvykle také bezpečnější, i když při vyšších teplotách a dávkách graminicidu může dojít u takových tank-mixů k určitému poškození řepky, které však obvykle rychle odezní.

Při velmi vysoké intenzitě zaplevelení výdrolem je vhodná dělená aplikace graminicidu, naopak při nižší intenzitě zaplevelení může být lepší s ošetřením týden či dva vyčkat (až vyklíčí většina obilek) a provést pouze jedno ošetření (obvyklé u oraných pozemků a po pšenících). Tímto pozdějším ošetřením pak lze velmi dobře zasáhnout také pýr plazivý, či sveřepy, pokud se na pozemku vyskytují.

Obr. III.1.3/3: Konkurenční působení výdrolu ječmene nastává velmi rychle po založení porostu ozimé řepky (foto Jursík)



Regulace jednoletých trávovitých plevelů

Regulace chundelky metlice a lipnice roční je obvykle vyřešena aplikací půdních herbicidů (metazachlor, pethoxamid, dimethachlor, dimethenamid, atd.) určených především proti dvouděložným plevelům. Sveřepy mohou být ve vlhčích letech poškozovány dimethenamidem (Nimbus Gold a Butisany Duo a Complete). S ohledem na etapovité vzcházení sveřepů, často z vyšších hloubek půdy, je k jejich regulaci obvykle nutné postemergentní ošetření stejnými listovými graminicidy, které se používají k regulaci výdrolu obilní předplodiny (viz výše). Obvykle je však třeba použít vyšších dávek a aplikaci provést až po vyklíčení většiny obilek (v druhé polovině září). Vhodné je také přidat k listovému graminicidu olejový adjuvant (zejména za sucha), který poruší bariery na povrchu listů. V takovém případě je však vhodné vyvarovat se tank-mix kombinací s jinými pesticidy.

Pýr plazivý

Pokud je v porostu řepky třeba zasáhnout proti pýru plazivému je nutné použít listové graminicidy v „pýrohube“ dávce, za sucha s olejovým adjuvancem. Ošetření je však třeba dobře načasovat, aby v době aplikace byla vzešlá většina oddenků a zamezilo se tak následné regeneraci.

Mrvka myší ocásek

V posledních letech se začíná v některých oblastech, především středních Čech velmi intenzivně šířit donedávna bezvýznamný trávovitý plevel mrvka myší ocásek. Její regulace v řepce je poměrně složitá, neboť je přirozeně odolná k listovým graminicidům (inhibitorům ACCasy), přičemž ani účinnost ALS inhibitorů (Cleravis) nemusí být, zejména za sucha dostatečná. K regulaci mrvky se proto používají především herbicidy obsahující úč. látku propyzamid (Relva, Careca, atd.), kterými se ošetřuje postemergentně, obvykle v druhé polovině září.

Clearfield technologie v ozimé řepce

Obr.III.1.3/5: Působení herbicidu Cleravis v porostu Clearfield řepky na plevele (foto Jursík)



Clearfield (CL) odrůdy řepky mohou být ošetřovány herbicidem Cleravis (metazachlor + quinmerac + imazamox). V jiných odrůdách se tento herbicid použít nemůže (zlikvidoval by řepku). Ošetření herbicidem Cleravis lze provést v poměrně širokém aplikačním termínu, od fáze děložních až do fáze 4 pravých listů plevelů (což obvykle odpovídá růstové fázi 1-4 listů řepky), přičemž ani v případě jeho nedodržení není účinnost na řadu plevelů výrazněji snížena, což platí zejména při velmi časném ošetření. Vedle širokého spektra plevelů včetně kakostovitých a brukvovitých druhů, působí herbicid Cleravis také na výdrol obilní předplodiny, výdrol konvenční řepky a plevelnou řepu. CL hybridy řepky jsou částečně

odolné také k dalším ALS inhibitorům (sulfonylmočovinám), takže rezidua těchto látek v půdě negativně neovlivňují vzcházejivost a počáteční růst řepky.

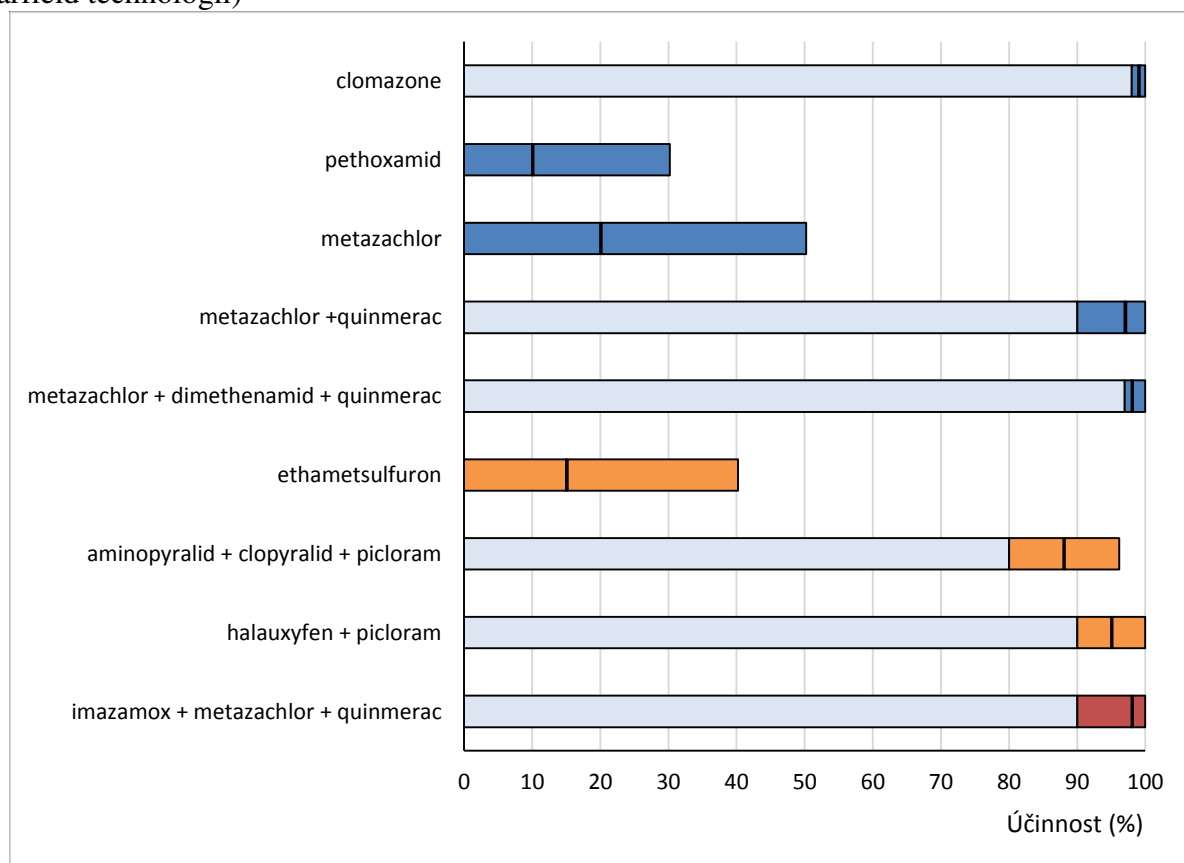
Některá z výše uvedených pozitiv CL řepky mohou být z jiného úhlu pohledu vnímána jako rizika a je potřeba je vést v patnosti při rozhodování o agrotechnických zásazích v porostech řepky a celém osevním sledu. Jedná se především o obtížnější regulaci výdrolu CL řepky v následných plodinách.

Jarní ošetření

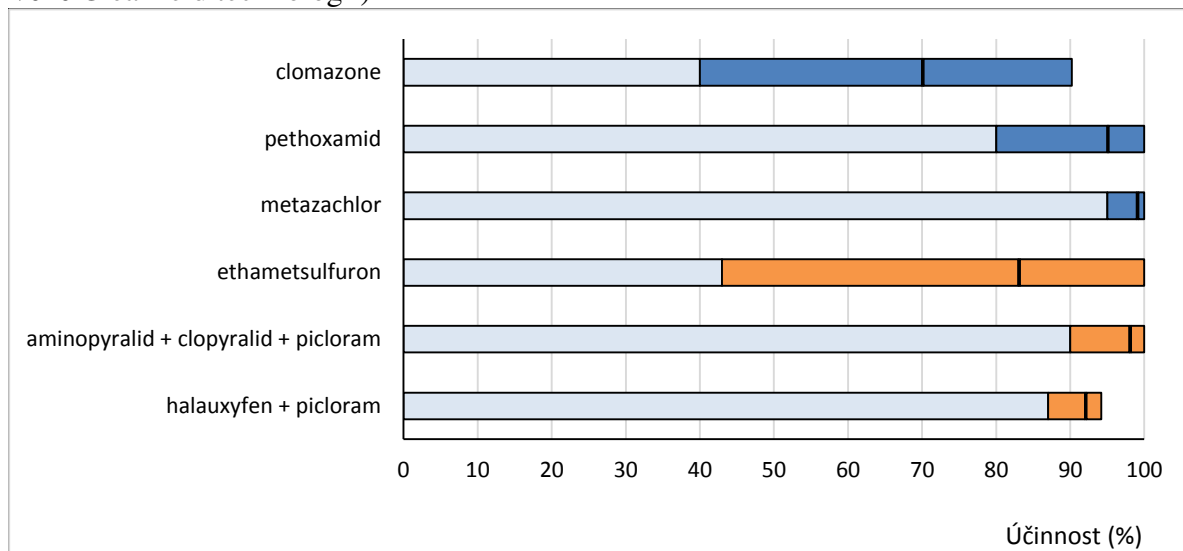
Jarní ošetření ozimé řepky proti plevelům se provádí pouze jako opravný zásah v případech, kdy došlo k selhání účinnosti podzimního ošetření, nebo pokud během zimy vzešly nové plevele, které by se mohly v porostu řepky výrazně prosadit. Je však třeba si uvědomit, že jarní ošetření proti dvouděložným plevelům bývá obvykle málo účinné. Hlavními důvody jsou vysoká pokrývnost řepky (nedokonalé zasažení listové plochy plevelů) a snížená citlivost většiny plevelů k herbicidům ve vyšších růstových fázích.

Spolehlivě tak lze na jaře regulovat pouze plevele z čeledi hvězdnicovitých, především heřmánkovité plevele, pcháč rolní, pelyněk a chrpu modrou, herbicidy obsahující clopyralid a picloram (např. Galera). V případě výrazného prořídnutí porostu řepky během zimy a hrozí-li jeho silné zaplevelení, lze herbicid Galera použít také na jiné plevele, je však třeba počítat s tím, že svízel přítula, mák vlčí, penízek rolní, kakosty a jiné budou potlačeny jen částečně a pokud řepka rychle nezapojí porost, budou rychle regenerovat a uplatňovat se v porostu dál. Ošetření herbicidem Galera je třeba vhodně načasovat - jedná se o růstový herbicid vyžadující při aplikaci teploty nad 10 °C a vyšší intenzitu slunečního záření.

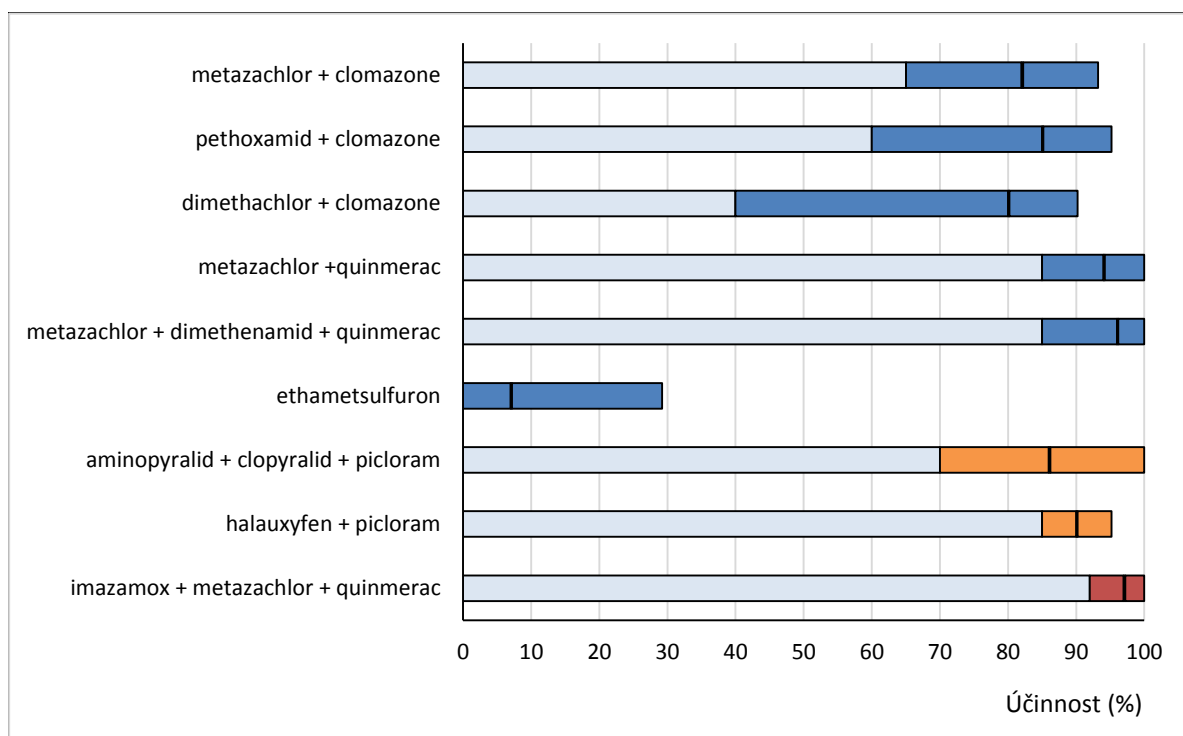
Graf III.1.3/1: Účinnost herbicidů v ozimé řepce na **svízel přítulu** (výsledků z pokusů z let 2010-2017, barevná část sloupce označuje rozsah účinnosti, černá čára uvnitř označuje průměrnou hodnotu; modré sloupce označují PRE ošetření, oranžové POST ošetření a červené Clearfield technologii)



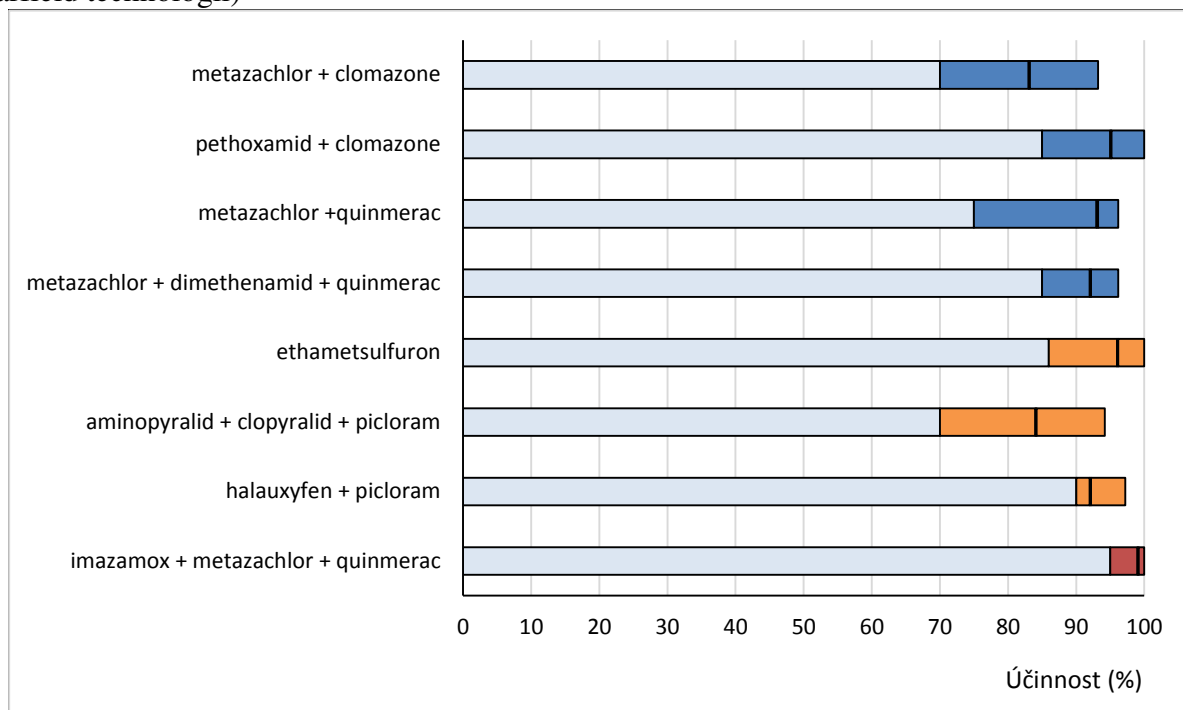
Graf III.1.3/2: Účinnost herbicidů v ozimé řepce na **heřmánkovec nevonný** (výsledků z pokusů z let 2010-2017, barevná část sloupce označuje rozsah účinnosti, černá čára uvnitř označuje průměrnou hodnotu; modré sloupce označují PRE ošetření, oranžové POST ošetření a červené Clearfield technologii)



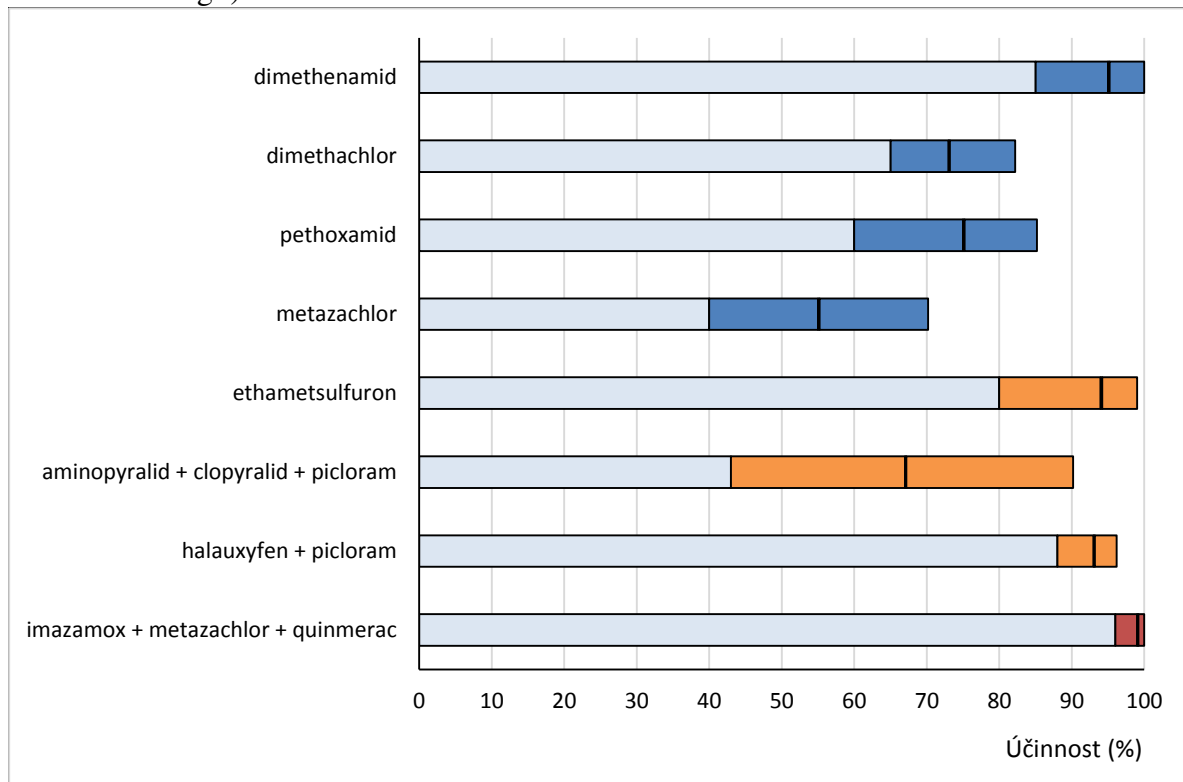
Graf III.1.3/3: Účinnost herbicidů v ozimé řepce na **mák vlčí** (výsledků z pokusů z let 2010-2017, barevná část sloupce označuje rozsah účinnosti, černá čára uvnitř označuje průměrnou hodnotu; modré sloupce označují PRE ošetření, oranžové POST ošetření a červené Clearfield technologii)



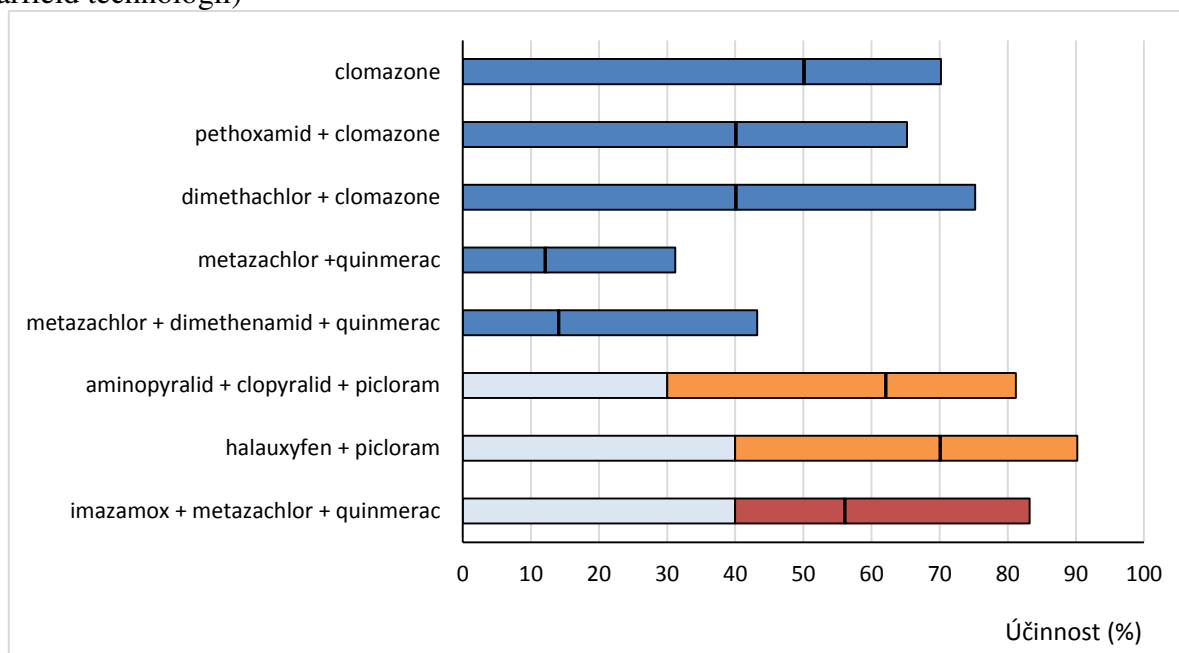
Graf III.1.3/4: Účinnost herbicidů v ozimé řepce na **úhorník mnohodílný** (výsledků z pokusů z let 2010-2017, barevná část sloupce označuje rozsah účinnosti, černá čára uvnitř označuje průměrnou hodnotu; modré sloupce označují PRE ošetření, oranžové POST ošetření a červené Clearfield technologii)



Graf III.1.3/5: Účinnost herbicidů v ozimé řepce na **kakost maličký** (výsledků z pokusů z let 2010-2017, barevná část sloupce označuje rozsah účinnosti, černá čára uvnitř označuje průměrnou hodnotu; modré sloupce označují PRE ošetření, oranžové POST ošetření a červené Clearfield technologii)



Graf III.1.3/6: Účinnost herbicidů v ozimé řepce na **violku rolní** (výsledků z pokusů z let 2010-2017, barevná část sloupce označuje rozsah účinnosti, černá čára uvnitř označuje průměrnou hodnotu; modré sloupce označují PRE ošetření, oranžové POST ošetření a červené Clearfield technologii)



III.1.4 Regulace výdrolu řepky v následných plodinách

Velké plochy ozimé řepky (v ČR téměř 400 tis. ha) způsobují pěstitelům určité problémy. Jedním z nich je nárůst zaplevelení následných plodin výdrolom řepky ze sklizňových ztrát. Perzistence semen řepky v půdě je delší než u většiny plevelů a především na těžších půdách vydrží semena řepky v půdě životná i více než 10 let.

Hlavním preventivním opatřením je maximální eliminace sklizňových ztrát řepky. Vedle toho je třeba semena ze sklizňových ztrát v co nejvyšší míře přinutit k vyklíčení před zaklopením do půdy, resp. založením nového porostu. Při dostatku srážek je vhodné ponechat semena klíčit na povrchu půdy a vyhnout se jakémukoliv zpracování půdy včetně podmítky po dobu cca 2-3 týdnů. Za sucha může být naopak vhodnější jejich velmi mělké zapravení (max. 5 cm) kypričem. Vzešlou řepku je pak vhodné ošetřit neselektivním herbicidem, podmítku zopakovat, či provést orbu. Hrubou chybou je hluboké zapravení semen řepky do půdy (orba, či hluboká podmítka) bezprostředně po sklizni, kdy semena řepky v půdě vytvoří dlouhodobou půdní zásobu, z níž je v dalších letech postupně vynášena do povrchových vrstev, kde mohou klíčit a intenzivně zaplevelovat následné plodiny po mnoho let.

Vzejde-li výdrol řepky v jarních plodinách, obvykle zůstává ve vegetativní fázi a nevykvete. Čím později vzejde, tím více je omezena tvorba generativních orgánů. Naopak pokud řepka vzejde již brzy na jaře, může dojít v důsledku jarovizace k výraznějšímu kvetení. Pokud má výdrol řepky dostatek prostoru, vytváří mohutné listové růžice se silným kořenovým krčkem a vysokou konkurenční schopností. Konkurenční schopnost výdrolu řepky je velmi významně ovlivněna napadením škůdci, především dřepčíky, kteří především v sušších podmínkách dokáží velmi významně eliminovat výdrol řepky, případně zvyšují účinnost herbicidního ošetření.

Regulace řepky v obilninách

Nejčastěji přichází v osevním postupu po řepce ozimá pšenice, přičemž konkurenční schopnost výdrolu řepky je v této plodině nejvyšší a může způsobit snížení výnosu až o 70 %.

V porostech obilnin je vhodné k regulaci řepky přistoupit ještě na podzim, kdy bývá k herbicidům nejcitlivější. Na vzcházející řepku (do fáze jednoho až dvou pravých listů) vykazuje vysokou účinnost mnoho půdních herbicidů, zejména těch obsahující diflufenican, beflubutamid, flumioxazin a částečně také chlorotoluron (Cougar, Trinity, Agility, Sumimax, Beflex, atd.). V případě, že je ošetření provedeno později na podzim, nebo v případě, že přípravou půdy nebyly dostatečně potlačeny rostliny řepky vzešlé na strništi, jsou vhodnější ALS inhibitory (Glean, Husar, Sekator, Corello, atd.), případně širokospektrální přípravky obsahující jako jednu ze složek účinnou látku ze skupiny ALS inhibitorů (např. Bizon). Velmi často se používají nízké dávky herbicidu Glean pro posílení účinku půdních herbicidů, které ALS inhibitor neobsahují. Většinu ALS inhibitorů však nelze použít k regulaci výdrolu Clearfield řepky.

K jarní regulaci výdrolu řepky v ozimých obilninách lze použít celou řadu herbicidů, především sulfonylmočoviny, i když mezi jednotlivými úč. látkami existují velké rozdíly v účinnosti (chlorsulfuron > tribenuron > iodosulfuron > amidosulfuron). Vhodné jsou proto především kombinované přípravky s 2,4-D (Mustang, Husar Active). Při velmi vysoké intenzitě zaplevelení a časnějším setí obilniny není vhodné vyčkávat s ošetřením proti výdrolu řepky na jaro, neboť konkurenční schopnost řepky v porostu ozimých obilnin je vysoká a opoždění herbicidního ošetření může způsobit výrazné snížení výnosu. V našich pokusech jsme u ozimé pšenice zaznamenali výnosový rozdíl (téměř 1 t/ha), mezi variantami, kde byl výdrol odstraněn brzy po jeho vzejití (na podzim) a variantami, kde byl výdrol potlačen až v průběhu května. K regulaci výdrolu Clearfield řepky v jarním období je možné použít pouze růstové herbicidy 2,4-D, či MCPA.

Možnost uplatnění výdrolu řepky v jarních obilninách je oproti ozimům výrazně menší, přičemž obvykle nedochází k výraznějšímu snížení výnosu obilniny, ani reprodukci řepky. V dobře zapojených porostech jarních ječmenů proto obvykle není třeba přizpůsobovat výběr herbicidu výdrolu řepky. V řídkých či mezerovitých porostech jarních obilnin, které jsou intenzivně zapleveleny výdrolu řepky, bývá vhodné použít kombinovaný přípravek Mustang či Pegas, stejně tak v případech, kdy je porost jarní obilniny založen jako náhradní plodina po prořídle řepce, kdy často dochází k regeneraci rostlin řepky, zejména po mělkém zpracování půdy.

Regulace výdrolu řepky v porostech brambor

V porostech brambor se výdrol řepky může velmi dobře uplatnit, zejména ve vyšších (vlhčích) oblastech po ztrátě pokryvnosti bramborové natě. Hlavní škodlivost výdrolu řepky tkívá v komplikaci sklizně brambor. Delší období od desikace do sklizně umožňuje nerušený růst nezasazených (přízemních) růžic řepky, případně její další vzcházení a mohutný kulový kořen pak komplikuje sklizeň. Velmi vysokou účinnost vykazuje především metribuzin (Sencor, Mistral, atd.), ale částečně působí i další půdní herbicidy (Bandur, Racer, Roxy, atd.). Za sucha je vhodnější postemergentní aplikace, nejlépe v kombinaci s rimsulfuronem (Titus), který však nepůsobí na výdrol Clearfield řepky.

Regulace výdrolu řepky v kukuřici

Většina herbicidů používaných v kukuřici vykazuje na výdrol řepky velmi dobrou účinnost, navíc konkurenční schopnost řepky je později na jaře, zejména za sucha výrazně snížena. V případě selhání účinnosti půdních herbicidů (časté za sucha), lze použít jakýkoliv sulfonylmočovinný herbicid. V případě Clearfield řepky je vhodný tembotrione (Laudis) či 2,4-D (Esteron, Mustang, atd.), který však může u citlivých hybridů, či nevhodných aplikačních podmínkách způsobovat poškození kukuřice.

Regulace výdrolu řepky v cukrové řepě

Přestože obvykle výdrol řepky nezpůsobuje v cukrové řepě zásadní problémy, při vyšší intenzitě zaplevelení a za vlhkého a studeného počasí je vhodné posílit účinnost běžných cukrovkových kombinací (phenmedipham + desmedipham + ethofumesate) o herbicid Venzar či Safari. Výdrol Clearfield řepky je však vůči herbicidu Safari odolný.

Regulace výdrolu řepky v porostech máku

Přestože některé preemergentní herbicidy registrované do máku (Callisto a Merlin) vykazují významnou účinnost na výdrol řepky, obvykle je třeba porost „dočistit“ postemergentním ošetřením herbicidem Laudis. Ošetření je třeba provést včas, neboť zejména za vlhka roste výdrol řepky výrazně rychleji než mák, který může být v takovém případě poškozen konkurenčním působením řepky.

Obr. III.1.4.1 Velmi dobrou účinnost na výdrol řepky na jaře vykazuje kombinace 2,4-D + florasulam (Mustang), která působí i na výdrol CL odrůd

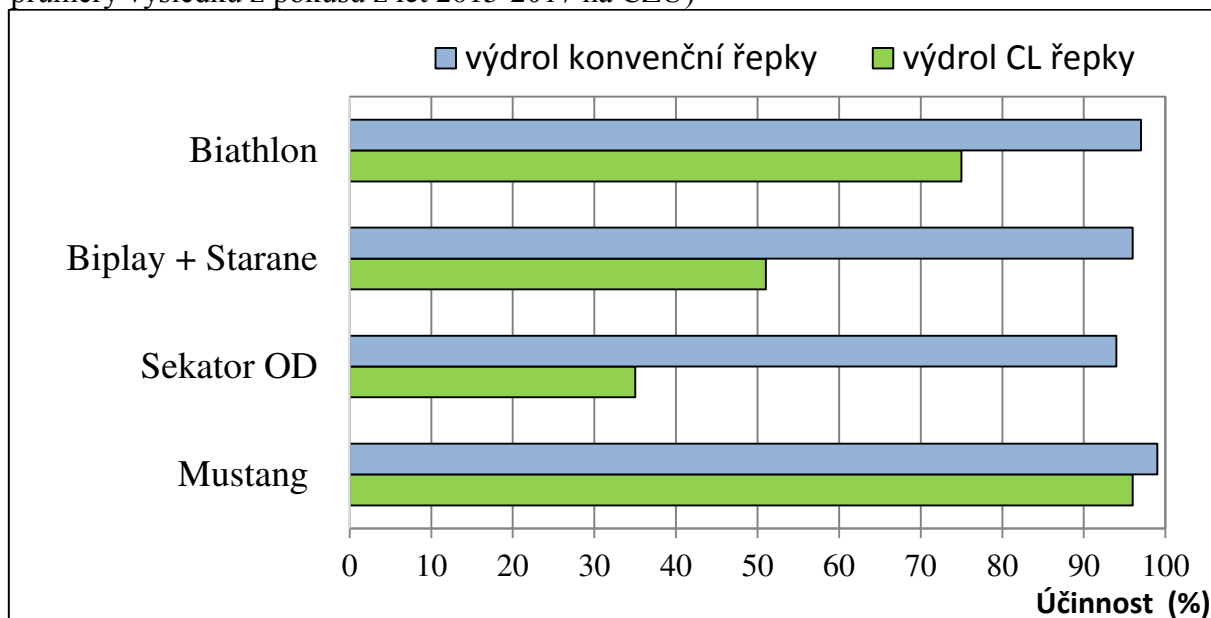


Regulace výdrolu řepky v porostech řepky

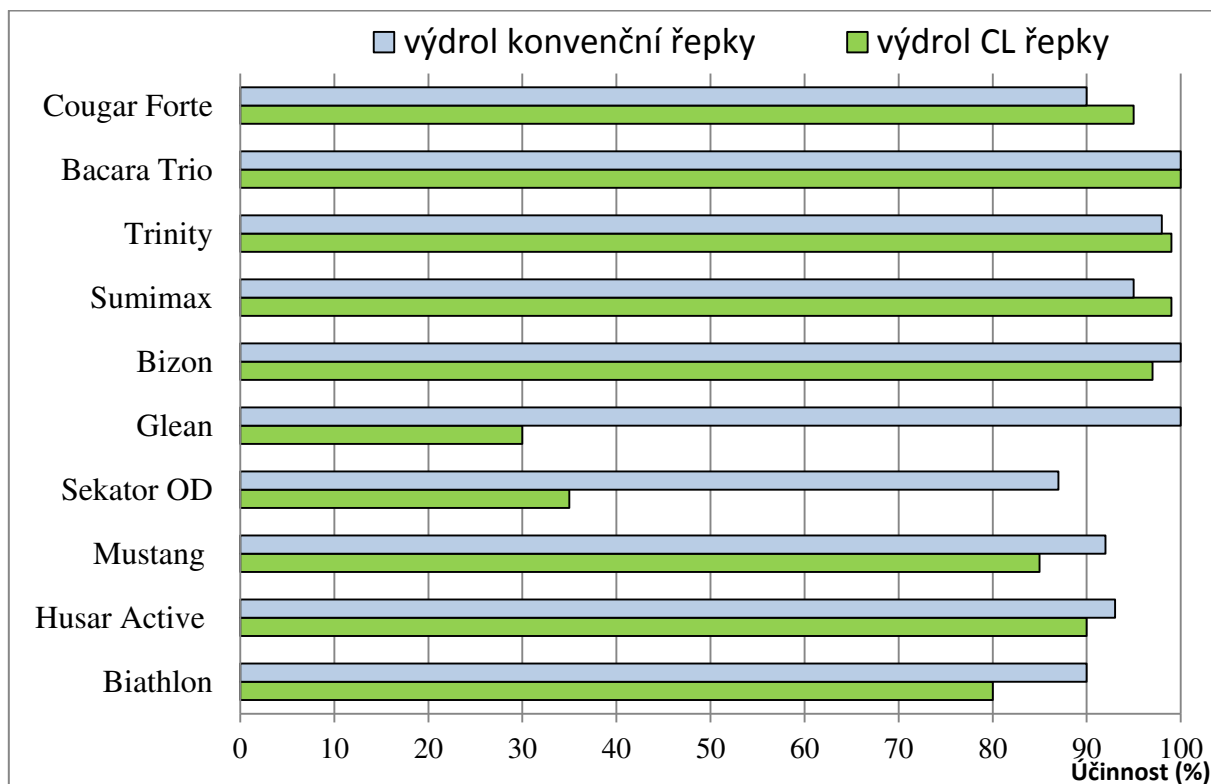
Výdrol řepky může být problematický také v porostech řepky, což se projevuje zejména v posledních letech, kdy jsou zaváděny hybridní odrůdy řepky, jejichž výdrol má obvykle nižší růstový potenciál, zatímco výdrol liniových odrůd si své vlastnosti zachovává. Vedle toho je třeba počítat také s tím, že výsevek u hybridních odrůd bývá nižší, čímž se zvyšuje konkurenční působení výdrolu. V extrémních případech může být poměr mezi vysetými jedinci řepky a jedinci vzešlými z půdní zásoby téměř vyrovnán. Herbicidní regulace výdrolu řepky v konvenčních odrůdách není možná. Jedinou možností je zařazení Clearfield (CL) odrůd řepky do systému pěstování řepky. Aby bylo možné využívat regulačního efektu

herbicidu Cleravis na výdrol konvenční řepky dlouhodobě, je třeba střídat na stejném pozemku CL řepku s řepkou konvenční, nejlépe tak, že po konvenční řepce je řazena CL řepka za 3 roky, následně je vyseta konvenční odrůda za dalších 4-6 let a pak zase za 3 roky CL řepka.

Graf III.1.4/1 Účinnost běžně používaných herbicidů v jarním ječmeni na výdrol řepky (jedná se o průměry výsledků z pokusů z let 2015-2017 na ČZU)



Graf III.1.4/2: Účinnost běžně používaných herbicidů v ozimé pšenici na výdrol řepky (jedná se o průměry výsledků z pokusů z let 2015-2017 na ČZU)



III.1.5. Prostředky ochrany proti plevelům (seznamy účinných látek a přípravků)

Tabulka III.1.5/1 Herbicidy povolené pro preemergentní ochranu řepky

Účinná látka	Název přípravku	Dávka l, kg/ha	Cílové plevele	Použitelnost v ochranných pásmech II. stupně vod. zdrojů	
				Podzemní	Povrchové
clomazone	Boa 360 CS Clomate Commpas Efactor 360 CS Klomazon CS Reactor 360 CS	0,15-0,25	jednoleté dvouděložné (svízel, ptačinec, hluchavky)	NE	ANO
	Cirrus CS Command 36CS Gamit 36 CS Kalif			ANO	ANO
dimethachlor	Teridox 500 EC	2,00	jednoleté	NE	ANO
metazachlor*	Autor Metaguard Metarock Metax 500 SC Rapus 500 Sultan 50 SC	1,2-1,5	jednoleté (heřmánky, rozrazilky, hluchavky, ptačinec) jednoleté trávy (chundelka)	NE	ANO
	Bantux Butisan 400 SC Rapsan 400 SC	1,5-2,0			
napropamide**	Colzamid Devrinol 45F	2,00-2,50	chundelka, máky, ptačinec	ANO	NE
pendimethalin	Stomp Aqua	1,00	prlina, violky	ANO	NE
pethoxamid*	Quantum Somero Successor	1,50-2,00	chundelka, heřmánky, úhorník	ANO	ANO
metazachlor + quinmerac	Butisan Star*	2,00-2,50	běžné spektrum jednoletých	NE	ANO
	Maxraptor*	1,75-2,00			
	Rapsan Plus*				
metazachlor + picloram + aminopyralid	Metazamix	1,00	violky, heřmánky, rozrazilky, atd.	NE	NE
metazachlor + clomazone	Circuit SyncTec	2,50	běžné spektrum jednoletých	NE	NE
pethoxamid + clomazone	Nero	2,50+3,00	svízel, úhorník, ptačinec, atd.	ANO	ANO
dimethachlor + clomazone	Brasan 540EC	2,00	široké spektrum jednoletých	ANO	ANO
dimethenamid + metazachlor + clomazone	Nimbus Gold	2,00-2,25	široké spektrum jednoletých včetně kakostů	NE	NE
dimethenamid + metazachlor	Butisan Duo*	2,25-2,50	kakosty, ptačinec, atd.	NE	NE

dimethenamid + metazachlor + quinmerac	Butisan Complete*	2,25-2,50	široké spektrum jednoletých včetně kakostů	NE	ANO
--	----------------------	-----------	--	----	-----

*Lze použít také před setím se zapravením do půdy

**Lze použít také časně postemergentně na plevely ve fázi děložních listů

Tabulka III.1.5/2 Herbicidy povolené pro postemergentní ochranu řepky

Účinná látka	Název přípravku	Dávka l, kg/ha	Cílové plevely	Použitelnost v ochranných pásmech II. stupně vodních zdrojů	
				Podzemní	Povrchové
Růstové herbicidy					
clopyralid	Clap	0,40	především druhy z čeledi hvězdnicovitých	NE	NE
	Vivendi 200	0,50-1,00			
halauxifen + picloram	Belkar	max. 2x 0,25	svízel, merlík, zemědým, máky, kakosty, atd.	ANO	NE
aminopyralid + clopyralid + picloram	Boxana Galera podzim	0,20	především druhy z čeledi hvězdnicovitých	NE	NE
	Galera	0,35		NE	NE
metazachlor + picloram + aminopyralid	Metizamix	1,00	violky, merlíky, máky, heřmánky, rozrazilky, atd.	NE	NE
Půdní graminicidy (působí také na některé jednoleté dvouděložné plevely)					
propyzamide	Careca Proper Flo Relva	1,50-2,10	vydrol obilnin, chundelka, mrvka	ANO	NE
Listové graminicidy					
clethodim	Gramiguard Select super	0,80	jednoleté trávy a výdrol obilnin	ANO	ANO
cycloxydim	Stratos Ultra	1,00-2,00	trávovité plevely (včetně pýru) a výdrol obilniny	ANO	NE
fluazifop	Fusilade Forte	0,50-2,00		ANO	ANO
haloxyfop	Gallant Super	0,40-0,50	jednoleté trávy a výdrol obilnin	NE	NE
propaquizafop	Garland Forte Zetrola	0,40-1,50	trávovité plevely (včetně pýru) a výdrol obilniny	ANO	ANO
quizalofop	Digator Lykan 100 EC Pantera QT Pilot Targa 10 EC Vidrolin	0,45-1,50		ANO	ANO
	Gobi Gramin Quick 5 EC	0,70-2,50			

	Rango Super				
Herbicidy určené pouze do porostů Clearfield hybridů					
Imazamox + metazachlor + quinmerac	Cleravis	2,00	široké spektrum plevelů, včetně výdrolu obilnin	NE	ANO

III.2 Choroby řepky olejky

Vliv jednotlivých patogenů na výnos a jeho kvalitu

Choroby řepky olejky ozimé se mohou významně podílet na kvalitě porostu a výnosu. Rostliny mohou být napadány a poškozovány patogeny od počátku klíčení až po sklizeň. Porosty silně poškozené chorobami mohou být příčinou vyzimování a následných zaorávek. V průběhu vegetace jsou různé choroby příčinou oslabení rostlin. Výši a kvalitu výnosu může negativně ovlivnit nouzové dozrávání, jehož důsledkem je snížení hmotnosti tisíce semen, což vede ke snížení výnosu a obsahu oleje ve sklizni. Zaplísňená, drobná semena mohou být příčinou zhoršení osivových hodnot semenné sklizně a následně jejího neuznání jako osiva. V dlouhodobých polních maloparcelkových testech s různou intenzitou fungicidní ochrany byly pozorovány ztráty na výnosu způsobené patogeny *Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa* a *Sclerotinia sclerotiorum* až 30 %, zahraniční údaje uvádí u těchto patogenů snížení výnosů po napadení až 50 %.

Regulace chorob

Regulaci chorob v porostu řepky provádíme nepřímými zásahy a přímými zásahy, které jsou nedílnou součástí zásad integrované ochrany rostlin. K nepřímým zásahům patří odstup v osevním sledu, odolnost odrůdy, zdravotní stav osiva, termín setí, výživa, ochrana proti škůdcům. K přímým zásahům patří fungicidní ošetření.

Nepřímé zásahy:

- Osevní odstup v pěstování brukvovitých 3 a více let dle patogena. U polyfágních původců chorob např. *Sclerotinia sclerotiorum* (bílá hniloba řepky) zohlednit také napadení dalších hostitelských plodin (řepka, luskoviny, jeteloviny apod.).
- Volba odolné odrůdy: Dnes jsou k dispozici odrůdy s vyšší odolností k chorobám: *Leptosphaeria maculans*, *Pseudocercospora capsellae*, *Verticillium longisporum*.
- Certifikované osivo s deklarovaným zdravotním stavem.
- Termín setí: rostliny z časnějších termínů setí jsou vystaveny možné infekci delší dobu v podmínkách příznivějších pro vývoj patogena (teplo, půdní a vzdušná vlhkost).
- Vyrovnaná výživa makro a mikroprvky.
- Hustota porostu: nižší hustota porostu u hybridních odrůd 30 až 40 rostlin, u liniových rostlin 50 až 60 rostlin na 1 m² eliminuje riziko přerůstání rostlin z důvodu světelné konkurence, rostliny mají pevnější pletiva, menší riziko poléhání, nižší vzdušná vlhkost v porostu.
- Odstraňování, zapravení napadených posklizňových zbytků hostitelů původců chorob. Likvidace hostitelských plevelných rostlin.
- Eliminace infekčního zdroje patogena v půdě ošetřením půdy po sklizni napadené plodiny nebo před setím náchylné plodiny dle platné etikety přípravků. Jedná se o sklerocia patogena *Sclerotinia sclerotiorum* a jejich eliminací biopreparátem.
- Ošetření proti škůdcům, kteří svým žírem vytvářejí podmínky pro vstup patogena do rostliny (např. krytonosci, květilka apod.).

Přímé zásahy:

K přímým zásahům patří cílené fungicidní ošetření. K dispozici jsou fungicidy na bázi chemických látek a na bázi mikroorganismů. Termín ošetření je dán vývojovým cyklem patogena a dobou infekce řepky. Cílený fungicidní zásah je zpravidla směřován do 4 termínů vývoje řepky: ošetření osiva (moření), podzim ve vývojové fázi 3 až 8 listů, časné jaro od počátku prodlužovacího růstu do butonizace a v květu řepky. Tyto přímé zásahy se provádějí na základě signalizace ošetření, která vychází ze zaznamenání optimálních podmínek pro vývoj patogena a infekci plodiny (umístění lokality, odstup v osevním sledu, stav porostu apod.), stanovení přítomnosti spor patogena v ovzduší/na rostlině v kritické vývojové fázi řepky, respektive na základě prvních výskytů příznaků patogena na hranici škodlivosti.

Rezistence původců chorob k fungicidům

Výběr a provedení fungicidního zásahu musí být opodstatněné. Smyslem těchto zdůvodnění je snižování zátěže životního prostředí chemickými látkami a eliminace vzniku rezistentních populací patogenů k účinným látkám fungicidů. Prokinová (2014) uvádí: Čím častěji na daný organismus působí látka s nějakým principem účinku (např. blokuje dýchání houby), tím je větší pravděpodobnost, že se objeví jedinci, u kterých se vyvine k této látce odolnost – rezistence. Ti jsou základem odolné populace a přípravek přestane být účinný. Základním opatřením proti vzniku odolných patogenů je prevence a tou je během vegetace a nejlépe v průběhu jednoho kalendářního roku nepoužívat na jednom pozemku opakovaně po sobě přípravky s účinnými látkami, které mají stejný princip působení. Vzhledem k riziku rezistence spojeným se vznikem rezistence fytopatogenních hub vůči fungicidům vznikla v roce 1994 mezinárodní organizace - Fungicide Resistance Action Committee (FRAC) – které se tématem průběžně zabývá.

Poznámka:

U jednotlivých chorob dále v textu jsou použité zdroje značeny horními indexy: Prokinová (2014)¹, Řičařová a kol. (2017)², Paul (2003)³, výsledky projektu⁴, Kúdela a kol. (2012)⁵.

III.2.1 Nádorovitost kořenů brukvovitých

Původce¹: *Plasmodiophora brassicae*

Říše¹: Rhizaria

Třída: Phytomyxea

Zdroj infekce¹: půda, životnost si výtrusy uchovávají nejméně 5 le

Hostitelský druh¹: rostliny čeledi Brassicaceae

Příznaky¹: Příznakem napadení je zpomalený růst, rostliny snadno zavadají, listy bývají nafialovělé. Kořeny zduřejí, postupně na nich narůstají velké nádory. Infikované mohou být již vzcházející rostliny, v této fázi vývoje rostlin nejsou příznaky obvykle viditelné, napadení je možné rozpoznat pouze mikroskopicky. Nápadné příznaky na kořenech jsou viditelné přibližně od fáze pěti pravých listů, přitom nadzemní část rostlin může být bezpříznaková. Ani silné napadení na podzim nemusí nutně vést k odumírání rostlin a výnosové depresi, ty lze očekávat u rostlin, resp. porostů, kde jsou příznaky viditelné již na podzim a brzy na jaře i na nadzemních částech rostlin.

Dispoziční faktory^{1,3}: Teplota půdy (především v době vzcházení rostlin až do fáze dvou pravých listů) 18°C a vyšší, vysoká vlhkost půdy, časté pěstování řepky na pozemku, málo provzdušněné půdy, nízké pH půdy.

Signalizace¹: Podle pozorování v porostu – první pozorování v listové růžici, druhé ve fázi dlouhivého růstu. Na podzim slabší rostliny, fialově zabarvené, nutné potvrdit přítomnost patogena na kořenech.

Ochrana

Preventivní^{1,2}: Volba odolných odrůd (např. SY Alister, Andromeda, CWH 298, CWH 319, Mentor, NPZ, PT 242). Střídání plodin (v případě zamořeného pozemku až 6 let), výsev ke konci agrotechnické lhůty, důkladné zapravení posklizňových zbytků, podpora mikrobiálního života v půdě, u kyselých půd vápnění před setím brukvovité plodiny. Podrobněji v certifikované metodice Řičařová a kol. (2017).

Biologická: není k dispozici

Chemická: preventivně na podzim, ověřena byla účinnost dusíkatého vápna před setím – je ale třeba brát v úvahu nutnost vysoké dávky (0,8 – 1 t/ha) a tím dodání značné dávky dusíku.

Možná záměna³: krytonosec zelný – háčky na kořenech; na podzim fialově zabarvené, resp. menší rostliny – nedostatek živin v půdě; napadení jiným houbovým patogenem; květílka zelná.

Poslední silnější výskyty⁴: 2016 podzim.

Obr. III.2.1/1 Příznaky nádorovitosti brukvovitých na kořenech řepky – inokulační skelníkové testy (foto: E. Plachká, 11. 6. 2015)



III.2.2 Plíseň brukvovitých

Původce¹: *Hyaloperonospora parasitica*

Říše¹: Chromalveolata

Třída: Peronosporomycetes

Zdroj infekce¹: přezimující hostitelské rostliny, půda, osivo

Hostitelský druh¹: rostliny čeledi Brassicaceae

Príznaky¹: Primární příznaky se projevují jako žlutozelené, rychle žloutnoucí nepravidelné skvrny na listových čepelích, často jsou v nich pozorovány nepravidelné skvrnky. Na spodní straně listů je patrný bělavý povlak plísně. První výskyt choroby může být již u vzcházejících rostlin, příznaky se objevují na děložních listech. Druhé období silnějších projevů choroby je nejčastěji v době: konec kvetení – zelené šešule. V posledních letech význam plísně brukvovitých stoupá, napadá jarní i ozimou řepku.

Dispoziční faktory¹: Výskyt plísně zelné podporuje vysoká vlhkost v porostu a teploty pod 18 °C. Jako optimální pro růst, vývoj a šíření plísně se udává teplota 15 °C.

Signalizace¹: Podle pozorování v porostu – prvé sledování ve fázi děložních listů, druhé přibližně od fáze kvetení.

Obr. III.2.2/2 Příznaky plísně brukvovitých na listech řepky (Foto: E. Plachká, 5. 10. 2015)



Ochrana¹

Preventivní¹: Výsev kvalitního osiva, střídání plodin, odstup v pěstování řepky na pozemku alespoň tři roky), nepřehoustlé, odplevelené porosty, nepřehnojovat dusíkem, volba odolných odrůd.

Biologická: není k dispozici

Chemická: viz kapitola III.2.4,

Možná záměna^{3,4}: Listy - šedá plísnovitost brukvovitých, fomové černání stonku řepky, alternariová skvrnitost brukvovitých, listová skvrnitost řepky, mšice broskvoňová (sání);

kořenový krček/lodyha – záměna není pravděpodobná; šešule – šedá plísnovitost brukvovitých, listová skvrnitost řepky, bejlmorka kapustová.
Poslední silné výskyty⁴: podzim 2017 – děložní listy, první pravé listy

III.2.3 Fomové černání stonku řepky

Původce¹: *Leptosphaeria maculans* (anamorfa: *Phoma lingam*), *Leptosphaeria biglobosa*
Říše¹: Fungi Třída: Dothideomycetes

Zdroj infekce¹: půda (posklizňové zbytky), osivo
Hostitelský druh¹: rostliny čeledi Brassicaceae

Příznaky^{1,3}: Příznaky onemocnění se na rostlinách mohou objevit ve všech vývojových stádiích. Již na děložních lístcích se u napadených rostlinek tvoří drobné, tmavě šedé skvrnky. Na pravých listech se tvoří okrouhlé, žlutavě šedé skvrny, ve kterých se objevují černé tečky – pyknidy (plodničky) houby. Na starších rostlinách nacházíme příznaky na kořenovém krčku, kde vznikají hnědočerné až černé nepravidelné skvrny, které šednou, mají tmavý okraj. Zmíněné příznaky se obvykle vyskytují až v jarním období, i když nelze vyloučit ani napadení na podzim. Následně dochází k trouchnivění vnitřních pletiv stonku, nekrózy zasahují i kořeny. Doprovodným příznakem je nouzové dozrávání, tzn. tvoří se nedostatečně vyzrálá, někdy deformovaná semena.

Dispoziční faktory^{1,4}: Mírná zima s dostatkem až nadbytkem srážek, dlouhotrvající chladné deštivé jaro; srážkově bohatý srpen a září a následně říjen s teplotami 10 °C a více.

Obr. III.2.3/1 Fomové černání stonku řepky na kořenovém krčku po poškození mrazem v předjaří (foto: E. Plachká, 16. 5. 2011)



Signalizace^{1,4}: Podle pozorování v porostu – prvé sledování v období vzcházení a vývoje listů: děložní listy až listová růžice před zimou, druhé při jarní inventarizaci porostů; využití signalizačních programů, které vycházejí ze zachytu askospor v porostu v daném regionu

nebo pracují s meteorologickými údaji. Podrobnější popis signalizace fungicidního ošetření je uveden v metodice: Plachká a kol. (2018): Signalizační modely *Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa* a *Sclerotinia sclerotiorum*, zhodnocení možností jejich využití.

Obr. III.2.3/2 Fomové černání stonky řepky na listech (foto: E. Plachká, duben 2018)



Ochrana

Preventivní¹: Výsev kvalitního ošetřeného osiva, střídání plodin (odstup v pěstování řepky alespoň tři roky), nepřehoustlé, odplevelené porosty, podpora mikrobiálního života v půdě, důkladné zapravení posklizňových zbytků (orba), nepřehnojovat dusíkem, volba odolných odrůd, ochrana před poškozením škůdci (květilka zelná, stonkovi krytonosci).

Biologická: viz kapitola III.2.4

Chemická: viz kapitola III.2.4

Obr. III.2.3/3 Poškození kořenových krčků patogeny *Leptosphaeria* spp. a larvami stonkových krytonosců, (foto: E. Plachká, 15.6.2018)



Možná záměna^{3,4}: Listy – bílá skvrnitost listů řepky, plíseň brukvovitých, alternariová skvrnitost brukvovitých, poškození DAMem; kořenový krček/lodyha – verticiliové vadnutí řepky, šedá plísnovitost brukvovitých při pozdním napadení, listová skvrnitost řepky; šešule – alternariová skvrnitost řepky, bílá skvrnitost řepky.

Poslední silné výskyty⁴: 2001 podzim - děložní listy, kořeny, 2002 před sklizní - stonky a kořeny; 2017 podzim - první pravé listy, dle odrůdy kořeny, 2018 před sklizní – stonky a kořeny.

Škodlivost⁴: V řepařské výrobní oblasti (Opavsko) byla zjištěna na základě výsledků maloparcelkových pokusů s různou intenzitou fungicidního ošetření od 0 do 30 %.

III.2.4 Alternariová skvrnitost brukvovitých

Původce¹: *Alternaria brassicae*, *A. brassicicola*

Říše¹: Fungi

Třída: Dothideomycetes

Zdroj infekce¹: půda, osivo

Hostitelský druh¹: rostliny čeledi Brassicaceae

Příznaky¹: Houby napadají již vzcházející rostlinky, mohou být příčinou odumírání klíčících rostlin. Na děložních lístcích se tvoří okrouhlé, drobné skvrnky, na pravých listech jsou skvrny větší až černé, často s koncentrickým zónováním. Starší skvrny jsou světlejší. Na stoncích jsou patrné protáhlé, tmavě šedé až černé skvrny. Největší ztráty jsou způsobovány při napadení šešulí, na kterých jsou nepravidelné, drobné, okrouhlé, ostře ohraničené skvrny, šešule bývají deformované, předčasně pukají. Semena jsou scvrklá, nevyzrálá. Při vyšší vzdušné vlhkosti osidlují napadené šešule i jiné druhy rodu *Alternaria* a další primárně saprofytické houby (*Cladosporium*, *Alucladium*, *Stemphylium*), které vytvářejí mycelium viditelné jako černé, nízké, sazovité povlaky.

Dispoziční faktory^{1,4}: Dlouhodobé souvislé ovlhčení rostlin, teplota v rozmezí 18-25 °C, přehnojení dusíkem, příliš hustý porost, porosty poškozené kroupami, poškození šešulovými škůdci.

Signalizace¹: Podle pozorování v porostu – první sledování ve fázi děložních lístků, další v průběhu kvetení.

Ochrana

Preventivní¹: Výsev kvalitního, zdravého osiva, důkladné zapravení posklizňových zbytků (orba), podpora mikrobiálního života v půdě, přiměřený výsevek – zabránit zahuštění porostu, vyrovnaná výživa, nepřehnožovat jednostranně dusíkem.

Biologická: viz kapitola III.2.4

Chemická: viz kapitola III.2.4

Možná záměna^{3,4}: listy – plíseň brukvovitých (časné stádium), fomové černání stonku řepky; lodyhy - fomové černání stonku řepky; šešule - fomové černání stonku řepky, bílá skvrnitost řepky, šedá plísnovitost brukvovitých.

Poslední silné výskyty⁴: 2016 před sklizní - jednalo se spíše o saprofytické původce. V porostech byl vysoký výskyt předčasně odumřelých rostlin po napadení patogenem *S. sclerotiorum* původcem bílé hniloby řepky.

III.2.5 Verticiliové vadnutí řepky

Původce¹: *Verticillium longisporum*, *Verticillium* spp.

Říše¹: Fungi

Třída: Sordariomycetes

Zdroj infekce¹: půda

Hostitelský druh¹: *V. longisporum* napadá rostliny čeledi Brassicaceae, další druhy rodu *Verticillium* mají široký okruh hostitelských rostlin.

Obr. III.2.5/1 Verticiliové vadnutí řepky na listech-verticiliový signál (foto: E. Plachká, duben 2018)



Příznaky¹: První příznaky jsou málo nápadné, dochází k odumírání kořenů a k mírnému zpomalení růstu rostlin, na stoncích se objevuje šedé zbarvení, a to i vnitřních pletiv. Také kořeny jsou šedě až šedočerně zbarvené s odumřelým kořenovým vlášením. Dochází k předčasnému zasychání jednotlivých větví i celých rostlin. Na zasychajících a uschlých stoncích se tvoří drobná mikrosklerocia – možnost záměny s pyknidami (plodnicemi) *Phoma lingam*.

Dispoziční faktory¹: Utužená půda, deficit vláhy, vyšší teplota půdy již v jarním období, nedostatek organické hmoty v půdě, časté pěstování řepky na pozemku.

Signalizace^{1,4}: Podle pozorování v porostu – prvé pozorování v listové růžici a dále ke konci prodlužovacího růstu a dále průběžně.

Ochrana

Preventivní¹: Podpora mikrobiálního života v půdě – zapravení organické hmoty, přednostně živočišného původu, důkladné zapravení posklizňových zbytků a hlubší zpracování půdy (orba), vyrovnaná výživa.

Biologická: není k dispozici
Chemická: viz kapitola III.2.4

Obr. III.2.5/2 Verticiliové vadnutí řepky na stoncích a kořenech-verticiliový signál, (foto: E. Plachká, 15. 6. 2017)



Možná záměna^{3,4}: listy – šedá plísnovitost brukvovitých; lodyhy – fomové černání stonku řepky, bílá hniloba řepky, bílá skvrnitost řepky, šedá plísnovitost brukvovitých; šešule – bílá hniloba řepky.

Poslední silné výskyty⁴: 2018 před sklizní. První příznaky byly pozorovány před květem. Jednalo se o podélné zasychání listů a podélné šedé pruhy na stoncích, které postupně přecházely do žlutého zabarvení. V místě těchto podélných skvrn docházelo ke třepení povrchového pletiva, bylo možné jej od stonku odtrhnout. Před sklizní bylo zaznamenáno silné poškození kořenů: černání kořenů, kořeny bez větvení, povrchové pletivo bylo možné sloupnout. Molekulární analýza potvrdila u vybraných rostlin s příznaky fomového černání stonku řepky a verticiliového vadnutí v 80 % původce verticiliového vadnutí. Vyšší výskyty byly zaznamenány v teplejších oblastech.

III.2.6 Šedá plísnovitost brukvovitých

Obr. III.2.6/1 Šedá plísnovitost brukvovitých na stonku řepky (Foto: E.Plachká, 7. 5. 2014)



Původce¹: *Botryotinia fuckeliana* (anamorfa: *Botrytis cinerea*)

Říše¹: Fungi

Třída: Leotiomycetes

Zdroj infekce¹: půda, hostitelské rostliny

Hostitelský druh¹: napadá řadu kulturních i planých druhů

Příznaky¹: U řepky napadá všechny části rostliny. Příznakem jsou šedé, přibližně okrouhlé skvrny, které se rychle zvětšují, zbarvují se pískově, dochází k odumírání listů. Na napadených stoncích se ve spodní části rostliny tvoří podlouhlé hnědavé, popř. šedohnědé skvrny. Šedohnědé skvrny se objevují i na šešulích. Následkem napadení jsou nedostatečně vyzrálá semena. Při vyšší vlhkosti pokrývá napadené pletivo vzdušný sytě šedý povlak mycelia houby. Při extrémně silném napadení se mohou rostliny i lámat. Napadení květů se projevuje hnilobou.

Dispoziční faktory^{1,4}: Dlouhodobější souvislé ovlhčení rostlin, přehnojení dusíkem, příliš hustý porost, poškození pletiv – např. kroupy, mraz, primární napadení jinou houbou – častý je výskyt šedé plísnovitosti na pletivech napadených *S. sclerotiorum*.

Signalizace¹: Podle pozorování v porostu – prvé sledování na jaře (asi druhá polovina dubna) a dále průběžně.

Ochrana

Preventivní¹: Důkladné zapravení posklizňových zbytků (orba), podpora mikrobiálního života v půdě, přiměřený výsevek – zabránit zahuštění porostu, vyrovnaná výživa, nepřehnojovat jednostranně dusíkem, zabránit poléhání.

Biologická: není k dispozici

Chemická: viz kapitola III.2.4

Obr. III.2.6/2 Šedá plísňovitost brukvovitých na šešulích řepky (foto E. Plachká, 10. 6. 2014)



Možná záměna^{3,4}: listy - šedá plísňovitost brukvovitých, bílá skvrnitost řepky; lodyha – bílá hniloba řepky, fomové černání stonku řepky, bílá skvrnitost řepky; šešule - verticiliové vadnutí řepky (raná stadia), listová skvrnitost řepky, plíseň brukvovitých, mrazové poškození během kvetení

Poslední silné výskyty⁴: 2014 a 2016 na jaře v prodlužovacím růstu, kvetení a tvorbě šešulí.

III.2.7 Padlí brukvovitých

Původce: *Erysiphe cruciferarum*

Říše: Fungi

Třída: Leotiomycetes

Zdroj infekce: půda, posklizňové zbytky

Hostitelský druh: rostliny čeledi Brassicaceae

Příznaky³: Na vrchní i spodní straně listů, převážně však na vrchní, se od pozdního jara objevují zprvu bílé, pavučinovité skvrny, které později jako moučnatý povlak překrývají celý list. Symptomy na stonku a šešulích jsou podobné jako na listu, později se však vybarvují béžově hnědě, někdy i růžově.

Dispoziční faktory³: Houba se šíří vzduchem pomocí konidií. Přežívá ve formě tmavých teček – kleistothecií. Rozvoj choroby podporují teploty v rozmezí 17 – 20 °.

Signalizace⁴: Podle pozorování v porostu – prvé pozorování v listové růžici a dále v době tvorby a zrání šešulí

Obr. III.2.7/1 Mycelium patogena původce padlí brukvovitých na řepce olejce ozimé (foto E. Plachká)



Signalizace⁴: Podle pozorování v porostu – prvé pozorování v listové růžici a dále v době tvorby a zrání šešulí

Ochrana

Preventivní³: Odolné odrůdy.

Biologická: není k dispozici

Chemická⁴: není k dispozici, zaznamenán vedlejší účinek fungicidů registrovaných proti bílé hnilobě řepky/hlízence obecné aplikovaných v kvetení řepky na napadení v době tvorby šešulí.

Možná záměna^{3,4}: listy - plíseň brukvovitých, poškození DAMem, listová skvrnitost řepky; lodyhy – šedá plísnovitost brukvovitých, fomové černání stonku řepky, listová skvrnitost brukvovitých; šešule – listová skvrnitost brukvovitých

Poslední silné výskyty⁴: 2018 v závislosti na odrůdě bylo až 80 % povrchu stonků listů a šešulí napadeno.

III.2.8 Bílá hniloba řepky

Původce¹: *Sclerotinia sclerotiorum*

Říše¹: Fungi

Třída: Leotiomycetes

Zdroj infekce^{1,4}: půda, životnost si sklerocia uchovávají až 8-10 let, osivo

Hostitelský druh¹: Napadá řadu kulturních i planých druhů. Z polních plodin nepatří mezi hostitelské rostliny obilniny a kukuřice.

Příznaky¹: První příznaky se objevují v období dokvétání a po odkvětu. První známkou napadení jsou protáhlé, vodnaté skvrny na hlavním stonku. Skvrny rychle šednou, často mívají stříbřitý nádech, dochází k trhání a loupání pokožky rostlin. V místě napadení je často uvnitř bílé vatovité mycelium houby, ve kterém se tvoří černá tvrdá nepravidelná tělíška – sklerocia. Silně napadené stonky se lámou. Obdobné příznaky bývají i na postranních větvích. Pokud jsou napadeny šešule, žloutnou a zasychají. Také uvnitř šešulí může být mycelium houby i sklerocia. V případě dostatečné vlhkosti se sklerocia vytvářejí i na povrchu zasažených pletiv. Napadený bývá také i kořen.

Dispoziční faktory¹: V průběhu dubna a v první polovině května vysoká vlhkost v porostu, přehnojení dusíkem, zamořený pozemek.

Obr. III.2.8/1 Apothecium patogena *Sclerotinia sclerotiorum* (foto: E. Plachká, 9. 5. 2013)



Signalizace^{1,4}: Podle pozorování v porostu – první sledování ve fázi na počátku kvetení a dále průběžně, je možná signalizace houby z korunních plátků na umělé živné půdě (jen laboratorní metoda). Využití signalizace na základě průběhu počasí a sledování vlhkosti v porostu v době kvetení. Podrobnější popis signalizace fungicidního ošetření je uveden v metodice: Plachká a kol. (2018): Signalizační modely *Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa* a *Sclerotinia sclerotiorum*, zhodnocení možností jejich využití.

Obr. III.2.8/2 Mycelium a sklerocia patogena *Sclerotinia sclerotiorum* na stonku (foto: E. Plachká, 13. 7. 2013)



Obr. III.2.8/3 Mycelium patogena *Sclerotinia sclerotiorum* na spadlých listech a petálech (E. Plachká, 9. 5. 2013)



Ochrana

Preventivní¹: Střídání plodin (odstup v pěstování řepky na pozemku alespoň tři roky), důkladné zapravení posklizňových zbytků, podpora mikrobiálního života v půdě, volba odolných odrůd.

Biologická: viz kapitola III.2.4. Ošetření půdy před výsevem nebo po sklizni napadené rostliny dle platné registrace a etikety v době aplikace.

Chemická: viz kapitola III.2.4, ošetření v průběhu kvetení

Obr. III.2.8/3 Mycelium patogena *Slerotinia sclerotiorum* na stonku, počátek tvorby sklerocií (E. Plachká, 16. 6. 2016)



Obr. III.2.8/4 Optimální podmínky pro napadení řepky houbou *S. sclerotiorum* (E. Plachká, 4. 5. 2018)



Možná záměna^{3,4}: listy, lodyha - šedá plísňovitost brukvovitých; šešule - verticiliové vadnutí řepky

Poslední silné výskyty⁴: 2016 před sklizní - na lokalitě Opava bylo napadeno až 70 % rostlin, na lokalitě Šumperk až 40 % rostlin. Napadeny byly především kořeny a lodyhy, šešule ojediněle.

Škodlivost⁴: V řepařské výrobní oblasti (Opavsko) byly v maloparcelkových pokusech zjištěny ztráty na výnosu v závislosti na výskytu choroby od 0 do 33 %.

III.2.9 Méně významné choroby řepky

Virové choroby řepky

Původce: virus žloutenky vodnice (*Turnip yellows virus*, TuYV) a virus mozaiky vodnice (*Turnip mosaic virus*, TuMV), virus mozaiky květáku (*Cauliflower mosaic virus*, CaMV). V Evropě nejškodlivějším virem na řepce je s ohledem na rozšíření je TuYV. Tento virus byl dříve považován za stejný virus jako je virus západní žloutenky řepy (*Beet western yellows virus*, BWYV).

Zdroj infekce: Hostitelská plodina, přenos savým hmyzem

Hostitelský okruh: Široký okruh hostitelských rostlin, včetně plevelů

Příznaky: První příznaky jsou málo viditelné, objevují se nenápadné mozaikovitě kresby. Infekce TuYV nezřídka probíhá asymptomaticky. Příznaky TuMV a CaMV jsou výraznější s kroucením listů a zakrslostí rostlin.

Dispoziční faktory: Silný výskyt savého hmyzu, zejména mšice broskvoňová.

Signalizace^{1,4}: Na základě výskytů vektorů virů (mšice broskvoňová) již na podzim.

Ochrana:

Preventivní⁴: odolné odrůdy k virům, odrůdy neatraktivní pro savý hmyz.

Biologická: není k dispozici

Chemická¹: V případě abnormálně vysokého náletu savého hmyzu insekticidní postřik proti přenašečům. Biologie mšice broskvoňové a zásady ochrany proti ní jako přenašeči virů byly popsány v Úrodě 2017 (Kocourek a Rípl, 2017) a v metodice ochrany řepky proti škůdcům na podzim (Kocourek a kol., 2017)

Možná záměna³: Nedostatek živin např. Mg, P, Ca, S.

Poslední silné výskyty: Epidemický výskyt viru mozaiky vodnice byl v ČR v sezóně 2016/2017, kdy podíl napadených rostlin byl plošně téměř 100 %. V sezóně 2017/2018 bylo tímto virem v průměru napadeno 30 % rostlin.

Listová skvrnitost řepky

Původce³: *Pyrenopeziza brassicae* (anamorfa: *Cylindrosporium concentricum*)

Zdroj infekce³: posklizňové zbytky, osivo

Příznaky³: Na podzim se objevují na obou stranách listů malé kruhové, bílé tečkované skvrny. Ty se rozšiřují v bělavé až hnědavé mapy, postupně splývají. Napadené čepele jsou často na vrchní straně zdeformované, vyskytují se na nich trhliny. Listy jsou často srpovitě prohnuty. Později hnědnou, odumírají a zůstávají na stonku. Podélné skvrny na stonku, bělavé až nahnědlé, zkorovatělé a příčně rozpraskané. Na poupatech a šešulích zpočátku malé bílé koncentrické skvrny, které postupně hnědnou. Při silném napadení zhnědnou celá poupata a dále nejsou plně vyvinuta.

Dispoziční faktory³: Střídavé teploty a vysoká vzdušná vlhkost. Na podzim se houba šíří konidiosporami. Při teplotě 5 až 15 °C dochází k infekci za 5 dnů. Askospory se vyvíjejí na jaře.

Signalizace³: Podle pozorování v porostu – podzim - ve fázi listové růžice, na jaře v prodlužovacím růstu.

Ochrana:

Preventivní³: zdravé osivo, hluboké zpracování půdy

Biologická: není k dispozici

Chemická: viz kapitola III.2.4.

Možná záměna^{3,4}: Listy – fomové černání stonků řepky, bílá skvrnitost řepky, padlí brukvovitých, popálení DAMem; lodyhy – fomové černání stonků řepky, bílá hniloba řepky, šedá plísňovitost brukvovitých, bílá skvrnitost řepky časně až pokročilé stádium; šešule – šedá plísňovitost brukvovitých, verticiliové vadnutí řepky, pozdní mrazíky v době květu.

Bílá skvrnitost řepky

Původce³: *Mycosphaerella capsellae* (anamorfa: *Pseudocercospora capsellae*)

Zdroj infekce³: posklizňové zbytky

Příznaky³: Na listech se objevují zprvu okrouhlé, zelenavě bronzové skvrny. Ty se zvětšují, jsou bělavé až šedavé, lemované tmavě zeleným až fialovým či hnědavým okrajem. Uprostřed se mohou později tvořit četné konidiospory. Skvrny se mohou spojit, list odumírá a odpadává. Na lodyze i na větvích se tvoří podlouhlé, mdlé zbarvené, mírně propadlé skvrny šedého až fialového zbarvení. Na šešulích jsou zřetelné tmavohnědé až hnědočerné skvrny s béžovým až světle šedým středem.

Dispoziční faktory³: Houba přežívá 9 měsíců na posklizňových zbytcích. Je roznášena větrem a deštěm. Rozvoj onemocnění podporují delší deštivé periody a teploty mezi 14 až 20 °C.

Signalizace³: Podle pozorování v porostu – podzim – ve fázi listové růžice, na jaře v kvetení a dále.

Ochrana:

Preventivní³: hluboké zpracování půdy, odolné odrůdy

Biologická: není k dispozici

Chemická: není k dispozici

Možná záměna^{3,4}: Listy – fomové černání stonků řepky, listová skvrnitost řepky, plíseň brukvovitých, popálení DAMem; lodyhy – fomové černání stonků řepky, alternariová skvrnitost řepky, šedá plísňovitost brukvovitých, verticiliové vadnutí řepky; šešule – fomové černání stonků řepky, alternariová skvrnitost řepky, listová skvrnitost řepky.

Rizoktoniová hniloba brukvovitých

Původce⁵: *Thanatephorus cucumeris* (anamorfa *Rhizoctonia solani*)

Zdroj infekce³: posklizňové zbytky

Obr. III.2.9/1 Zaškrcování rostlin řepky na povrchu půdy, možná příčina houba *R. solani* (Říha 2018, ústně) (foto: E. Plachká, 5. 10. 2017)



Příznaky³: Černé skvrny na kořenovém krčku vzcházejících rostlin - původce padání klíčících rostlin řepky. Černé skvrny na lodyze řepky v období tvorby šešulí a zrání.
Dispoziční faktory³: Kyselé pH, hluboké setí.

Signalizace³: Podle pozorování v porostu, na podzim - vzcházející rostliny, na jaře - tvorba a zrání šešulí.

Ochrana:

Preventivní³: hluboké zpracování půdy, pH6 a vyšší

Biologická: není k dispozici

Chemická: není k dispozici

Možná záměna³: Vzcházející rostliny – fomové černání stonků řepky, alternariová skvrnitost listů řepky, *Alternaria* spp., lodyhy – fomové černání stonků řepky.

Fytoplazmy

III.2.9/2 Příznaky fytoplazmy na řepce olejce (foto: E. Plachká, 4. 6.2014)



Fytoplazmy řadíme mezi bakteriální patogeny rostlin (Olivier et al, 2009), podle IRPCM (The International Organization for Mycoplasmaology) spadají do třídy Mollicutes (IRPCM, 2004). Šíří se pomocí hmyzích vektorů, mezi které patří mery, křísi, nebo ploštice, ve kterých se množí a přenášejí slinnými sekrety do nových hostitelských rostlin během jejich sání (Olivier et al, 2009). Rozšiřují se také vegetativně, a to pomocí roubů, oček a hlíz nebo přes parazitickou rostlinu kokotici (*Cuscuta* spp.). Fytoplazmy vyvolávají řadu významných chorob zemědělských plodin. Jejich hostitelské spektrum je široké, proto představují patogeny významně snižující výnos a jeho kvalitu a dochází také k negativnímu vlivu na množitelských plochách (Navrátil a kol., 2008). Vyvolávají různé příznaky včetně žloutenky a svinutky listů, chlorózy, malolistosti, proliferace výhonů a kořenů, zakrslosti, virescence, fylodie tzv. zlistnatění, květní sterility, odumírání výhonů i celých rostlin. Současná kvalifikace dle IRPCM (2004) rozlišuje na základě analýzy konzervativních úseků 16S rDNA 15 skupin fytoplazem. Z výsledků monitoringu vedeného v letech 2015 a 2016 vyplývá, že infikované rostliny se vyskytují v porostech ojediněle a náhodně (Horáček a kol., 2017).

III.2.10 Prostředky ochrany proti původcům chorob (seznamy účinných látek a přípravků)

Přehled fungicidů registrovaných v řepce olejce k 14. říjnu 2018 (zdroj www.ukzuz.cz)

Tento přehled je pouze informativní. Použití přípravků se řídí aktuálními údaji v Registru přípravků na ochranu rostlin a na etiketách přípravků v době aplikace.

Název účinné látky	Název přípravku	Škodlivý činitel	Dávkování
Azoxystrobin	Chamane, Agrosales - Ayorystrobin, Amistar, Amistar 250 SC, ANISTA, AZAKA, AzoGUARD, Azoguard AZT 250 SC, AzoxyStar 250 SC, Bolid 250 SE, Conclude AZT 250 SC, Iribis, JAY, Makler, Mirador, RC-Azoxystrobin 250 SC, Sinstar, STROBIN, STROBIN 250, Strobix, Strobix II, Tazer, Tempo 250 SC, Zaftra AZT 250 SC	hlízenka obecná, čerň řepková	1 l/ha
	Makler 250 SE	hlízenka obecná	1 l/ha
azoxystrobin, isopyrazam	Symetra	hlízenka obecná, verticiliové vadnutí	1 l/ha
<i>Bacillus subtilis</i> kmen QST 713	Serenade ASO	fomová hniloba, plíseň šedá, hlízenka obecná, alternáriová skvrnitost	2-4 l/ha
boskalid	Propatan	hlízenka obecná, čerň řepková, fomová hniloba	0,5 kg/ha
cyprokonazol, azoxystrobin	Amistar Xtra, Miradox Xtra, Strobix Plus	plíseň zelná, hlízenka obecná	1 l/ha
	ACONAZOL 280	hlízenka obecná	1 l/ha
	ACONAZOL 280, Amistar Xtra, Miradox Xtra, Strobix Plus	alternáriová skvrnitost	0,75 l/ha
	ACONAZOL 280	plíseň zelná	1 l/ha
Difekonazol	Selentra 250 EC	čerň řepková, fomová hniloba	0,6 l/ha
Difenokonazol	Dafne 250 EC	čerň řepková, fomová hniloba	0,6 l/ha
	Difcor 250 EC	fomová hniloba brukvovitých, čerň řepková, hlízenka obecná	0,25 l/ha na podzim; 0,5 l/ha na jaře
	Ila 250 EC	čerň řepková, fomová hniloba	0,6 l/ha
difenokonazol, paklobutrazol	Toprex, Toprex 375 SC	cylindrosporióza	0,35 l/ha
	Toprex, Toprex 375 SC	fomová hniloba	0,35 l/ha

difenokonazol, tebukonazol	Magnello	fomová hniloba	0,8 l/ha
dimoxystrobin, boskalid	Agrosales - Dimoscalid, Cantus Gold, DIMOXALID, Pictor, PICTOR, PICTOR 400 SC, TRACTOR 400 SC	fomové černání krčku řepky olejně, hlízenka obecná	0,5 l/ha
chlorthalonil, tetrakonazol	Eminent Star	fomová hniloba brukvovitých, hlízenka obecná, čerň řepková, plíseň šedá	2 l/ha
Mandestrobin	Sisam	hlízenka obecná	0,8 l/ha
mepikvát chlorid, metkonazol	Caryx, Conazol 30	zvýšení jistoty přezimování	1 l/ha
	Caryx, Conazol 30	zvýšení odolnosti proti poléhání	1,4 l/ha
Metkonazol	MetcoGUARD, Metkon 60, Metkon 60 EC, Plexeo 60, Sirena	čerň řepková, fomová hniloba brukvovitých, cylindrosporióza	1,2 l/ha
	Cara Sun, Caramba, LS Metconazole, Marabu, METCON 60, Metkon, RC-Metconazol 60 SL	fomová hniloba brukvovitých, fomové černání krčku řepky olejně	1,2 - 1,5 l/ha
	Conatra 60 EC	čerň řepková, fomová hniloba brukvovitých, cylindrosporióza	1,2 l/ha
	Marabu	hlízenka obecná	1,5 l/ha
metkonazol, boskalid	Efilor	fomová hniloba brukvovitých, čerň řepková, hlízenka obecná	1 l/ha
	Efilor	zvýšení odolnosti proti poléhání	1 l/ha
Pikoxystrobin	Acanto	hlízenka obecná, čerň řepková	1 l/ha
prochloraz, propikonazol	Agrosales - Bumper Super, Apel, Bouncer Super 490 EC, Bumper Super, BUMPER SUPER 490 EC, Bumper Super Allium, BUNTER S, Cirkon, ENBumepr Super, CHLORAZ 490, JK_BUMPER SUPER, LUK-Prochloraz Super, MAX-Prochloraz Plus 490 EC, Prolit Super, Propisar 490 EC, RC-Prochloraz Plus 490 EC, Sumper Super, TK BUMPER SUPER	fomové černání krčku řepky olejně, hlízenka obecná	1 l/ha
Prothiokonazol	Curbatur EC 250, Proline 250 EC	hlízenka obecná	0,7 l/ha
prothiokonazol, fluropyram	Propulse	fomová hniloba	1 l/ha

	Propulse	hlízenka obecná, alternáriová skvrnitost	0,8 - 1 l/ha
<i>Pythium oligandrum</i> M1	Polyversum - Biogarden, Polyversum - Polygandron, Green Doctor, Polyversum, Polydresser, Polyversum	fomová hniloba, hlízenka obecná	0,1 kg/ha
	Polyversum - Polygandron	fomová hniloba, sklerociniová hniloba	0,1 kg/ha
Tebukonazol	Abilis Ultra, Agrozol, AH Horizon 250 EW, AV Tebuco, BEC Tebuc, BBolid 250 SE, Darcos, Erasmus, Folicur, HERON, Heron 250, Horizon 250 EW, LS Tebuconazole, Lynx, Ornament 250 EW, Chepozol, Prorizon, ProTeb 250 EW, RC-Tebuconazol 250 EW, Teb-azol, Tebee CZ, TEBU 250, TEBUC 250 EW, Tebucur 250 EW, TebuGuard, Tebuconazol 250 EW, Tebulit, TebuMax 250 WE, Tebusha 25 % EW, Teson	fomová hniloba brukvovitých, čerň řepková, hlízenka obecná	1 l/ha
	Agrozol, Chepozol, Teb-azol, Phomera 250 EW, Tebusha 25 % EW, Tebee CZ	fomová hniloba	1 l/ha
	Agro Tebuconazole 250 EW, AH Orfeus 25 EW, AH Orion 25 EW, ANUP 250 EW, ENSyrius 250 EW, Canis 250 EW, LUK-Tebuconazol, Mystic, ODRG - Tebuconazole 250 EW, Orion Extra 250, Orius 25 EW, ORIUS EXTRA 250 EW, RIUS 25 EW, Sorizon 250 EW, Staccato, SYRIOL 250 EW, Syrius 250 EW, SYRIUS 250 EW Allium, TEBOO 250 EW	fomová hniloba brukvovitých	1 l/ha
	Bounty, Speckfree	fomová hniloba, hlízenka obecná	0,6 l/ha
	Bukat 500 SC	cylindrosporióza, alternáriová skvrnitost brukvovitých, fomová hniloba	0,5 l/ha
	Buzz Ultra DF	fomová hniloba, hlízenka obecná	0,33 kg/ha
	HERON, Sorizon 250 EW, Phomera 250 EW	čerň řepková, hlízenka obecná	1 l/ha

	Tebusip	hlízenka obecná, fomová hniloba, cylindrosporióza	0,5 l/ha na podzim, nebo 1 l/ha na jaře
	Zizan 500 SC	cylindrosporióza, alternáriová skvrnitost brukvovitých, fomová hniloba	0,5 l/ha
tebukonazol, azoxystrobin	Custodia	hlízenka obecná	1 l/ha
	Mirador Forte	hlízenka obecná, fomová hniloba, plíseň šedá, alternáriová skvrnitost	2 l/ha
tebukonazol, prothiokonazol	Corinth, Folicur Extra, Tilmor	fomová hniloba, hlízenka obecná	1 l/ha
	AGROSARO 250 EC, Euro-Chem Protebu 250, PROSARO 250 EC, Prosaro, PROTEBU 250, PROTEBUC, Traper	hlízenka obecná	0,75 l/ha
	AGROSARO 250 EC, Euro-Chem Protebu 250, Prosaro 250 EC, PROSARO, PROTEBU 250, PROTEBUC, Traper	fomová hniloba	0,75-1 l/ha na podzim; 1 l/ha na jaře
thiofanát-methyl	Topsin M 500 SC	čerň řepková, fomová hniloba, plíseň šedá	1,4 l/ha v průběhu kvetení
	Topsin M 500 SC	čerň řepková, fomová hniloba, plíseň šedá	1,2 l/ha na podzim
thiofanát-methyl, tetrakonazol	Yamato	hlízenka obecná	1,5 - 1,75 l/ha

Ošetření osiva – moření

<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> kmen MBI 600	Integral Pro	fomová hniloba brukvovitých	160 ml/100 kg; osiva
fluoxastrobin, fluopikolid	Scenic Gold	fomová hniloba brukvovitých, alternáriová skvrnitost brukvovitých, plíseň zelná, rizoktoniová hniloba brukvovitých	1 l/100 kg
karboxin, thiram	Vitavax 2000	houbové choroby	4 l/t

Ošetření půdy

<i>Coniothyrium minitans</i> kmen CON/M/91-08 (DSM 9660)	Contans WG	hlízenka obecná	1-2 kg/ha
	Euro-Chem Thyriumtans	hlízenka obecná	1-2 kg/ha

III.2.11 Polní testy s kombinovaným insekticidním a fungicidním ošetřením

Cílem těchto polních testů bylo zhodnotit optimální termíny fungicidního ošetření proti chorobám řepky prováděného na základě signalizace výskytů chorob v konkrétních podmínkách. Byly sledovány tři termíny ošetření: (1) podzim, vývojová fáze řepky, BBCH 14 až 16, (2) časné jaro od počátku prodlužovacího růstu do počátku butonizace, BBCH 33 až 53, (3) kvetení řepky – plný květ, BBCH 65.

Vedle hodnocení významných chorob řepky fomového černání stonku a bílé hniloby řepky, bylo provedeno hodnocení dalších chorob dle jejich výskytů, pokud byl vyšší než 5 %.

Metodika

V pokusech bylo pracováno s registrovanými přípravky na ochranu rostlin. Data konkrétních termínů ošetření byla daná signalizací sledovaného škodlivého organismu a vývojovou fází řepky. Sledované varianty jsou uvedeny v tabulce. III.2.11/1 Každá varianta byla založena ve čtyřech opakováních o velikosti parcel 30 m². Hodnocení chorob a výnosu bylo prováděno ve středu parcely. Důvodem bylo vyloučení okrajového efektu. Sklizňová velikost parcel byla 10 m². Vzhledem k rozdílné intenzitě ošetření na základě signalizace výskytu škodlivých organismů nebyl u dosažených výsledků hodnocen průměr za roky a lokality. V Opavě bylo pracováno s odrůdou DK Exssence (2016/2017) a DK Exlibris (2017/2018). Pokus byl založen ve dvou ročnících, v každém byly sledovány 2 hustoty setí: 45 a 65 rostlin na 1 m². V Šumperku byl pokus založen v ročníku 2017/2018 na odrůdě Orex a o hustotě setí 65 rostlin na 1 m².

Tabulka: III.2.11/1 Varianty insekticidně fungicidního pokusu, 2016/2017 a 2017/2018, lokality Opava, Šumperk

ČÍSLO VARIANTY	VARIANTY A TERMÍNY OŠETŘENÍ			
	TERMÍNY OŠETŘENÍ	OPAVA 2016/2017 DK EXSSENCE	OPAVA 2017/2018 DK EXLIBRIS	ŠUMPERK 2017/2018 OREX
1	Neošetřená kontrola			
2	Podzim	-	I1	-
	Časné jaro	I2	I2	I2
	Plný květ	-	I3	-
3	Podzim	-	F1	-
	Časné jaro	-	-	-
	Plný květ	F3	F3	F3
4	Podzim	-	F1 + I1	-
	Časné jaro	I2	- I2	F2 + I2
	Plný květ	F3	F3 + I3	F3
5	Podzim	F1 + I1	F1 + I1	F1 + I1
	Časné jaro	F2 + I2	F2 + I2	F2 + I2
	Plný květ	F3 + I3	F3 + I3	F3 + I3

Charakteristika lokalit

Lokality, kde probíhala hodnocení, leží v teplejší oblasti Opavska a na Šumpersku v chladnější oblasti.

Sledované lokality na Opavsku se nachází jižně od Opavy a leží v řepařské výrobní oblasti v nadmořské výšce 250 až 280 m. Dlouhodobé hodnoty průměrné roční teploty: 8,6 °C a ročního úhrnu srážek 567,6 mm. Osevní odstup v pěstování řepky byl zpravidla 3 až 4 roky.

Sledované lokality na Šumpersku spadají do bramborářské výrobní oblasti, průměrná roční teplota činí 7,27 °C a průměrný roční úhrn srážek je 702,2 mm. Pokusné porosty řepky leží v katastru obce Vikýřovice a Rapotín v nadmořské výšce 325 – 330 m. Osevní odstup v pěstování řepky byl minimálně 4 roky.

Tabulka III.2.11/2 Měsíční hodnoty teplot (°C) a srážek (mm) a dlouhodobé průměry (1981-2010), ČHMI Opava-Otice, 2016/2017, 2017/2018

OPAVA												
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
2016/2017												
teplota	17,7	15,3	8,0	4,6	0,8	-3,9	1,8	6,2	7,9	13,7	18,3	18,7
srážky	47,6	21,2	77,8	28,7	4,9	6,9	12,4	33,3	91,8	43,0	44,5	79,1
2017/2018												
teplota	19,27	13,06	10,49	5,07	2,35	2,36	-3,45	1,20	13,40	16,10	17,6	19,27
srážky	40,2	96,2	56,8	27,3	5,6	27,5	11,1	20,4	4,9	32,9	83,9	40,2
Dlouhodobé hodnoty Opava (1981-2010)												
teplota	18,0	13,4	8,9	3,9	-0,2	-1,3	-0,3	3,4	8,4	13,6	16,5	18,0
srážky	65,4	58,4	33,4	36,0	29,2	18,2	18,6	19,2	40,8	69,3	82,5	65,4

III.2.11/3 Průběh měsíčních hodnot teplot (°C) a srážek (mm) 2016/2017 a dlouhodobé průměry (1961-2000); ČHMI Šumperk

ŠUMPERK												
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
2016/2017												
teplota	17,1	15,3	8	3,5	-0,9	-6,9	0,1	5,6	7,2	14,1	17,6	18,1
srážky	31,9	20,3	32,7	37,9	20,1	23,0	25,1	30,8	58,6	43,2	82,5	127,3
2017/2018												
teplota	18,7	12,1	8,9	3,9	-0,5	1,6	-3,4	0,8	12,7	17,0	18,8	17,1
srážky	36,0	76,6	92,5	41,2	31,8	63,8	16,1	33,9	24,0	39,0	39,8	47,4

Dlouhodobé hodnoty Šumperk (1961-2000)												
teplota	16,2	12,8	7,9	3,0	-1,5	-3,6	-2,0	2,1	7,5	12,5	15,6	16,7
srážky	74,4	51,8	45,7	58,8	67,9	55,4	39,0	44,1	36,3	68,7	82,6	77,5

Signalizace fungicidního ošetření

Signalizace fungicidního ošetření proti fomovému černání stonku řepky byla prováděna na základě hodnocení prvních výskytů choroby v porostu a průběhu počasí. Fungicidní ošetření na podzim bylo provedeno v případě, že byla zaznamenána frekvence napadení více než 15 %. Na jaře bylo fungicidní ošetření provedeno, pokud bylo napadeno 10 % rostlin a více. Signalizace fungicidního ošetření v květu řepky proti bílé hnilobě řepky byla prováděna na základě hodnocení kontaminace petálů a průběhu počasí. Pokud byla kontaminace petálů vyšší než 20 % a předpověď počasí a stav porostů v průběhu kvetení splňovaly podmínky pro infekci řepky, bylo fungicidní ošetření realizováno. V případě, že výsledky použitých signalizačních modelů byly těsně pod hodnotou pro ošetření, bylo v rozhodovacím procesu o aplikaci fungicidů dále zohledněno: odolnost odrůdy, hustota porostu, odstup v pěstování řepky, napadení v předchozím vegetačním roce a blízkost sklizených honů řepky s nezpracovanými posklizňovými zbytky a rostlinami vzešlých z výdrolu řepky.

Hodnocení

Choroby byly hodnoceny dle výskytu. Byla vyhodnocena frekvence napadení – procento napadených rostlin a intenzita napadení – průměrný stupeň napadení dle metodiky EPPO PP 1/78. Dále byl vyhodnocen vliv ošetření na výnos, ten byl přepočten na standardní vlhkost.

Výsledky hodnocení

Signalizace ošetření proti fomovému černání stonku řepky

Opava

První výskyt fomového černání stonků řepky na podzim 2016 byly zaznamenány na 1. a 2. pravém listu v druhé polovině září. Jednalo se o ojedinělé až nízké výskytů. Další výskytů byly zaznamenány na konci října, kdy bylo na fungicidně neošetřených plochách napadeno až 40 % rostlin. Na jaře v prodlužovacím růstu byla frekvence napadení do 10 %. Frekvence napadení kořenů a kořenových krčků byla před sklizní 2017 střední mezi 50 až 60 %. Na podzim 2017 byly první výskytů fomového černání stonku řepky zaznamenány na konci září. Napadeno bylo okolo 15 % rostlin. Před zimou na fungicidně neošetřené kontrole bylo napadeno až 50 % rostlin. Napadení kořenů a kořenových krčků před zimou nebylo zaznamenáno. Na jaře byly napadené listy zaznamenány u 10 % rostlin a méně. Napadení před sklizní 2018 bylo vysoké až 90 % rostlin na fungicidně neošetřené ploše.

Šumperk

Na podzim 2017 byl výskyt zmíněné choroby do 15 % rostlin, kdy první projevy byly pozorovány koncem října.

Signalizace ošetření proti bílé hnilobě řepky

Signalizace fungicidního ošetření na základě kontaminace petálů askosporami původce choroby v průběhu kvetení byla splněna ve všech sledovaných letech. Konečné napadení před sklizní silně ovlivnil vývoj počasí.

Tabulka III.2.11/4 Kontaminace petálů řepky ozimé askosporami patogena *S. sclerotiorum* (%) a frekvence napadení na neošetřené kontrole před sklizní (%); Opava, Šumperk, 2017, 2018

Lokalita		Začátek květu	Plný květ	Konec květu	Napadení
2017	Opava	15	45	11	28
	Šumperk	7	10	5	48
2018	Opava	42	20	28	0 - 4
	Šumperk	27	26	18	0 - 1

Obr. III.2.11/1 Vliv různé úrovně insekticidní a fungicidního ošetření na nouzové dozrávání řepky v roce 2018 (foto E. Plachká, 15.6.2018)



Vliv ošetření na zdravotní stav a výnos

První ojedinělé příznaky fomového černání stonků řepky na listech na podzim byly na Opavsku zaznamenány v druhé polovině září. Vyšší napadení až 40 % rostlin v průměrném stupni napadení 5 až 10 % bylo zaznamenáno na konci října. První výskyty příznaků na listech byly za 14 dní od zvýšeného letu askospor v první polovině října. Napadení kořenových krčků před zimou nebylo zaznamenáno. Zima 2016/2017 byla s výjimkou měsíce ledna teplá. Podmínky pro vývoj patogenu v napadených rostlinách řepky byly příznivé. Před sklizní bylo napadeno na neošetřené kontrole až 80 % stonků a až 65 % kořenových krčků. U obou hustot setí byl zaznamenán trend nižšího napadení u ošetřených variant včetně samostatného insekticidního ošetření. Nejvyšší napadení bylo zaznamenáno u neošetřené kontroly. Signifikantní rozdíly ($p = 0,05$) v napadení stonků byly potvrzeny pouze mezi

variantou 1 a 5, u kořenů pouze v pokuse s vyšší hustotou setí. U nižší hustoty setí bylo v napadení kořenů a stonků zaznamenáno vyšší napadení ve srovnání s vyšší hustotou setí. Napadení kořenů a stonků škůdci nebylo hodnoceno.

Napadení řepky patogenem *S. sclerotiorum* před sklizní na neošetřených kontrolách bylo na Opavsku v obou pokusech na stejné úrovni necelých 11 %. U všech ošetřených variant bylo zaznamenáno nižší napadení s výjimkou var. 2 u nižší hustoty setí, kde byly zaznamenány ohniskové výskyty napadení. Nejnižší napadení bylo v obou pokusech zaznamenáno u varianty 5, která byla insekticidně a fungicidně ošetřena ve třech termínech. Signifikantní rozdíly ($p = 0,05$) byly zjištěny mezi variantami fungicidně neošetřenými (var. 1, 2) a ošetřenými (var. 3, 4, 5).

V hodnocení výnosu bylo u pokusu s vyšší hustotou setí zaznamenáno u všech ošetřených variant zvýšení výnosu s výjimkou varianty ošetřené pouze na jaře insekticidně (2). Signifikantní rozdíly ($p = 0,05$) byly potvrzeny mezi variantou neošetřenou (1), ošetřenou pouze insekticidně (2) k variantám s kombinací ošetření insekticidního a fungicidního ošetření (4, 5). V pokusu s nižší hustotou setí bylo zvýšení výnosu zaznamenáno pouze u varianty s kombinací insekticidního a fungicidního ošetření ve třech termínech (5). Signifikantní rozdíly byly potvrzeny mezi touto variantou (5) k variantě ošetřené pouze na jaře insekticidně (2). V celkovém hodnocení výnosů obou pokusů byly signifikantní rozdíly potvrzeny mezi variantou ošetřenou ve třech termínech k variantě neošetřené (1) a k variantám ošetřenými pouze insekticidně nebo fungicidně (2, 3). Uvedené výsledky odpovídají i nejvyššímu navýšení tržeb u varianty ošetřené insekticidně a fungicidně na podzim, časné jaro a v květu. Při výpočtu navýšení tržeb bylo vycházeno z ceny 9 tisíc Kč za 1 tunu sklizně. Vyšších výnosů a tržeb na neošetřené kontrole bylo dosaženo u nižší hustoty setí.

III.3 Živočišní škůdci škodící na jaře

III.3.1 Metody monitorování škůdců řepky na jaře

Pro monitoring škůdců řepky se využívají různé typy lapačů (nebo lapáků), jejichž princip a charakteristika byly popsány v metodice „Ochrana řepky proti živočišným škůdcům na podzim bez mořidel na bázi neonikotinoidů“ (Kocourek a kol, 2017). Pro škůdce a jejich přirozené nepřátele byly v rámci výzkumu uvedeného v této metodice použity žluté misky, emergenční a padací pasti pro všechny hospodářsky významné škůdce a blanokřídlé parazitoidy. Výsledky monitoringu jsou uvedeny u příslušných druhů škůdců. Metoda monitorování poškození rostlin a výskytu škůdců v rostlinách a metoda hodnocení vývoje vajíček v ovariolách byla z jarních škůdců použita pro stonkové krytonosec. Tyto metody byly popsány v předchozí metodice při monitoringu dřepčíka olejkového (Kocourek a kol, 2017). Vedle výše uvedených metod byly pro monitoring škůdců jarní řepky použity metoda odpočtu dospělců na rostlinách (blýskáček řepkový před květem) a metoda smýkání (blýskáček řepkový, krytonosec šesulový a parazitoidi z řádu blanokřídlých). Popis těchto metod je uveden u příslušných škůdců na konkrétní pokusné lokalitě a to v případech, že jsou v metodice uváděny ukázky výsledků výzkumu.

III.3.2 Stonkoví krytonosci

Obr.III.3.2/1 Dospělec krytonosec řepkového (Foto J. Kazda)



Obr. III.3.2/2 Dospělec krytonosce čtyřzubého (Foto J. Kazda)



Příznaky poškození

Termínem „stonkovi krytonosci“ jsou označováni dva druhy nosatců, krytonosec řepkový (*Ceutorhynchus napi* Gyllenhal, 1837) a krytonosec čtyřzubý (*Ceutorhynchus quadridens* (Marsham, 1802)). Larvy obou druhů poškozují vnitřek stonku, larvy krytonosce čtyřzubého také vnitřek řapíků listů. Krytonosec řepkový je závažnější škůdce, protože způsobuje závažnější poškození v časnější vývojové fázi rostlin řepky. Larvy obou druhů krytonosců jsou beznohé s vyvinutou hlavou. Hlavová kapsle je hnědá, hrud' i zadeček jsou bílé až nažloutlé. Larvy mají 3 vývojové stupně. Dospělci obou druhů vyžírají do listů a stonků drobné jamky, které nezpůsobují škody. Typické druhy žíru jsou okénka na ploše listu, komůrky v žebrech listů i řapících a bodový žír na stonku. Mezi oběma druhy nosatců jsou významné rozdíly ve způsobech poškození rostlin a ve výskytu larev v rostlinách v průběhu vývoje.

Samičky krytonosce řepkového kladou vajíčka pod vegetační vrchol do jamky vždy jen po jednom vajíčku. Larvy prvního vývojového stupně se vyskytují pouze v části rostlin, kde byla vajíčka vykladena. Larvy druhého a třetího vývojového stupně vyžírají dřev stonku a postupně se přesouvají směrem od vegetačního vrcholu ke kořenům. Ve spodních částech stonku se tak může vyskytovat více larev tohoto druhu společně. Poškození způsobené larvami také usnadňuje infekci rostlin houbovými patogeny *Phoma lingam* a *Botrytis cinerea* a následný rozvoj chorob těmito původci vyvolaných (Šedivý a Kocourek, 1994; Alford et al., 2003). Samičky krytonosce čtyřzubého kladou vajíčka v pozdější fázi vývoje řepky do řapíků listů, odkud se larvy postupně prožírají do stonku. Do jedné jamky může být nakladeno více

vajíček, takže společný výskyt larev je od počátku vývoje škůdce. Larvy prvního vývojového stupně vyžírají řapíky a střední žebra mladých listů. Larvy druhého a třetího vývojového stupně se postupně přesouvají do stonku, kde rozežírají stonkovou dřeň stejně jako larvy krytonosce řepkového.

Obr. III.3.2/3 Vajíčko krytonosce řepkového (vlevo) (Foto J. Kazda)

Obr. III.3.2/4 Vajíčka krytonosce čtyřzubého (vpravo) (Foto J. Kazda)



Larvy obou druhů stonkových krytonosců minující ve vnitřních pletivech poškozují rostliny tím, že je celkově oslabují a narušují převod živin do šišulí (Kelm & Klukowski, 2000; Lerin, 1995). Larvy i vajíčka krytonosce řepkového způsobují deformace stonků, ke kterým po napadení krytonoscem čtyřzubým nedochází. Po vykladení vajíčka samicemi krytonosce řepkového dochází působením sekretů vajíčka ke zvětšování buněk rostliny v okolí a vzniká deformace podobná hálce, obvykle s dutinou vevnitř. Larvy se živí dřevní stonků v době od počátku fáze prodlužovacího růstu stonku. Poškození se pak projeví deformacemi stonku a následnému ohýbání stonku, nebo až zánikem terminální vrcholu. Deformace stonku je ve tvaru písmene S a objevuje se zejména ve spodní části stonku. V důsledku toho mohou stonky praskat. V některých letech a na některých odrůdách je takové poškození stonku méně nápadné. Naproti tomu larvy krytonosce čtyřzubého rozežírají dřeň v stonku později, obvykle v době květu, kdy je stonek řepky již vzrostlý a pevný a proto je poškození rostlin méně závažné. Larvy obou druhů opouštějí stonky kruhovými otvory, které mohou být vstupní branou pro houbové patogeny.

Obr. III.3.2/5 Larva krytonosce řepkového (Foto J. Kazda)



Obr. III.3.2/6 Kokony a kukla krytonosce řepkového (Foto G. Herda)



Životní cyklus

Vývoj krytonosce řepkového je znám na deseti rodech brukvovitých rostlin (brukev, ředkev, barborka, česnáček, vesnovka, úhorník, hulevník, trýzel, hořčice, potočnice) a ojedinele i na rýtu. Dospělec přezimuje v kokonech nebo volně mimo kokony v půdě na loňském řepkovišti. Letová aktivita dospělců nastává při teplotách denního maxima 9 °C a hromadný přelet do porostů řepky při teplotách nad 12,2 °C, obvykle dříve než začíná přelet hromadný přelet krytonosce čtyřzubého, který přeletuje při teplotách vyšších než 14,5 °C. Na řepce nalezneme dospělé na rostlinách od fáze přizemní růžice. Během úživného žíru brouků dochází několikrát i ke kopulaci. Samička krytonosce řepkového klade vajíčka pod vrcholek výhonů v období, kdy je rostlina zatím jen ve fázi regenerace přizemní růžice a počátku prodlužovacího růstu BBCH 30. Vajíčka jsou kladena vždy jednotlivě do jamky ve stonku, kterou vytvořila samička svým rostrem. Jamku postupně prodlouží až do dřene. Po naklazení vajíčka do jamky zalepí samička otvor bezbarvým sekretem, kterým přilepí vajíčko ke stěně kanálku. Samička klade vajíčka těsně vedle sebe (až 5 jamek). Larvy krytonosce řepkového se živí dřevní stonků. Po 4-5 týdnech opustí larvy stonky a kuklí se v půdě. Krytonosec řepkový má v ČR jednu generaci do roka.

Vývoj krytonosce čtyřzubého probíhá na více druzích rostlin z čeledi brukvovitých a rýtovitých rostlin, výjimečně i na konopí setém. Dospělci přezimují v rozmanitých úkrytech (v hručkách země, v spadlém listí, na mezích, pod keři a okrajích lesů) převážně v blízkosti starého řepkoviště. Brouci naletují do porostů řepky obvykle později než dospělci krytonosce řepkového. Po úživném žíru dochází ke kopulaci. Samička krytonosce čtyřzubého klade 2 až 4 vajíčka do jedné jamky. Samička vytváří svým rostrem malou komůrku v řapících nebo v žilkách mladých listů, kam naklade vajíčka. Vajíčka jsou pokryta sekretem, kterým je také uzavřena jamka. Hlavní období kladení nastává obvykle až ve fázi prodlužovacího růstu stonku. V době květu se larvy druhého a třetího instaru postupně přesouvají do stonku. Po 5 až 6 týdnech larvy opustí rostlinu a kuklí se v půdě. Dospělí brouci se líhnou od konce květu a obvykle opouštějí pole. Krytonosec čtyřzubý má v ČR jednu generaci do roka.

Přirození nepřátelé

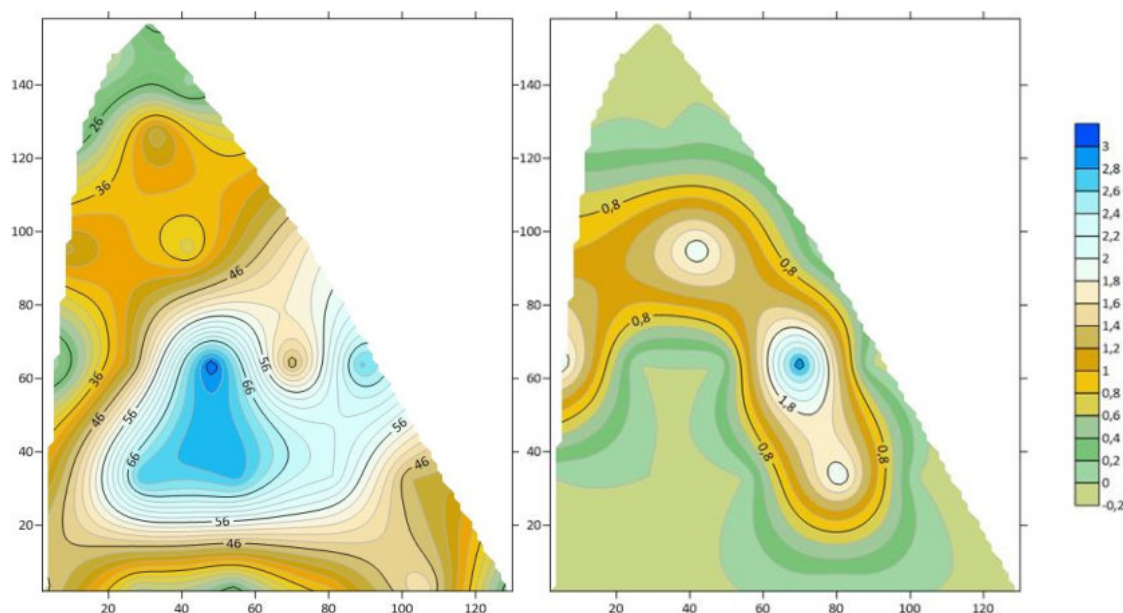
Oba druhy stonkových krytonosců mají svého přirozeného nepřítel. U k. čtyřzubého je to lumek *Tersilochus obscurator* (Ichneumonidae: Tersilochinae; (Obr. III.3.2/7), pro k.

řepkového je to lumek *T. fulvipes*. Samičky parazitoidů kladou vajíčka do larev krytonosců, které jsou v této době uvnitř pletiv. V Polsku a Německu byla z larev k. čtyřzubého odchována i chalcidka *Trichomalus lucidus* (Pteromalidae). Na rozdíl od všech ostatních parazitoidů k. čtyřzubého, kteří jsou endoparaziti (vyvíjí se uvnitř těla hostitele) se v tomto případě jedná o ektoparazitoida. Larvy a také kukly k. čtyřzubého mohou být též parazitované lumkem *Stibeutes curvipsina* (Ichneumonidae: Phygadeuontinae). V tomto případě dochází k parazitaci larev i kukel až v půdě. Tento parazitoid je u nás vzácný. Larvy k. řepkového mohou být vzácně parazitované (zatím známo pouze v Polsku) i ektoparazitickou chalcidkou *Stenomalina gracilis* (Pteromalidae), která je klíčový parazitoid larev jiného krytonosce, k. šešulového (*C. obstrictus*). V řepkových porostech u nás byli dospělci tohoto druhu poměrně hojní. Z praktického hlediska by mohli přispět k dlouhodobé redukci růstu populací obou druhů stonkových krytonosců pouze lumci *Tersilochus obscurator* a *T. fulvipes*. V porostech řepky se objevují již v dubnu. Vrchol jejich letové aktivity je na přelomu dubna a května. Prostorová disperze dospělců je v asociaci s výskytem hostitele (Obr. III.3.2/8a,b). Oba druhy klíčových parazitoidů jsou ohrožené zejména postřiky proti blýskáčkům. V Evropě je známa parazitace larev krytonosce čtyřzubého v rozsahu od 10 – 60 %. V Německu a v Polsku to podle literárních zdrojů bývá okolo 20 %. V našich podmínkách maximálně do 15 %.

Obr. III.3.2/7 Samice parazitoida *Tersilochus obscurator* (Foto: J. Šafář)



Obr. III.3.2/8a,b Disperze krytonosce čtyřzubého (vlevo) a jeho parazitoida *T. obscurator* (vpravo) v insekticidně neošetřovaném pokusném porostu řepky ozimé (Šumperk, 2017).



Hospodářský význam

Krytonosec řepkový a krytonosec čtyřzubý jsou významnými škůdci řepky v Evropě (Lerin, J., 1995, Juran et al., 2011, Kelm and Klukowski, 2000). Krytonosec řepkový způsobuje hospodářsky významné škody, jejichž frekvence se v ČR od roku 2011 zvyšuje a regiony s plošnými škodami se v ČR rozšiřují. Ve výskytu obou druhů krytonosců jsou významné rozdíly v jednotlivých oblastech republiky. V Čechách a na jižní Moravě bylo zastoupení obou druhů přibližně stejné a na severovýchodě republiky (severní a střední Morava, část východních Čech) byl dominantní krytonosec čtyřzubý. V posledním období, zejména v západní části ČR převládá v řadě regionů krytonosec řepkový, zejména po teplých zimách. Populace krytonosce řepkového se zvýšily i v řadě oblastí, kde dříve převažoval krytonosec čtyřzubý. K největším škodám na řepce došlo v letech 2015 až 2017, zejména po teplých zimách, kdy brouci nalétli do porostů řepky velmi časně a ošetření proti dospělcům bylo provedeno opožděně. Ke značnému poškození porostů řepky dochází v letech zvýšené početnosti krytonosce řepkového v kombinaci se slabým vývojem řepky z důvodu nepříznivých podmínek. Silně napadené porosty předčasně dozrávají, rostliny zasychají zejména při nedostatku srážek. Dochází ke snížení výnosu zrna a snížení hmotnosti zrna a kvality produktu. Při průměrném poškození rostlin, které bylo na sledovaných lokalitách v letech 2016 až 2018 okolo 20 cm délky poškozeného stonku rostlin v průměru, byl pokles výnosu okolo 10 % oproti nenapadeným porostům. Při průměrném poškození rostlin od 30 cm do 50 cm v průměru na jednu rostlinu došlo ke snížení výše výnosů o 30 až 50 %. Poškození rostlin okolo 20 cm délky poškozeného stonku rostlin v průměru mohou způsobit larvy krytonosce čtyřzubého bez společného výskytu s larvami krytonosce řepkového. Škody působené stonkovými krytonosci významně narůstají v letech se zvýšeným výskytem houbových chorob, ve kterých poškození rostlin krytonosci je dispozičním faktorem pro zvýšenou škodlivost houbových chorob řepky.

Obr. III.3.2/9 Poškození řapíku a stonku larvami krytonosce řepkového (Foto J. Kazda)



Monitoring

Pro stonkové krytonosce je účelné provádět monitoring náletu dospělců do porostů pomocí žlutých misek, případně žlutých lepočných desek. Období monitoringu stonkových krytonosců trvá od konce února do konce dubna s ohledem na povětrnostní podmínky. Misky je nutné do porostů instalovat včas předtím, než nastanou vhodné teplotní podmínky pro migraci brouků do porostů. Výsledky monitoringu potvrzují použitelnost dříve uváděného prahu škodlivosti, tj. výskyt 3 a více jedinců krytonosce řepkového na jednu misku a den. Pro krytonosce čtyřzubého je účelné zvýšit hodnotu prahu dvojnásobně, tj. 6 a více jedinců na misku a den. Jak bylo zjištěno na krytonosci čtyřzubém (Havel 2011, 2013) měl na záchyt brouků v miskách vliv průběhu počasí v době náletu brouků do porostů. Za slunečného počasí byl záchyt v miskách podstatně vyšší než při deštivém počasí, přitom výskyt larev ve stoncích byl v letech rozdílným průběhem počasí srovnatelný. Za nepříznivého průběhu počasí jsou proto odchyty brouků do žlutých misek nižší.

Pro účely monitoringu krytonosců je nutné rozlišovat oba druhy od sebe. Dospělci krytonosce čtyřzubého mají rezavá chodidla a rezavá tykala (viz foto). V následující části je uvedena ukázka výsledků z monitoringu stonkových krytonosců z Prahy Ruzyně z let 2017 a 2018. V části ochrana je ukázka výsledků monitoring výskytu larev stonkových krytonosců v rostlinách a ukázka monitoringu vývoje vajíček v ovariolách.

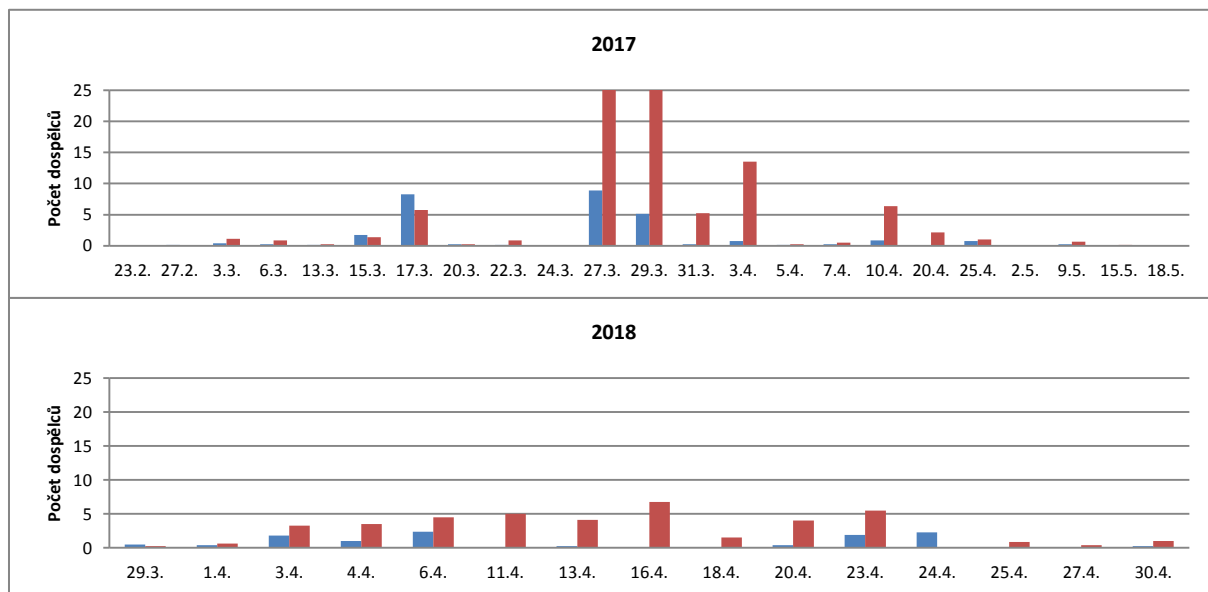
Obr. III.3.2/10 Řapík listu poškozený larvami krytonosce čtyřzubého (Foto J. Kazda)



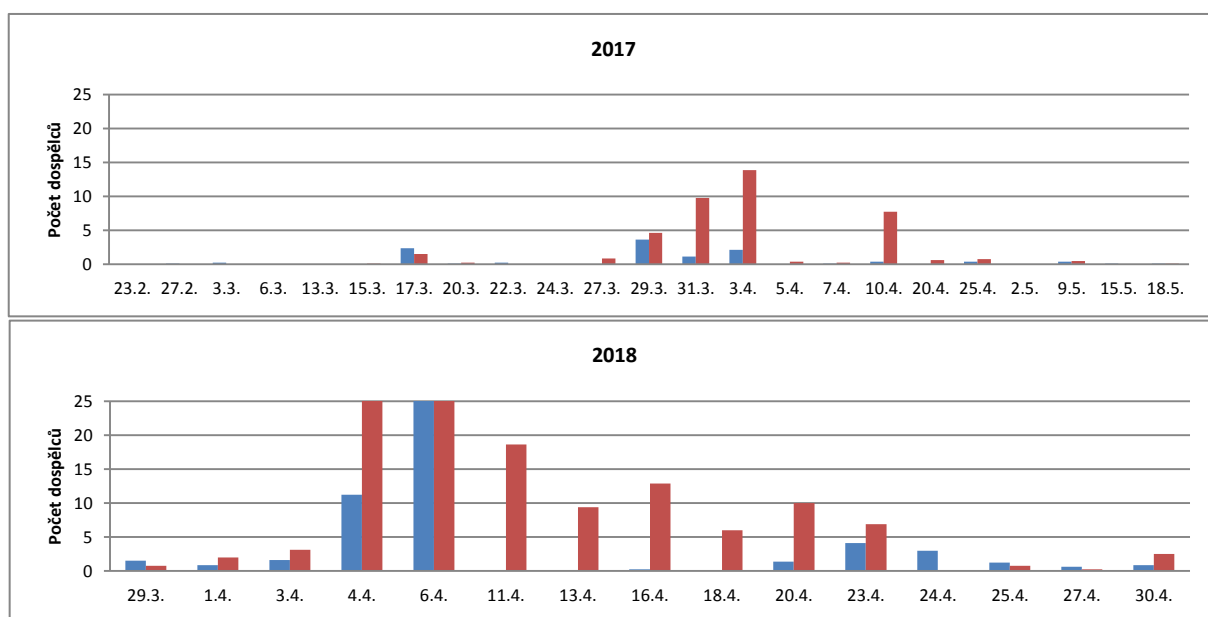
Monitorování letové aktivity stonkových krytonosců pomocí žlutých misek

Monitoring letové aktivity dospělců obou druhů stonkových krytonosců v Praze Ruzyni (2017, 2018) je znázorněn grafech, pro krytonosce řepkového (Graf III.3.2/1), pro krytonosce čtyřzubého (Graf III.3.2/2), a společně pro oba druhy (Graf III.3.2/3). Období letové aktivity bylo u obou druhů v jednotlivých letech velmi rozdílné. Hlavním faktorem, který ovlivňoval období i početnost dospělců při náletu do porostů řepky bez ohledu na insekticidní ošetření, byl průběh teplot. Tento faktor má vliv i na rozdíl v početnosti odchycených brouků mezi oběma druhy v jednotlivých letech. V roce 2017 byl nástup jara pozvolnější než v roce 2018, kdy přišlo počátkem dubna prudké oteplení. Toto prudké oteplení v roce 2018 vyhovovalo populaci krytonosce čtyřzubého, který byl oproti roku 2017 odchycen v mnohem větších počtech než v roce 2018. Naopak populace krytonosce řepkového byla v roce 2018 početně výrazně slabší než v roce 2017.

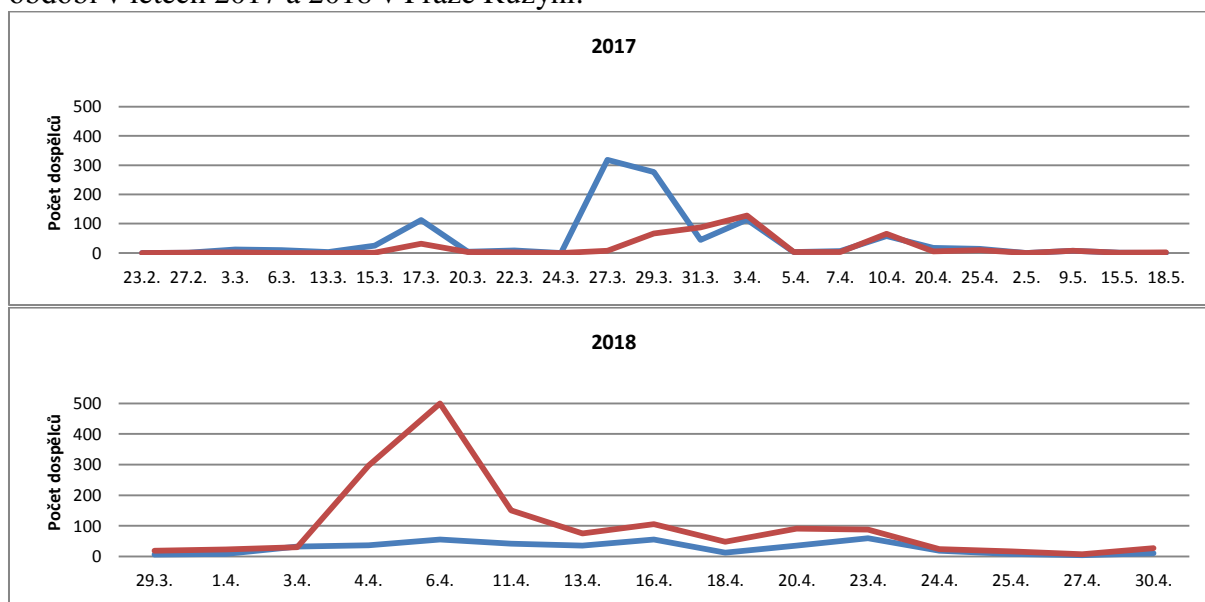
Graf III.3.2/1 Průměrný počet dospělců krytonosce řepkového zachycených na jednu žlutou misku na parcele ošetřené (modře) a neošetřené (červeně) v jarním období v Praze Ruzyni v letech 2017 a 2018.



Graf III.3.2/2 Průměrný počet dospělců krytonosce čtyřzubého zachycených na jednu žlutou misku na parcele ošetřené (modře) a neošetřené (červeně) v jarním období v Praze Ruzyni v letech 2017 a 2018.

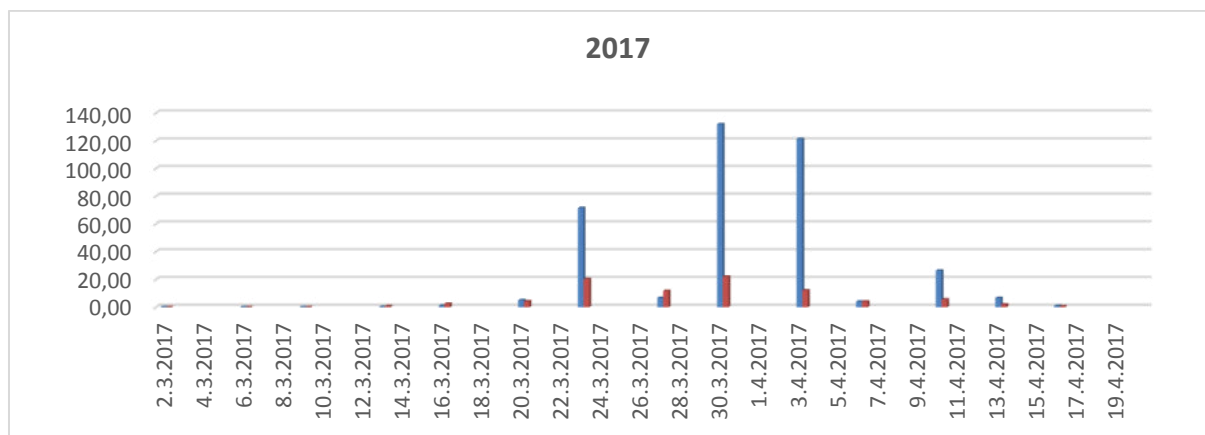


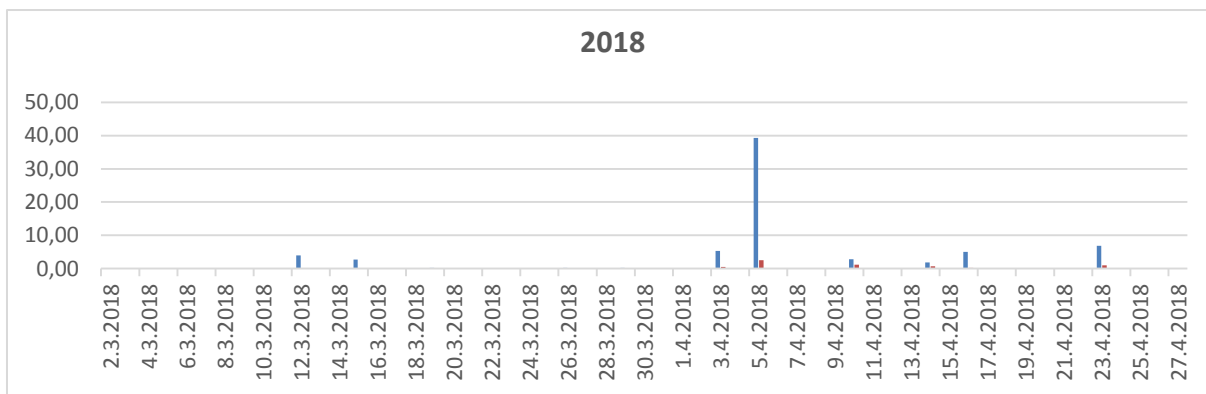
Graf III.3.2/3 Celkový počet dospělců krytonosce řepkového (modře) a krytonosce čtyřzubého (červeně) zachycených do žlutých misek vyjádřený letovou křivkou v jarním období v letech 2017 a 2018 v Praze Ruzyni.



Monitoring letové aktivity dospělců obou druhů stonkových krytonosců na lokalitě Troubsko u Brna v letech 2017 a 2018 je znázorněn pro oba druhy v grafu III.3.2/4. Na této lokalitě významně převažoval krytonosce čtyřzubý nad krytonoscem řepkovým. Vrchol náletu krytonosce řepkového byl až v druhé dekádě března v roce 2017 a v roce 2018 až na začátku dubna. V tomto období převažovali v miskách samci nad samicemi. V dalších dvou termínech sledování se zvyšoval počet samic připravených ke kladení. Z výsledků je patrné že první letová aktivita jedinců krytonosce čtyřzubého byla zaznamenána na konci první dekády v březnu v obou letech. Vrchol náletu k. čtyřzubého byl v roce 2017 na začátku třetí dekády března, a v roce 2018 až počátkem dubna.

Graf III.3.2/4 Průměrný počet dospělců stonkových krytonosců (modře – krytonosce čtyřzubého, červeně – krytonosce řepkového) zachycených na jednu žlutou misku na neošetřené parcele v jarním období v Troubsku 2017 a 2018.

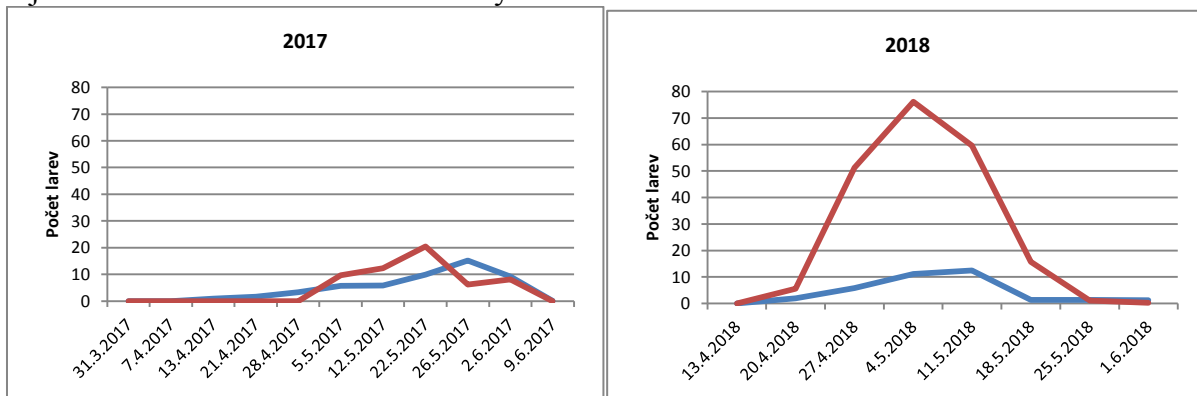




Monitoring výskytu larev stonkových krytonosců

Průběh výskytu larev krytonosce řepkového a krytonosce čtyřzubého bez ohledu na odrůdy řepky (Praha Ruzyně, 2017, 2018) je znázorněn v grafu III.3.2/5. Larvy krytonosců se v rostlinách vyskytovaly od půlky dubna do začátku června v obou sledovaných letech. Maximum výskytu bylo v roce 2017 zaznamenáno v poslední dekádě května, ale v roce 2018 to bylo již počátkem května. Rozdílný výskyt larev v jednotlivých letech je dán především průběhem počasí na počátku jara (březen až duben). V roce 2017 byly ve stoncích řepky zaznamenány nejdříve larvy krytonosce řepkového. V dalším roce 2018 se larvy obou druhů krytonosců začaly v rostlinách řepky vyskytovat současně, s pozdější výraznou převahou larev krytonosce čtyřzubého. Současný výskyt larev obou druhů v roce 2018 je způsoben především rychlým nástupem vysokých teplot počátkem dubna, který vyhovoval teplotnímu optimu pro nálet krytonosce čtyřzubého do porostu, úživný žír a následné kladení vajíček samicemi.

Graf III.3.2/5 Výskyt larev krytonosce řepkového (modře) a krytonosce čtyřzubého (červeně) v průměru na jednu hodnocenou rostlinu v součtu na třech odrůdách na neošetřované parcele v jarním období na lokalitě Praha Ruzyně.



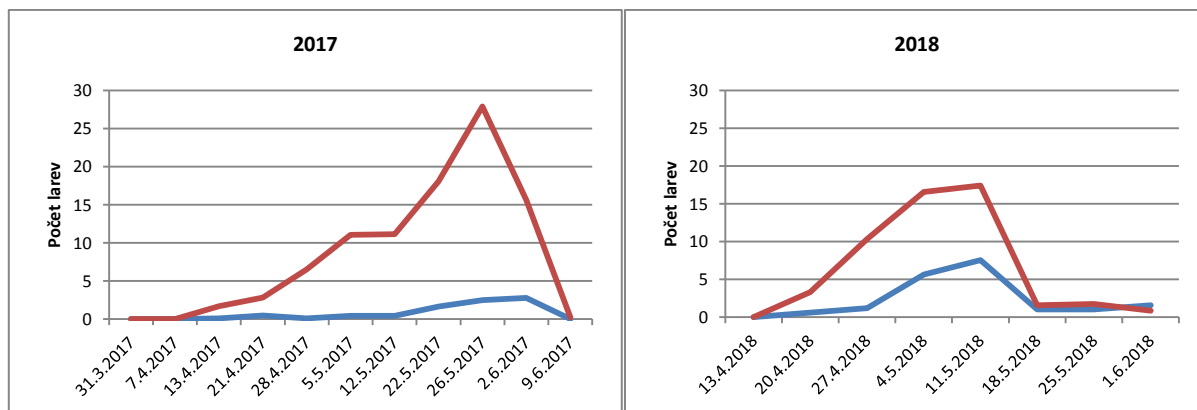
Průběh výskytu larev krytonosce řepkového a krytonosce čtyřzubého na parcele ošetřené (I.) a neošetřené (II.) insekticidy v přepočtu na jednu hodnocenou rostlinu za roky 2017 a 2018 je znázorněn v grafech Graf III.3.2/5 a Graf III.3.2/6. Přestože byl optimální termín pro ošetření určen správně v obou letech, byla účinnost mezi roky rozdílná. V roce 2017 dosahovala účinnost ošetření přes 90 %, zatímco v roce 2018 byla pouze okolo 70 %. V období maxima výskytu larev krytonosce řepkového bylo v roce 2017 zaznamenáno na parcele neošetřené 10x více larev, než na parcele ošetřené. V roce 2018 to bylo na parcele neošetřené 3x více larev krytonosce řepkového, než na parcele ošetřené. U krytonosce čtyřzubého bylo v roce 2017 zaznamenáno v období maxima na parcele neošetřené stejně jako u krytonosce řepkového 10x více larev, než na parcele ošetřené. V roce 2018 bylo v období

maxima stejně jako v roce 2017 na parcele neošetřené 10x více larev k. čtyřzubého, než na parcele ošetřené. U krytonosce čtyřzubého byl výrazný rozdíl v počtu larev mezi roky. V roce 2018 bylo v období maxima v průměru 4x více larev na rostlinu než v roce 2017. Tento rozdíl byl nejspíš způsoben rychlým nástupem vysokých teplot počátkem dubna, který zapříčinil nálet velké části přezimujících jedinců do porostu řepky. Rychlé jarní oteplení naopak nesvědčilo přezimujícím dospělcům krytonosce řepkového, kterých bylo v období maxima v roce 2018 zaznamenáno méně než v roce 2017. Rychlý nástup vysokých teplot brzy z jara může přispět ke zvýšení škodlivosti larev krytonosce čtyřzubého, který jinak v předchozích sezónách za normálního chodu počasí tak výrazným způsobem neškodil.

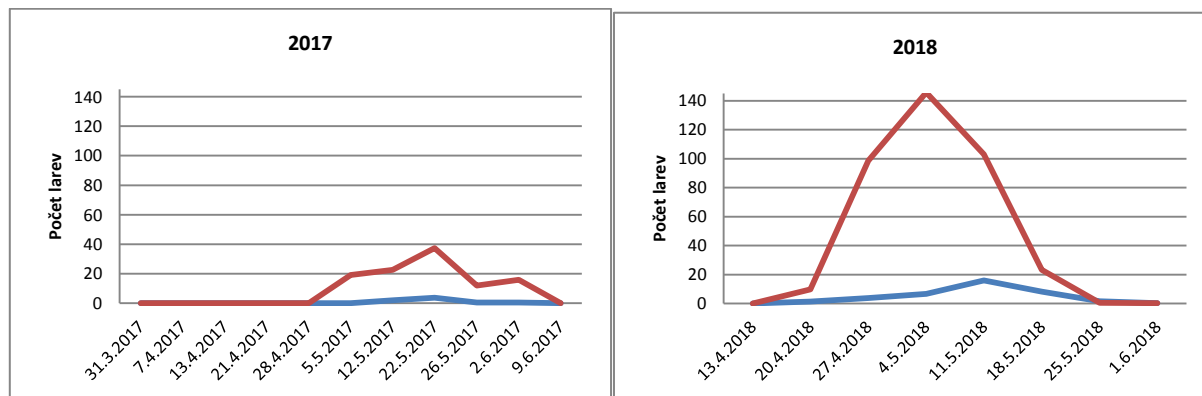
Obr. III.3.2/11 Poškození stonků řepky larvami stonkových krytonosců na parcele ošetřené (nahore) a neošetřené (dole) insekticidy na lokalitě Praha Ruzyně v roce 2018. *Foto: Tomáš Hovorka.*



Graf III.3.2/5 Průměrný počet larev krytonosce řepkového na jednu hodnocenou rostlinu v čase na parcele ošetřené (modře) a neošetřené (červeně) insekticidy v letech 2017 a 2018 na lokalitě Praha Ruzyně. Ošetření: 2017 – Nurelle (25. 3.), Plenum (11. 4.), 2018 – Nurelle (4. 4.), Plenum (17. 4.).

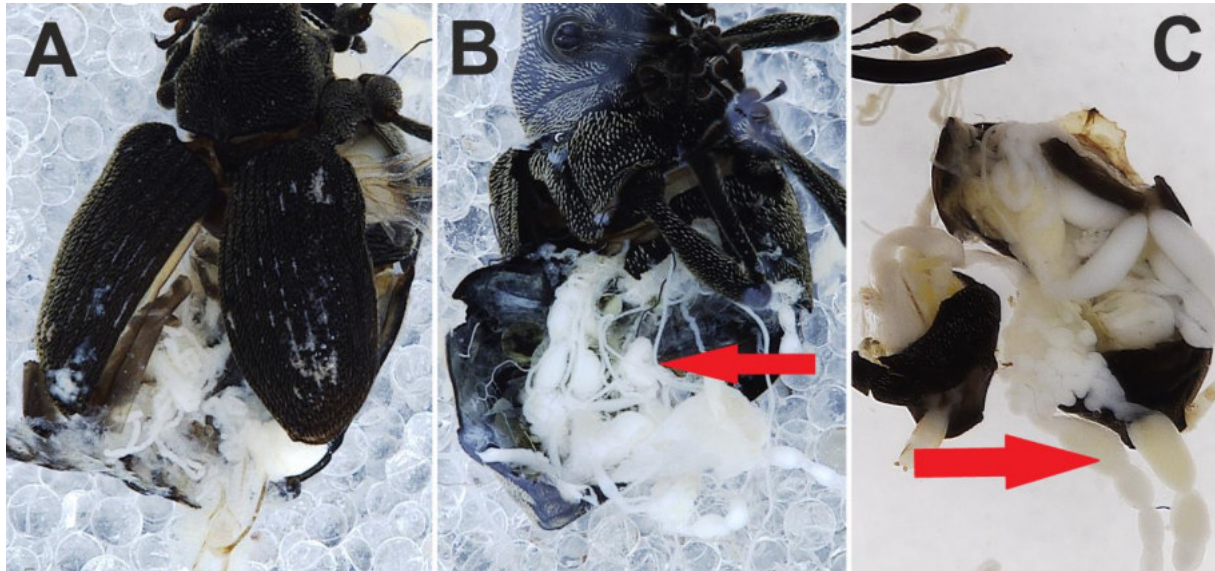


Graf III.3.2/6 Průměrný počet larev krytonosce čtyřzubého na jednu hodnocenou rostlinu v čase na parcele ošetřené (modře) a neošetřené (červeně) insekticidy v letech 2017 a 2018 na lokalitě Praha Ruzyně. Ošetření: 2017 – Nurelle (25. 3.), Plenum (11. 4.), 2018 – Nurelle (4. 4.), Plenum (17. 4.).



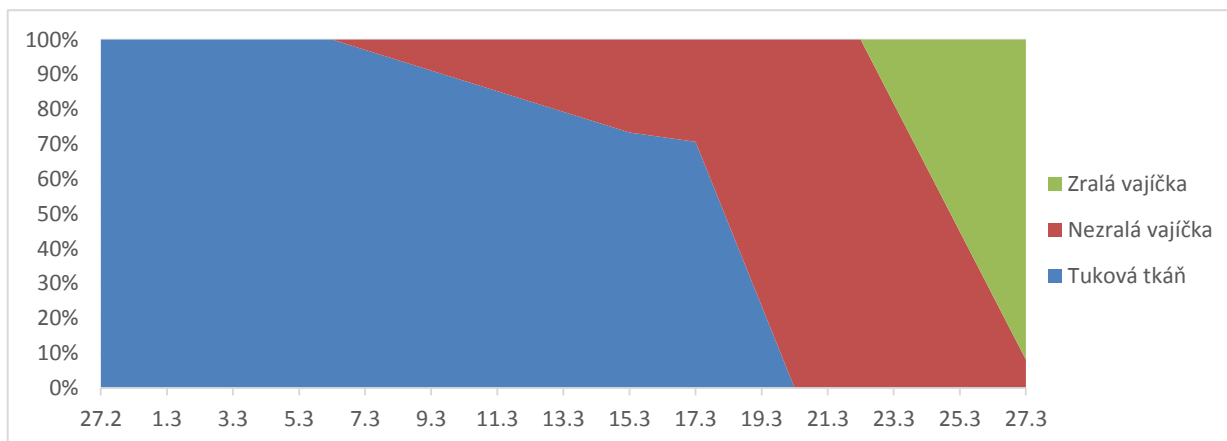
Monitorování vývoje vajíček v ovariolách krytonosce řepkového

Obr. III.3.21/2 Průběh dozrávání vajíček v ovariolách samic krytonosce řepkového: (1) přítomnost tukové tělesa; (2) přítomnost nedozrálých vajíček; a (3) přítomnost zralých vajíček (foto J. Skuhrovec)



V Praze Ruzyni byli v roce 2017 na jaře odchyťováni dospělci krytonosce řepkového na experimentálních parcelách ozimé řepky. Na samicích byl sledován průběh dozrávání vajíček v ovariolách. Byly rozlišovány 3 stavy jejich vnitřních orgánů (viz obr. III.3.2/2); (1) přítomnost tukové tělesa; (2) přítomnost nedozrálých vajíček; a (3) přítomnost zralých vajíček. Ukázka průběhu zrání vajíček je znázorněna v grafu III.3.2/7 IX. Po zimě v roce 2017 měly všechny samice krytonosce řepkového stále ještě nějaké zásoby tukového tělesa. Vajíčka se začala tvořit přibližně po týdnu od náletu do porostů a první zralá vajíčka byla zjištěna po 24 dnech od prvního významnějšího žíru (22. 3. 2017, graf III.3.2/7). Počet samic se zralými vajíčky se rychle zvyšoval a po 4 dnech (27. 3. 2016) byla zralá vajíčka pozorována již u více jak tří čtvrtin samic. Optimální termín ošetření byl v Praze Ruzyni v roce 2017 od 22. 3. do 27. 3. Ošetření bylo provedeno 25. 3. 2017.

Graf III.3.2/7 Průběh dozrávání vajíček v ovariolách samic krytonosce řepkového po přezimování v Praze Ruzyni na jaře 2017



Ochrana

Výsledky monitoringu potvrzují použitelnost dříve uváděného prahu škodlivosti, tj. výskyt 3 a více jedinců krytonosce řepkového na jednu miskú a den. Pro krytonosce čtyřzubého je účelné zvýšit hodnotu prahu dvojnásobně, tj. 6 a více jedinců na miskú a den. V ochraně proti stonkovým krytonoscům lze použít přípravky uvedené v tabulce III 3.8/1, zejména organofosfáty, a neoniktoinoidy. Nejvyšší účinnost vykazovaly organofosfáty, zejména kombinovaný přípravek Nurelle D. Účinnost přípravků na bázi indoxacaru byla proti krytonoscům nedostatečná. Ochrana je třeba provést včas, tj. kdy podstatná část populace již nalétla do porostů, ale dříve než první samice, které migrovaly do porostu mezi prvními, začnou klást vajíčka. Časový úsek vhodný pro ošetření porostů řepky je vzhledem k rozdílné době náletu u obou druhů odlišný. U krytonosce čtyřzubého je časové okno vhodné k ošetření posunuto o 1 až 3 týdny později než u krytonosce řepkového. Pro signalizaci optimálního termínu ošetření řepky proti stonkovým krytonoscům lze využít údajů z monitorování pomocí žlutých misek společně s údaji z pitev vaječníků samic.

Stanovení termínů ošetření proti krytonoscům stonkovým. Ve vývojovém cyklu obou druhů krytonosců jsou rozdíly v období kladení vajíček do porostu, které se dá využít v časování termínu aplikací přípravků. U krytonosce řepkového je období mezi prvním jarním záznamem letové aktivity a výskytem 50 % samic s vyvinutými vajíčky významně kratší, než u krytonosce čtyřzubého. U krytonosce řepkového je to asi 11 dnů (Büchs, 1998), zatímco u k. čtyřzubého je to asi 28 dnů (Büchs, 1998 a Seidenglanz et al., 2009). Pro včasnou ochranu je důležité stanovit počátek kladení vajíček v populaci, to je první výskyt samic se zralými vajíčky. V Šumperku byly v roce 2016 první zralé samičky k. čtyřzubého zachyceny v porostech 18 dní, v roce 2017 12 dní a v roce 2018 11 dní po prvním záchytu dospělců ve žlutých miskách. Samci i samice k. řepkového migrují do porostů řepky v relativně vyrovnaném sexuálním poměru. To umožňuje dřívější zahájení páření a tedy i dřívější počátek období kladení. Naproti tomu samci k. čtyřzubého naletují do porostů podstatně dříve než samice, podíl samic, které opouští zimoviště později, se v porostu zvyšuje až postupně v průběhu času (obvykle během celého dubna; Juran et al. 2011, Seidenglanz et al., 2018). Osídlování porostu tímto druhem je tak výrazně rozvleklejší proces než tomu je u k. řepkového (Klukowski, 2006). Období páření a kladení vajíček je tak u krytonosce čtyřzubého odsunuto do pozdějších termínů. Z toho důvodu nelze obvykle optimální termín ošetření proti oběma druhům krytonosců spojit. Při časném jarním náletu blýskáčka řepkového je však možné spojit termín ošetření proti krytonosci čtyřzubému a blýskáčku řepkovému. V letech 2016 – 2018 byly v okolí města Šumperk provedeny maloparcelkové pokusy. Cílem bylo ověřit, jestli je možné první insekticidní aplikaci proti k. čtyřzubému odsunout na pozdější dobu, a místo dvou aplikací (na k. čtyřzubého a blýskáčka), provést jednu aplikaci na oba škůdce. Hodnocení byla zaměřena na srovnání výskytů larev ve stoncích, konečnou úroveň poškození stonků larvami, úroveň nasazení šesulí na květenstvích a na výnos semen u různě ošetřených variant. Z výsledků je zřejmé, že je-li první jarní aplikace odsunutá do období, kdy většina samic krytonosce čtyřzubého přítomných v porostu je již připravena na kladení je možné bez signifikantních výnosových ztrát ochranu porostů proti krytonoscům i blýskáčkům realizovat pouze jedním insekticidním zásahem. Tento způsob se na lokalitách, kde během jara jasně predominuje k. čtyřzubý nad k. řepkovým (tento zde není ekonomicky významný), jeví jako výhodný, pokud je k této aplikaci využito insekticid s delším reziduálním účinkem (kombinace organofosfátu s pyretroidem). Insekticid s kratším reziduálním účinkem (pyretroid) se však pro pozděnou aplikaci nehodí.

III.3.3 Blýskáček řepkový

Obr.III.3.3/1 Dospělec blýskáčka řepkového (Foto J. Kazda)



Příznaky poškození

Dospělci blýskáčka řepkového (*Brassicogethes aeneus* Fabricius, 1775; Coleoptera: Nitidulidae) jsou hlavním škodlivým stadiem. Brouci se z povrchu uzavřených pupat prokusují k pylu a tak poškozují generativní orgány. Tato poškození vedou k opadu pupat (abscise) v květenstvích. Poškozená pupata žloutnou, usychají a později opadávají, takže zůstává pouze stopka. Stopky jsou na květenství rozloženy nepravidelně. Podobné je poškození pozdními mrazy, ale stopky jsou delší. Lépe lze odlišit poškození suchem, kdy květy po předčasném opadu pupat chybějí jen v určité části květenství. Při slabším poškození pupěte zůstává na stopce různě deformovaná šesule. Tyto šesule jsou též častějším místem pozdějšího napadení bejlomorkou kapustovou (Cook et al., 2004). Při silném výskytu mohou i larvy II. instaru vyskytující se uvnitř pupat být příčinou škod. Dospělci vyskytující se v otevřených květech a larvy, jejichž vývoj probíhá v otevřených květech, škody nepůsobí. Mají snadný přístup k pylu, nepoškozují generativní orgány a neovlivňují tak nasazení a vývoj šesulí. Při vysokém výskytu larev blýskáčka a současně rychlém dokvétání řepky, pokud již pyl není k dispozici, přijímají larvy potravu z povrchu chlopní šesulí. Takové škody jsou výjimečné, ale přesto k nim v posledních letech došlo v ČR v některých regionech.

Životní cyklus

Blýskáček řepkový má jednu generaci v roce. Zimuje jako dospělec mělce v půdě, v přízemní vegetaci nebo v listové hrabance na okrajích polí (v mezích) či lesních a křovinných biotopů, nikdy však nezimuje na polích (bývalá řepkoviště). Opouští zimoviště v době, kdy teploty vzduchu začnou překračovat hodnotu 10,2 °C (většinou od března, někdy ale také výrazně později). V této době jsou k zastížení na různých rostlinách poskytujících pyl, kterým se živí (jsou v tomto smyslu polyfágní). První brouci se v porostech řepky mohou objevit již na počátku března, k výraznému nárůstu letové aktivity v řepkových porostech dochází většinou až v průběhu dubna. K masové migraci do porostů řepky dochází, když denní maximální

teploty překročí 13,5 °C (Šedivý a Kocourek, 1994). Krátce po migraci do porostů řepky dochází k páření a následnému kladení vajíček. Vajíčka jsou umísťována do pupat alespoň 3 mm dlouhých skrze otvor, který si samice před tím na bázi pupat sama vykouše. Doba kladení vajíček může být značně rozvleklá (duben – červen).

Obr. III.3.3/1 – Dospělec blýskáčka vykusující otvor do pupěte. Jeho cílem je získat pyl. Přitom však poškodí další generativní orgány. Z pupěte nevznikne buď žádná šešule nebo více či méně deformovaná šešule



Životní cyklus

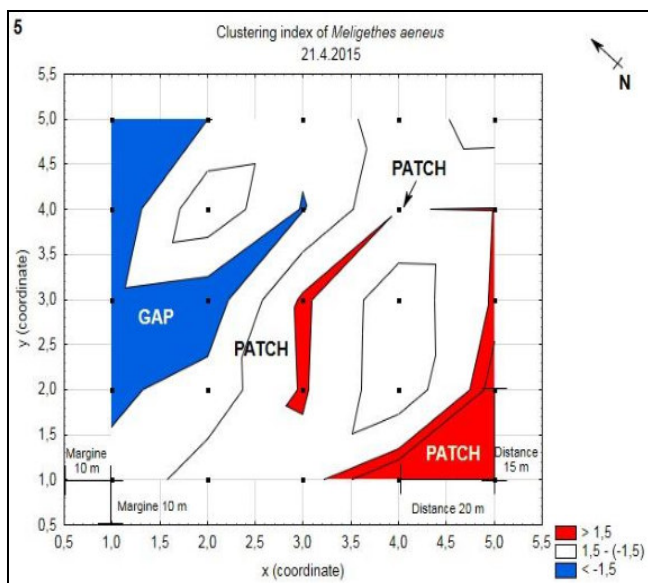
Blýskáček řepkový má jednu generaci v roce. Zimuje jako dospělec mělce v půdě, v přízemní vegetaci nebo v listové hrabance na okrajích polí (v mezích) či lesních a křovinných biotopů, nikdy však nezimuje na polích (bývalá řepkoviště). Opouští zimoviště v době, kdy teploty vzduchu začnou překračovat hodnotu 10,2 °C (většinou od března, někdy ale také výrazně později). V této době jsou k zastížení na různých rostlinách poskytujících pyl, kterým se živí (jsou v tomto smyslu polyfágní). První brouci se v porostech řepky mohou objevit již na počátku března, k výraznému nárůstu letové aktivity v řepkových porostech dochází většinou až v průběhu dubna. K masové migraci do porostů řepky dochází, když denní maximální teploty překročí 13,5 °C (Šedivý a Kocourek, 1994). Krátce po migraci do porostů řepky dochází k páření a následnému kladení vajíček. Vajíčka jsou umísťována do pupat alespoň 3 mm dlouhých skrze otvor, který si samice před tím na bázi pupat sama vykouše. Doba kladení vajíček může být značně rozvleklá (duben – červen). Larva blýskáčka řepkového má dva vývojové stupně (instary) (Obr. III.3.3/3 a III.3.3/4). Larvy se vyvíjí v uzavřených pupatech i v otevřených květech. Za normálních podmínek se larvy I. instaru vyvíjí v uzavřených pupatech, larvy II. instaru v otevřených květech. Může to ale být ovlivněno dobou migrace ve vztahu k fenologii porostů. Je-li migrace časná, je možné v uzavřených pupatech nalézt i larvy II. instaru, které se pak mohou projevovat škodlivě. K tomu ale dochází výjimečně. Larvy I. instaru se uvnitř pupat vyvíjí 5 – 10 dní, larvy II. instaru se vyvíjí podobně dlouhou dobu (ne déle než 14 dní) a během svého vývoje vystřídají několik květů. Pak padají na zem a v půdě se kuklí. Dospělci nové generace se líhnou od druhé poloviny června a v červenci. Po krátkém žíru na zelených rostlinách, kterými mohou být plevelné rostliny nebo kukuřice migrují do zimovišť, ve kterých přečkávají letní i zimní období.

Obr. III.3.3/4 Larva II. instaru blýskáčka řepkového nacházející se na povrchu zeleného poupěte (Foto: M. Seidengalnz)



Na počátku migrace blýskáčka řepkového do porostů se projevuje okrajový efekt, který je později překryt preferencí rostlin s pokročilejším vývojem fenologie, která může být podmíněna odrůdově nebo heterogenitou půdního prostředí, které ovlivňuje výživu rostlin a jejich fyziologický stav. Následná disperze brouků v porostech řepky není rovnoměrná. Ne vždy se projevuje okrajový efekt, spíše jde shlukování jedinců do určitých míst, zatímco další zůstávají neobsazená. Stejně pak i disperze larev není v porostu rovnoměrná. Zejména u prostorově menších porostů (do 10 ha) se neprojevuje žádný okrajový efekt. Ohniska s nejvyšší koncentrací larev mohou být rozmístěna v porostu zcela nahodile. Disperze dospělců a následně pak i larev není v porostu rovnoměrná. V porostu jsou zóny, do kterých se brouci shlukují (Obr. III.3.3/5).

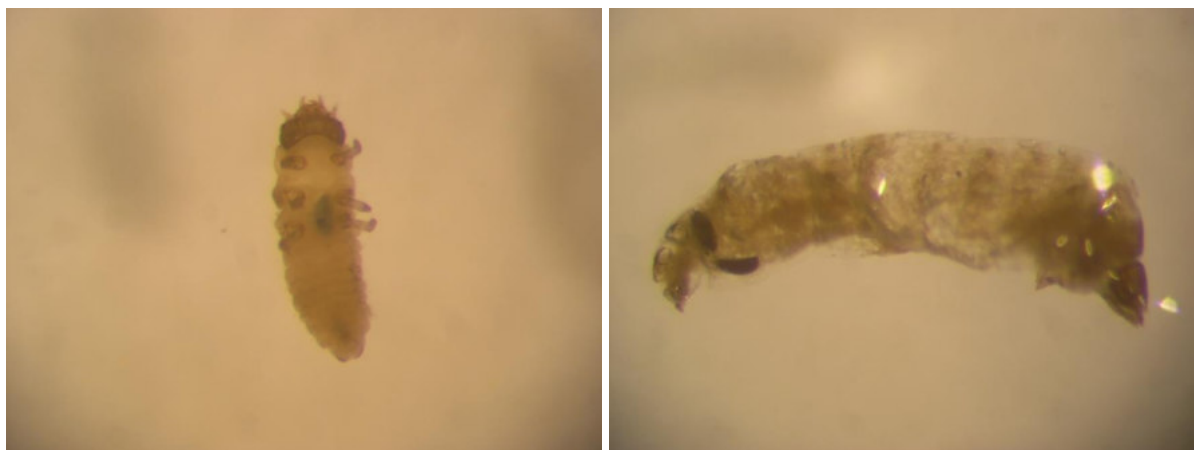
Obr. III.3.3/5 Disperze dospělců blýskáčka řepkového a následně pak i larev není v porostu rovnoměrná. Zóny, do kterých se brouci shlukují (pozitivní agregace, patche = červené plochy), a zóny, kterým se naopak vyhýbají (negativní agregace, gapy = modré plochy) a též místa, ve kterých je disperze náhodná.



Přirození nepřátelé

Vajíčka i larvy obou instarů blýskáčka řepkového jsou po dobu svého vývoje na rostlině napadána řadou druhů parazitoidů, kteří se do nich snaží naklást svá vajíčka. V neošetřovaných porostech může být procento parazitovaných larev velmi vysoké. Podle výsledků z monitorovacího pole v Šumperku to bylo 50 – 95 %. Zjišťování stupně parazitace larev je obtížné. Zatímco vajíčka druhu *Tersilochus heterocerus* jsou v parazitovaných larvách II. instaru blýskáčka dobře viditelné (Obr. III.3.3/6), zjišťování míry parazitace způsobené druhy rodu *Phradis* je to složitější, protože světlá vajíčka v tkáních larev nejsou bez obarvení vidět.

Obr. III.3.3/6 Parazitované larvy II. instaru blýskáčka řepkového vajíčky druhu *Tersilochus heterocerus* (vlevo černá skvrna uprostřed těla, vpravo dva černé skvrny na konci těla). (Foto: M. Seidengalnz)



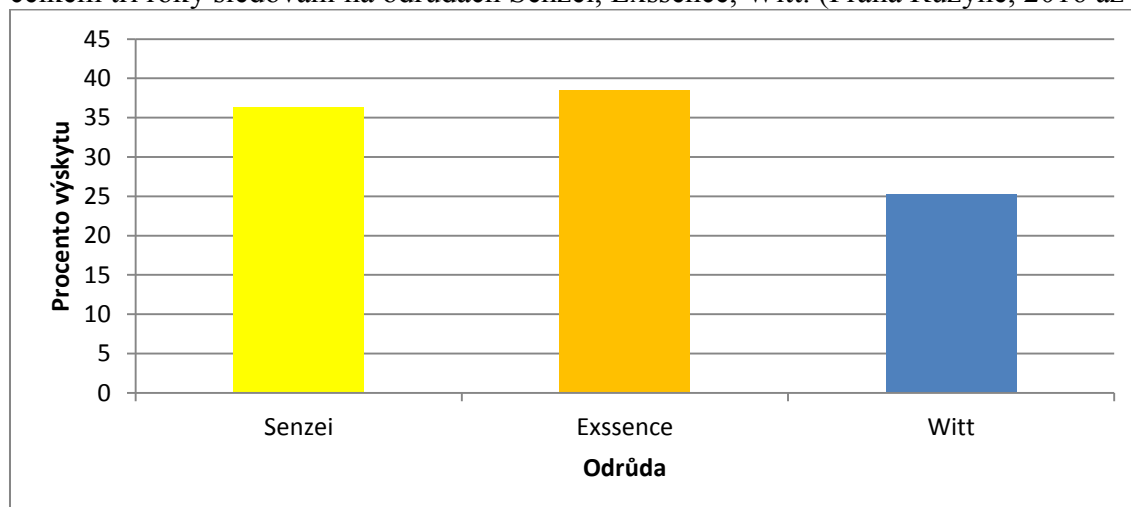
Druhy parazitoidů, které nejčastěji parazitují larvy blýskáčků jsou lumci: *Phradis interstitialis*, *P. morionellus* a *Tersilochus heterocerus*. Tyto druhy mají tendenci k dělení niky jak z časového a prostorového hlediska, tak z důvodů omezení vnitrodruhové konkurence. Například *P. interstitialis* se objevuje v porostu dřív a klade vajíčka do vajíček a larev I. instaru vyskytujících se ještě v uzavřených zelených poupatech. Zatímco *T. heterocerus* klade spíše až do larev II. instaru nacházejících se v otevřených květech.

Příkladem omezení vnitrodruhové konkurence je tendence dospělců *P. morionellus* vyhýbat se zónám před tím již obsazeným druhem lumka *P. interstitialis*. Pro jednotlivé druhy lumků se projevují rozdíly v negativních vlivech insekticidních aplikací. Populace druhu *P. interstitialis*, který se vyskytuje časněji, jsou více negativně ovlivněny insekticidy cílenými na stonkové krytonosce. Naproti tomu jsou pro další druhy lumků nepříznivé postřiky v období kvetení. Pro larvy blýskáčka řepkového je kritické období pro přežití doba po opuštění rostliny, kdy se na čas ocitají na povrchu půdy. Před tím, než se jim podaří dostat pod zem jsou napadány střevlíkovitými brouky (viz kapitola III.3.7).

Odrůdová preference

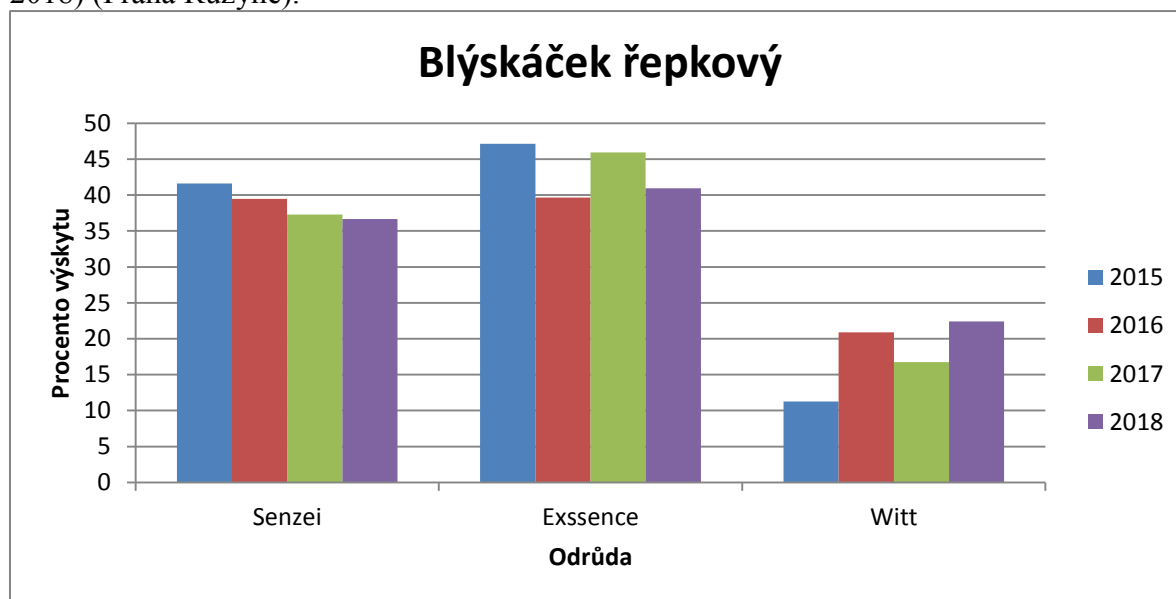
V rámci řešení projektu v Praze Ruzyni byla hodnocena odrůdová preference jednotlivých druhů škůdců řepky. Pro blýskáčka řepkového byla zjištěna významná preference ke žlutě kvetoucím odrůdám a opomíjení bíle kvetoucí odrůdy. Na odrůdě Witt byl výskyt blýskáčka řepkového v poupatech za dobu tří let v průměru nižší o 33 % oproti žlutě kvetoucím odrůdám (viz graf III.3.3/1). Opomíjení odrůdy Witt blýskáčkem bylo v období, kdy barva květu nebyla viditelná. S blížící se dobou květu se trend opomíjení odrůdy Witt zvyšoval. K vysvětlení předkládáme hypotézu, že již ve fázi zelených pupat opomíjejí dospělci blýskáčka řepkového odrůdu, která má odlišnou odrazivost UV záření, nebo není pro blýskáčka atraktivní čichově.

Graf III.3.3/1 Procento výskytu blýskáčka řepkového na různých odrůdách řepky vypočtené z celkových počtů jedinců zachycených metodou odpočtů na rostlinách od fáze zelených pupat do počátku květu na každé ze tří odrůd ke každému termínu sledování (tj. 100 %) za celkem tři roky sledování na odrůdách Senzei, Exssence, Witt. (Praha Ruzyně, 2016 až 2018).



V období od počátku květu řepky do konce květu nebyly zjištěny rozdíly v preferenci různých žlutě kvetoucích odrůd řepky pro blýskáčka řepkového (viz graf III.3.3/2). Na bíle kvetoucí odrůdě Witt bylo zjištěno za období sledování v průměru o 64 % méně dospělců blýskáčka řepkového, než na preferované odrůdě Exssence, přičemž kolísání ve výskytu mezi roky bylo nízké.

Graf III.3.3/2 Procento výskytu blýskáčka řepkového na různých odrůdách řepky vypočtené z celkových počtů jedinců zachycených metodu smyků od počátku květu na každé ze tří odrůd ke každému termínu sledování (tj. 100 %) za jednotlivé roky sledování v letech 2015 až 2018 na odrůdách Witt (2015 – 2018), Sharp (2015), Exssence (2016 – 2018), Senzei (2015 – 2018) (Praha Ruzyně).



Hospodářský význam

Rostliny jsou na poškození způsobovaná dospělci blýskáčků nejvíce citlivé v raných fázích generativního vývoje (mezi fázemi BBCH 51 – 55). V této době se vyšší než prahový výskyt v porostu projeví ztrátou na výnose, pokud není počet jedinců redukován ochranným zásahem. Za prahový výskyt se v ČR považují tyto hodnoty: 1 brouk na rostlinu – vrcholové květenství v růstové fázi BBCH 51 (poupata uzavřená, krytá vrcholovými listy); 3 brouci na rostlinu – vrcholové květenství krátce před počátkem kvetení (v růstových fázích BBCH 55 – 57). Míra škodlivosti brouků však není dána jen jejich výskytem, ale též stavem porostu. Nevyrovnané, mezerovité a zpožděné porosty utrpí při stejném výskytu blýskáčků větší škody (a tedy i relativně větší výnosové ztráty), než dobře se vyvíjející porosty. I toto je tedy potřeba zohledňovat při hodnocení významu škůdce. Ke škodám způsobovaným dospělci blýskáčků na porostech nemusí vůbec dojít, pokud k jejich migraci do porostů dojde až v pozdějších vývojových fázích (v období kvetení) a to i v případě, že jejich výskyt v porostech výrazně překračuje prahové hodnoty stanovené ovšem pro ranější vývojové a růstové fáze rostlin. Řepka též disponuje kompenzační schopností a porosty (zejména dobře se vyvíjející) jsou schopné určitou míru poškození (ztráty pupat) plně nahradit. Na druhou stranu ovšem při souběhu více nepříznivých okolností (z hlediska růstové fáze plodiny časný a vysoký výskyt škůdce, slabý porost, další stresující faktory: choroby, nevhodné meteorologické podmínky, nedostatek půdní vláhy atd.) může být blýskáček příčinou významných výnosových ztrát (i více jak 50 %). V posledních asi deseti letech je význam tohoto škůdce zvýrazněn i faktem jeho rezistence k pyretroidům a snížením jeho citlivosti k neonikotinoidům (Seidenglanz et al., 2018) (viz kapitola III.3.9). To značně stěžuje možnosti efektivní ochrany nejen tohoto škůdce v porostech, ale též to zasahuje do postupů ochrany před dalšími významnými škůdci, kteří se více či méně s výskyty blýskáčků v porostech časově prolínají (Seidenglanz et al., 2018).

Monitoring

Základem pro monitoring blýskáčka řepkového jsou vizuální odpočty dospělců na květenstvích rostlin. Podle výsledků hodnocení lze rozhodnout o ošetření prostu ve srovnání s hodnotou prahů škodlivosti. Odpočty je nutné začít včas (od BBCH 50; spojit s monitoringem stonkových krytonosců). Pro zachycení počátku migrace do porostů řepky jsou vhodné žluté Morickeho misky nebo žluté lepové desky. Odchyt do těchto optických lapačů není kvantitativní a počty jedinců odpovídají více podmínkám pro letovou aktivitu. Odchyty do optických lapačů tak slouží pouze pro upřesnění termínů kontrol porostů. Od fáze dlouhivého růstu rostlin je možné provádět monitoring pomocí smýkadla.

Ochrana

České populace blýskáček vykazují rezistenci na pyretroidy. Z pyretroidními insekticidy registrovanými v dávkách do 10 g ú.l./ha (lambda-cyhalothrin, alfa-cypermethrin, gamma-cyhalothrin, zeta-cypermethrin) nelze dosáhnout uspokojivou účinnost. Hodnoty LD₉₀ (= dávka potřebná na zničení 90 % jedinců v populaci vyjádřená g ú.l. /ha) jsou pro naprostou většinu populací blýskáček (nejen v ČR ale i třeba na většině území Slovensku) vyšší než registrované dávky (vyjádřené v g ú.l./ha). S pyretroidy registrovanými do řepky ve výrazně vyšších dávkách (cypermethrin: 25 g ú.l./ha a především etofenprox: 57,5 g ú.l./ha a tau-fluvalinate: 48 g ú.l./ha) je to poněkud komplikovanější. I když stejné dávky různých pyretroidů vyvolávají přibližně stejnou mortalitu v jedné konkrétní populaci (hodnoty LD₅₀ se pro jednotlivé pyretroidy až tak moc neliší), polní účinnost jednotlivých pyretroidních insekticidů se výrazně liší, když se odlišují dávkami, ve kterých jsou registrovány jejich účinné látky. Z toho pak vyplývají i rozdíly mezi mapami rezistence sestavenými pro jednotlivé pyretroidy. Zatímco lambda-cyhalothrin registrovaný v dávce 7,5 g/ha selže ve všech regionech ČR, na tau-fluvalinate registrovaný na podstatně vyšší dávce (48 g / ha) budou někde ještě populace blýskáček reagovat citlivě. Tuto skutečnost je nutné brát na zřetel při volbě insekticidu (Tab. III.3/1). Pokud je tedy do řepky nutné použít některý z pyretroidů ať už přímo na blýskáčky nebo na některého jiného škůdce, který se vyskytuje v době, kdy tam jsou i blýskáčci, je použití pyretroidů registrovaných ve vyšších dávkách lepší volbou (selektivní tlak s nižším negativním dopadem, vyšší účinnost). Přesto lze doporučit zcela vyloučit pyretroidy z ochrany proti jarním škůdcům, k roku 2019 výjimkou etofenproxu a tau-fluvalinatu, u kterých nebyla křížová rezistence s ostatními pyretroidy nebyla v ČR dosud prokázána. V případě zjištění rezistence typu kdr u blýskáčka řepkového k tau-fluvalinatu na našem území bude využití i těchto účinných látek pyretroidů omezeno. Pro další vývoj rezistence blýskáčka řepkového jsou znepokojivé výsledky korelačních analýz, které indikují vzájemnou pozitivní vazbu mezi citlivostí resp. rezistencí blýskáček k pyretroidům (lambda-cyhalothrin) a neonikotinoidům (thiacloprid). Výsledky naznačují, že rezistence k pyretroidům je spojená s nižší citlivostí k neonikotinoidům, které jsou vnímány jako alternativa za selhávající pyretroidy. K zásahům primárně směřovaným na blýskáčky je nutné použít insekticidy, které nejsou ohrožené rezistencí a jsou na tyto škůdce dostatečně účinné. Z dostupných insekticidů jde o organofosfáty (chlorpyrifos-ethyl, chlorpyrifos-methyl, malathion), a indoxacarb. Ve skutečnosti se však nejedná o plnohodnotnou alternativu za selhávající pyretroidy (ani neonikotinoidy), neboť se jedná o látky toxické pro včely a jejich využití v řepce je tedy do značné míry limitované (Tab. III.3.8/1).

Odrůdové rozdíly v preferenci a ve stupni napadení řepky blýskáčkem řepkovým lze využít v technologii pěstování a ochrany řepky založené na principu lapacích rostlin (*attract and kill*), které je popsána v kapitole III.3.8.

III.3.4 Krytonosec šešulový

Obr. III.3.4/1 Dospělec krytonosce šešulového (Foto J. Kazda)



Příznaky poškození

Larvy krytonosce šešulového poškozují semena v šešulích. Jedna larva zničí 2 až 5 semen (8 až 15 % semen v šešuli). Ostatní semena v šešuli zůstávají nepoškozená. Šešule během žíru ani po jeho ukončení nemění barvu ani tvar ani nepuká na rozdíl od napadení larvami bejlomorky šešulové. V jedné šešuli bývá obvykle pouze jedna larva, jen výjimečně více larev. Samice při kladení zanechává feromon, který zabraňuje dalšímu samicím kladení vajíčka do šešule (Fergusson et al., 1991). Larva je beznohá, rohlíčkovitá s velkou hnědou hlavou před ukončením žíru 3 až 4,5 mm velká. Larvy opouští šešuli otvorem asi 1 mm v průměru, který je nápadný a může být vstupní branou pro napadení houbovými chorobami. Brouci po přezimování svým žírem způsobují drobné jamky na listech, stoncích a pupenech. Živí se také nektarem a pylem řepky a širokým spektrem druhů rostlin z čeledi brukvovitých. Naproti tomu žír brouků nové generace může při vysoké populační hustotě škody způsobit. Při časném líhnutí brouků nebo v podmínkách opožděného dozrávání a při vysoké populační hustotě škůdce probíhá úživný žír brouků nové generace na zelených šešulích v porostech, ze kterých se brouci vylíhli. Silně poškozené šešule tímto žírem předčasně opadávají. Takové poškození dospělci nové generace je popisováno ze severní Ameriky na dvounulové jarní řepce - kanole (Dosal et al., 2006). Při takovém poškození může dojít k další redukci výnosu následkem rozvoje houbových chorob v místech po vniknutí spor hub po poškození šešulí.

Životní cyklus

Má jednu generaci v roce. Brouci opouštějí zimoviště později než brouci blýskáčka řepkového. Jejich letová aktivita nastává až při teplotách nad 15 °C. Hromadný přelet do postů řepky dochází až při teplotách denní maximální teploty nad 18 °C (Šedivý, Kocourek, 1994). Po úživném žíru brouků a po spáření kladou samice vajíčka jednotlivě do šešulí. Vajíčka v ovariolách jsou zralá asi za dva týdny po zahájení žíru samic. Vajíčko je uloženo do malého vykoušaného kruhového otvoru. Vývoj vajíček a larev v rostlinách trvá podle teplot 3

až 5 týdnů. Po ukončení žíru larvy vypadávají z rostlin a kuklí se mělce pod povrchem půdy. Dospělci nové generace se líhnou od dokvétání do dozrání porostu, obvykle koncem června a počátkem července. Přezimují dospělci v zimovištích, obvykle na okrajích polí, v mezích a okrajích lesů.

Obr. III.3.4/2 Larva krytonosce šešulového (Foto J. Kazda)

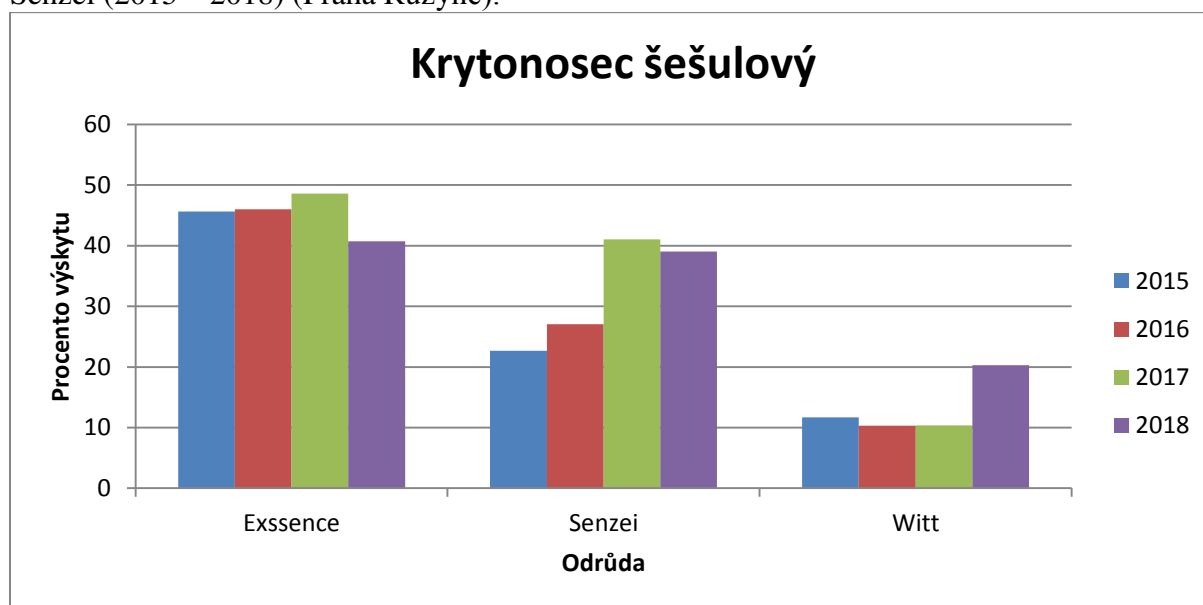


Obr. III.3.4/3 Šešule poškozená žírem larvy krytonosce šešulového (Foto J. Kazda)



Odrůdová preference krytonosce šesulového byla zjišťována v letech 2016 až 2018 v Praze Ruzyni. Rozdíly v preferenci byly zjištěny i mezi žlutě kvetoucími odrůdami. Ve všech letech sledování byl zjištěn významně nižší výskyt na časně kvetoucí žluté odrůdě (Senzei) oproti výskytu na později kvetoucí odrůdě Exssence (viz graf III.3.3/1). Na bílé kvetoucí odrůdě Witt bylo zjištěno za celé období sledování v průměru o 72 % méně dospělců krytonosce šesulového oproti nejvíce preferované odrůdě Exssence. Odrůdové rozdíly ve stupni napadení řepky krytonoscem šesulovým lze využít v technologii pěstování a ochrany řepky založené na principu lapacích rostlin (attract and kill), které je popsány v kapitole III.3.8.

Graf III.3.3/1 Procento výskytu krytonosce šesulového na různých odrůdách řepky vypočtené z celkových počtů jedinců zachycených metodu smyků od počátku květu na každé ze tří odrůd ke každému termínu sledování (tj. 100 %) za jednotlivé roky sledování v letech 2015 až 2018 na odrůdách Witt – parcela A a B (2015 - 2018), Sharp (2015), Exssence (2016 – 2018), Senzei (2015 – 2018) (Praha Ruzyně).



Dospělci i larvy nejsou v porostech rozmístěni rovnoměrně. Jak bylo prokázáno na kanole, samice preferují pro žír i kladení vajíček rostliny s vysokým obsahem síry a nízkým obsahem dusíku (Blake et al., 2010). Po hnojení porostů sírou vzrůstá v rostlinách obsah síru obsahujících glukosinolátů (Zhao et al., 1994), které jsou více atraktivní pro dospělé krytonosce šesulového.

Přirození nepřátelé

Všechna stádia životního cyklu krytonosce šesulového jsou napadána nějakými druhy parazitického blanokřídlého hmyzu. Nejvíce druhů a také nejpočetnější parazitace je na larvách krytonosců. Z parazitoidů dospělců je nejčastěji citován braconid *Microctonus melanopus*, pro kterého je uváděna velmi proměnlivá parazitace od 1 do 50 %. Z parazitoidů vajíček je nejčastěji na krytonosci šesulovém uváděn *Patasson declinata* a další druhy z čeledi Mymaridae s převážně velmi nízkým procentem parazitace. Parazitoidi larev jsou jak ektoparazitoidi, tak endoparazitoidi. Za nejvýznamnější jsou považováni ektoparazitoidi tři druhů: *Trichomalus perfectus*, *Mesopolobus morys*, *Stanomalina muscorum* (Alford, 2003).

Hospodářský význam

Krytonosec šesulový byl ještě před 10 lety v ČR považován za hospodářsky nevýznamného škůdce, který nevyžadoval cílenou ochranu. Krytonosec šesulový více škodí v západní Evropě v oblastech s přímořským klimatem a také v Polsku a méně v centrální části Evropy, kde bývá škodlivější bejlmorka kapustová. Od počátku století hospodářský význam krytonosce šesulového vzrůstá, přestože jsou škody dosud lokální a jsou většinu přehlíženy. Nárůst škodlivosti souvisí se směnou odrůd a rozšiřujícím se hnojením řepky sírou. V metodice z roku 2014 (Talich a kol., eds, 2013) je uváděn práh škodlivosti 1 brouk na 1 rostlinu. Po revizi současných literárních zdrojů lze doporučit využívat možnosti dynamického, ekonomického prahu škodlivosti podle stavu porostu a bilance nákladů na ochranu a zachráněných škod., který se pohybuje v rozmezí od 1 do 3 brouků na rostlinu. Čím vyšší je hustota rostlin na 1 m² a lepší stav rostlin, tím rostliny více tolerují poškození krytonosem šesulovým a je možné tak hodnoty prahu škodlivosti zvyšovat. Krytonosec šesulový byl zavlečen do severní Ameriky již ve 30 letech minulého století, avšak k plošnému rozšíření došlo až 90 let. Od počátku tohoto století je krytonosec šesulový nejdůležitější škůdce kanoly.

Monitoring

Nálet dospělců do Morického misek nebo na lepové desky není kvantitativní a počty zachycených dospělců odpovídají podmínkám pro let tohoto škůdce. Dospělci jsou však na rostlinách dobře viditelní, takže lze provádět přímé odpočty. Od fáze těsně před květem do období dokvétání lze zjišťovat počty dospělců pomocí entomologického smýkadla. Nebo je možné sklepávat vrcholky rostlin na bílý ták (resp. víko od krabice na boty) cca 30 x 40 cm dle metodiky EPPO PP 1/107(3) *Ceutorhynchus assimilis*. V podmínkách střední Evropy populační hustota krytonosce šesulového silně kolísá mezi roky, mezi regiony i mezi jednotlivými lokalitami, často až o tři řády (od 0,1 do 10 brouků na jednu rostlinu, nebo od 5 do 1000 dospělců na 100 smyků). Na počátku květu významně převažuje okrajový výskyt, obvykle do šíře kolejevého řádku, později se brouci rozptylují do celé plochy porostu, avšak s nerovnoměrným výskytem.

Ochrana

Základem ochrany řepky proti krytonosci šesulovému je integrovaná ochrana založená na odrůdových rozdílech v napadení škůdcem, na technologii výběrových ošetření atraktivnější odrůdy a na použití cílených aplikací insekticidů při podpoře zachování populací přirozených nepřátel škůdců. Technologie selektivní ochrany různě atraktivních odrůd řepky pro škůdce umožňuje výběrové ošetření okrajů porostů, na kterých je vyseta více preferovaná, odlišně zbarvená nebo fenologicky časnější odrůda. Princip takové technologie je popsán v kapitole III.3.8). Optimální termín ošetření proti krytonosci šesulovému je možné přizpůsobit termínu ošetření proti první generaci bejlmorky kapustové, jehož stanovení je popsáno v kapitole III.3.5. Při použití chemických přípravků je třeba zohlednit ošetření proti ostatním škůdcům (integrovanou ochranu). Dospělci krytonosce šesulového jsou redukováni při pozdním ošetření cíleném na blýskáčka řepkového (v období krátce před počátkem květu nebo na počátku květu). Hlavní období pro ochranu proti krytonosci šesulovému je v období první čtvrtiny květu, které lze převážně spojit s ochranou proti bejlmorce kapustové.

V ochraně proti šesulovým škůdcům do počátku tohoto století převažovaly pyretroidy neškodlivé vůči včelám. U některých pyretroidů (Fury) se po registraci změnila klasifikace z neškodného na pro včely zvláště nebezpečné. Po rozšíření rezistence blýskáčka řepkového došlo k postupné náhradě pyretroidů i v ochraně vůči šesulovým škůdcům neonicotinoidy (thiacloprid a acetamiprid). Narůstajícím problémem ochrany proti krytonosci šesulovému jak v Evropě tak v severní Americe je rezistence k insekticidům. V ČR bylo dosud zjištěno

několik populací krytonosce šešulového rezistentních k pyretroidům (deltametrinu), ale i neonikotinoidům (acetamipridu). Z tohoto důvodu je potřebné provádět pro krytonosce šešulového plošný monitoring rezistence k insekticidům a podle aktuálních výsledků monitoringu volit přípravky podle skupin účinných látek (viz Tab.III.3/1). Antirezistentní strategie proti škůdcům řepky na jaře - viz kapitola III.3.9). Při výběru účinných látek je třeba preferovat přípravky s co nejmenším vedlejším vlivem na přirozené nepřátele škůdců (viz kapitola III.3.7)

III.3.5 Bejlmorka kapustová

Obr. III.3.5/1 Dospělec bejlmorky kapustové (Foto J. Kazda)



Příznaky poškození

Larvy bejlmorky kapustové (*Dasineura brassicae*, Winnertz 1853) poškozují stěny šešulí a tím urychlují vývoj šešulí. Larvy enzymaticky rozpouští stěnu šešule a natrávený obsah následně vysávají. Semena přímo nepoškozují. Šešule se deformuje, praská a semena vypadávají. Dospělci bejlmorky kapustové připomínají drobné komárky, jsou 1 – 2 mm velcí s nápadně dlouhými nohama. Zadeček je oranžově žlutý až červenavý, hrud' tmavší, tělo je porostlé černými a bělavými chloupky. Dospělci se často zaměňují s blanokřídlými parazitoidy. Parazitoidi mají dva páry blanitých křídel a v poměru k tělu kratší nohy než dospělci bejlmorky. Parazitoidi mají také stopkatý tmavý zadeček (podobně jako vosy či mravenci) a jsou pohyblivější, rychlejší a častěji létají. Vajíčka jsou bezbarvá, někdy slabě nažloutlá. Velikost kolísá mezi 0,1 – 0,5 mm. Vajíčka jsou podlouhlá, délka je asi 4 x větší

než šířka vajíčka. Larva je 2 – 3 mm velká, beznohá se silně redukovanou hlavou. Mladé larvy bývají bezbarvé, během vývoje se stávají bělavé. Larvy bejломorky kapustové je možno v šešulích snadno odlišit od larev krytonosce šešulového, jehož larva je rohličkovitá s nápadnou velkou hnědou hlavou. Kukla bejломorek je asi 2 mm velká.

Obr. III.3.5/2 Samec bejломorky kapustové (vlevo) a samička bejломorky kapustové (Foto J. Kazda)



Životní cyklus

Hostitelskými rostlinami jsou ozimá a jarní řepka a všechny ostatní brukvovité plodiny pěstované na semeno a brukvovité plevele. Bejломorka může mít v našich podmínkách až 6 generací, na řepce škodí 1. a 2. generace, další generace se vyvíjejí na brukvovitých plevelech. Bejломorka kapustová přezimuje jako kukla v půdě v loňském řepkovišti, část kukel může v půdě přežít do dalších let. Větší pravděpodobnost přežítí je u larviček pozdějších, zejména podzimních generací. Dospělci se líhnou z následných plodin, kterými jsou obvykle obiloviny na konci dubna nebo počátkem května v závislosti na průběhu teplot v půdě a srážkách. V posledních letech při teplých zimách může začínat výlet dospělců v průběhu dubna. Dospělci se líhnou z kukly v půdě, především v ranních a dopoledních hodinách. Maximální výskyt v porostu bývá mezi 11. a 13. hodinou za bezvětřného slunečného počasí. Samci létají převážně u země, kde probíhá kopulace a brzy hynou. Samičky se pohybují v okolí květů a šešulí řepky, kam kladou vajíčka. Během života dospělci nepřijímají potravu. Žijí jen velmi krátce 1 až 3 dny. Oplodněné samičky vyhledávají ke kladení šešule brukvovitých rostlin. Dříve se uvádělo, že vajíčka mohou být kladena pouze do mechanicky poškozených šešulí, např. krytonoscem šešulovým. U odrůd pěstovaných v 80. letech minulého století mohla bejломorka klást vajíčka do nepoškozených šešulí do velikosti cca 1 cm. U současných odrůd řepky je bejломorka schopná klást vajíčka i do větších, mechanicky neporušených šešulí. Samičky bejломorek kladou několik desítek vajíček. Plodnější jsou jarní generace, později v letním období plodnost následných generací klesá. Do jedné šešule však klade několik samiček a může se zde vyvíjet více než 100 larev. Larva se

vyvíjí asi 14 dní. Larvy před kuklením opouští otevírající se šesule a kuklí se v zemi v hloubce maximálně do 5 cm. Doba kuklení trvá 5 – 15 dní, spodní práh vývoje je 8,1°C a suma efektivních teplot (SET) 141 denních stupňů. Vývoj jedné generace tak trvá maximálně 3 – 4 týdny. Druhá generace se tedy objevuje na přelomu května a června. Bývá 100 – 1000 krát početnější než první. Dospělci i této druhé generace kladou vajíčka i do velkých mechanicky nepoškozených šesulí.

Obr. III.3.5/3 Larvy bejlomorky kapustové (Foto J. Kazda)



Hospodářský význam

Kolem roku 2000 se začaly objevovat v ČR na větších plochách první závažné škody způsobené bejlomorkou kapustovou. V některých letech bývá poškození šesulí celoplošné, jindy je pouze lokální. Každým rokem však způsobují larvy bejlomorek významné škody a provádí se proti nim pravidelně ochrana. Výnos může být snížen až o 30 %. Škodlivost se zvyšuje vypadáváním zdravých semen z předčasně puklých šesulí. Nejvíce jsou poškozovány okrajové části pozemků do hloubky 25–50 m. Vliv bejlomorky kapustové na snížení výnosu je významně vyšší než u ostatních škůdců škodících v jarním období. Ohroženy jsou zejména řídké porosty a řepka, která je pěstovaná blíže než 500 metrů od ploch, kde rostla řepka ve třech minulých letech. Výskyt podporuje delší období, kdy je horké suché slunečné a bezvětřné počasí. Denní teploty do 15°C v období květu a odkvétání výrazně omezují škodlivost. Delší období tropických teplot (okolo 30 °C) a sucha nebezpečí poškození dramaticky zvyšují.

Monitoring

Ochrana proti bejlomorci by měla být prováděna na základě signalizace a zjištěného kritického čísla. Správný termín aplikace rozhoduje o úspěšnosti ošetření více než volba přípravku. Vhodně zvolený termín zvyšuje účinnost ošetření od 10 do 40 %. Škůdce je zjišťován v porostech při teplotě nad 15 °C v poledních hodinách od fáze plného květu do

konce dokvétání porostu. Ošetření se zahájí, jestliže je zjištěno průměrně 0,25 samičky na jedno květenství. Je důležité nezaměňovat bejlmorku za blanokřídlé parazitoidy. Uvedené kritické číslo bývá často i několikanásobně překračováno. Pro monitoring výskytu bejlmorky lze využívat také žluté Mörického misky, které se do porostu umístí po polovině dubna a nechají se po celou dobu květu. Nevhodné jsou žluté lepové pásy, kde se bejlmorka prakticky nedá rozlišit od podobných druhů dvoukřídlého hmyzu. Období kladení vajíček lépe signalizuje Mörického miska umístěná v zóně květů a šešulí, kam se zachytávají mnohem více pouze kladoucí samičky. Do Mörického misek umístěných na zemi se chytne více bejlmorek samiček i samečků. Takto umístěné misky dávají objektivní informace o období líhnutí dospělců druhé generace.

Obr. III.3.5/4 Poškozené šešule bejlmorkou kapustovou (Foto J. Kazda)



Ochrana

Agrotechnické metody

Základní agrotechnickou metodou je hluboké zpracování půdy, které spolehlivě hubí kukly a řeší i problém s kuklami v diapauze. Vzhledem k tomu, že dospělci bejlmorek jsou špatní letci pomáhá prostorová izolace nově zakládáných porostů řepky od ploch, kde byla řepka pěstována v posledních třech letech.

Přirození nepřátelé

V přirozených podmínkách parazituje v populaci bejlmorek mnoho druhů blanokřídlých parazitoidů - celkem 31 druhů parazitoidů z pěti různých čeledí. Nejvýznamnější jsou čeledi Platygasteridae, Eulophidae a Ceraphronidae, všechny napadají vajíčka nebo larvální stadia

hostitele. Mezi nejvýznamnější parazitoidy bejlomorky kapustové lze řadit druhy *Platygaster* spp. (čeleď Platygastridae - jesenkovití), *Omphale clypealis* (Eulophidae), *Pseudotorymus napi* (Torymidae - krásenkovití), *Aprostocetus epicharmus* (Eulophidae), *Aphanogmus abdominalis* (Ceraphromidae – plamčice) a *Ceraphon xanthosoma* (Ceraphromidae), z nichž se v Evropě nejčastěji vyskytují druhy *Platygaster subuliformis* a *Omphale clypealis*. Uvedené druhy parazitují vajíčka nebo larvy bejlmorok uvnitř šešulí s výjimkou dvou druhů z čeledi Ceraphromidae, které napadají zakuklené larvy v půdě. Obvykle parazituje jedna larva jednu larvu hostitele. Ovšem larvy *Pseudotorymus napi* parazitují na hostiteli externě, takže jedna larva může napadat až deset larev bejlmorky. Zatím není znám žádný parazitoid, který by napadal přímo dospělé bejlmorky. Střevlíci likvidují mnoho larev a kukel v půdě.

Chemická ochrana

Níže uváděné výsledky a komentáře jsou souhrnem pokusů z let 2003 – 2017. V grafu III.3.5/1 je uveden přehled účinnosti zkoušených přípravků a v tabulce III.3.5 jsou uvedeny aplikační dávky z pokusů.

Aplikace neonikotinoidů

Acetamiprid

Účinnost acetamipridu (Mospilan 20 SP) ovlivňuje dávka a termín aplikace. Pro praxi výhodnější termín aplikace v období plného květu je asi o 10 % méně účinný než aplikace ke konci květu či odkvétání. Průměrná účinnost v období plného květu je 43 – 48 %, aplikace v období odkvétání účinkovala okolo 58 %. Ještě významnější jsou rozdíly v dávkách – nízké dávky 0,12 kg/ha jsou neúčinné (účinnost maximálně 17 %). Ekonomicky výhodná je aplikace dávky 0,15 kg/ha - průměrná účinnost byla téměř 60 %, maximální účinnost dokonce 82 % a neklesla nikdy pod 40 %. Dávka 0,18 kg/ha měla výsledky mírně odlišné o pár procent (průměrná účinnost 58 %, maximální účinnost téměř 69 % a nikdy neklesla pod 44 %). Významnější zvýšení účinnosti bylo zjištěno při přidání smáčedel. V pokusech bylo použito smáčedlo (adjuvant) Spartan s průměrnou účinností 70 %, maximální účinností téměř 76 % a účinnost nikdy neklesla pod 59 %.

Thiaklopid

Zkoušeny byly přípravky Biscaya 240 OD nebo Bariard. Termín v plném květu má jen průměrnou účinnost okolo 45 %. Aplikace thiaklopidu v období odkvétání patří v ochraně proti bejlmorce opakovaně k velmi účinným variantám. Účinkuje především proti larvám v šešulích. Průměrná účinnost je okolo 70 %. (maximální účinnost až 83 %, při aplikaci v optimálním období letu bejlmorky nikdy neklesla pod 59 %).

Aplikace pyretroidů

Pyretroidy je nutné ošetřovat v době maximálního letu dospělců v porostu, který lze relativně obtížně signalizovat a může se několikrát opakovat. Pyretroidy účinkují pouze proti dospělcům. Použití samotného pyretroidu lambda-cyhalothrin (Karate Zeon 5 CS) v době letu bejlmorok dosahuje dobrých, ale kolísavých výsledků. Nejvyšší účinnost byla zjištěna 84 %, ale obvykle se pohybuje okolo 50 %, na některých lokalitách klesla jen na 20 – 30 %. Podobný účinek byl zjištěn i u alfa-cypermethrinu (Vaztak Active). Další zkoušený pyretroid gamma-cyhalothrin (Rapid) dosáhl při aplikaci společně se smáčedlem nejlepšího výsledku 67 % (průměrná účinnost 58 %). Naopak samostatná aplikace pyretroidu deltamethrin (Decis Mega) dosáhla jen 32 % účinnosti.

Kombinace pyretroidů s neonikotinoidy

Kombinace neonikotinoidu thiakloprid (Biscaya 240 OD) s pyretroidem deltamethrinem (Decis Mega) aplikovaná v plném květu dosáhla účinnost v průměru 83 %, v období odkvétání byla účinnost kombinace také vysoká - až 76 %. Podobné výsledky dosahuje přípravek Proteus 110 OD (thiakloprid + deltamethrin).

Vodní emulze rostlinného oleje, vodní sklo, elicitory

Účinnost rostlinného oleje byla průměrná 40,5 – 51,8 %. Olej v některých případech patrně působil fytotoxicky, protože výsledky byly na jednotlivých lokalitách kolísavé, několikrát byl výnos snížen pod 95 % v porovnání s neošetřenou kontrolou (100 %). Dobré výsledky byly zjištěny při využití křemičitanu draselného (Aqua Vitrin K). Aplikaci je nutno 3× opakovat v období vývoje šešulí, dávka 9 l/ha (3% roztok). Aqua Vitrin K (jako pomocný prostředek) je dle rozhodnutí ÚKZÚZ ze dne 6.6.2018 povolen do řepky olejky ke zvýšení odolnosti rostlin proti bejlmorce kapustové a mechanickému poškození (viz Poznámka v indikační tabulce). Výsledky pokusu udávají poznatky o zvýšení odlonosti řepky po aplikaci tohoto přípravku vůči bejlmorce kapustové. Po aplikaci tohoto přípravku byl podíl napadených šešulí bejlmorkou snížen o 37 %, zvýšení výnosu bylo průměrně na 113 % (max. až 124 %).

Aplikace nitrofenolátů

Aplikace nitrofenolátů (Atonik) zvyšuje v šešulích obsah ligninu a tím je zpevňuje. Samičky bejlmorky obtížněji kladou vajíčka do šešulí, protože nemohou kladélky propíchnout vnější vrstvy šešule. Na rozdíl od aplikace insekticidů, které se postupně ze šešulí odbourávají v průběhu dozrávání, lignin zvýšený vlivem aplikace nitrofenolátů zůstává v šešulích až do dozrání. Dávka nitrofenolátů ovšem nesmí překročit mez, kdy by došlo zvýšenou tuhostí stěn šešulí k omezení růstu (velikosti) semen. Snížení poškození plodů řepky larvami bejlmorky kapustové je pravděpodobně způsobeno významným zvýšením obsahu ligninu v mladých šešulích. Aplikace nitrofenolátů je výhodná i pro pěstitele z těchto důvodů: 1) Relativně jednodušší aplikace do nižších porostů řepky začátkem květu. 2) Výrazně nižší ohrožení přirozených nepřátel – blanokřídlého hmyzu. 3) Relativně příznivé ceny ošetření. Při používání nitrofenolátů ke zvýšení odlonosti řepky vůči bejlmorce kapustové je potřeba si uvědomit, že nitrofenoláty působí na vyvíjející se rostlinné buňky průběžně během růstu šešulí. Je to fyziologický proces, který musí trvat určitou dobu. Nitrofenoláty nepůsobí povrchově jako jiné prostředky k omezení sklizňových ztrát, jako např. přípravek Spodnam DC (ú. 1. pinolen) po jednorázové aplikaci. Jestliže z nějakých důvodů není splněna dostatečně dlouhá doba působení nitrofenolátů na šešule, účinnost je významně snížena. Jestliže byl interval mezi ošetřením nitrofenoláty a kladením vajíček bejlmorek 29 dní, účinnost ošetření dosáhla 73 - 78 %. Jestliže mezi kladením a aplikacemi bylo pouze 7 dní účinnost na bejlmorku byla okolo 15 – 20 %). Účinnost nitrofenolátů byla větší v období let 2004 – 2009, než v období 2011 až 2017. Možnou příčinou je, že v prvním sledovaném období 2004 – 2009 byl nálet dospělců pravidelně až v pozdějším období ke konci květu a letová aktivita trvala déle než 7 dní. V posledních letech bývá však výskyt bejlmorek velmi nepravidelný, často v několika krátkých 1 – 3 dny trvajících obdobích i krátce po začátku tvorby šešulí.

Zásady integrované ochrany proti bejlmorce kapustové:

1) Spolehlivě rozlišit bejlmorku kapustovou od užitečných druhů drobného hmyzu. Výskyt 1 – 3 bejlmorek na rostlinu již představuje vážné ohrožení neošetřeného porostu. Kontrolu provádět v poledních hodinách za teplého a slunečního počasí. Sledovat nálet dospělců v Mörickeho miskách. 2) Při lokálním a krátkodobém výskytu aplikovat pyretroidy, při delším období teplého a suchého počasí neonikotinoidy. Pouze v případě kalamitního výskytu

kombinovat pyretroidy a neonikotinoidy. 3) Pyretroidy účinkují na dospělé, neonikotinoidy jsou účinné i na larvy v šešulích na začátku jejich vývoje. 4) Věnovat zvýšenou pozornost ochraně včel – nebezpečné jsou zejména aplikace tank-mix výše zmíněných látek s dalšími – např. hnojivy nebo fungicidy.

Poznámka: Při použití např. dvou POR, přípravku s pomocným prostředkem nebo hnojivem v tank-mix aplikaci musí uživatel dodržet pokyny k ochraně včel stanovené v § 51 odst. 3 a 4 zákona č. 326/2004 Sb., v platném znění. U některých tank-mix kombinací je jejich riziko s ohledem na včely posouzeno v rámci řízení o povolení ÚKZÚZ (OPOR) na základě podkladů předložených žadatelem o povolení a výsledek je uveden v rozhodnutí a následně na etiketě POR. Pokud je směs POR s pomocným prostředkem vyhodnocena OPOR bez rizika pro včely, není nutné dodržet opatření uvedená v § 51 odst. 3 a 4 zákona o RLP

III.3.6 Mšice zelná

Obr. III.3.6/1 Mšice zelná (Foto J. Kazda)



Příznaky poškození

Mšice zelná (*Brevicoryne brassicae*) vytváří od května do července na řepce kolonie, které jsou pokryty šedým voskovým výpotkem. Rostliny se deformují, postupně žloutnou a posátá místa postupně odumírají. V podzimním období jsou kolonie na spodní straně listů řepky malé a k přímým škodám obvykle nedochází. Nepřímé škody přenosem virů mohou být závažnější. K hospodářsky významnému přenosu virů však dochází v podzimním období. Okřídlené živorodé samičky jsou asi 2 mm velké, šedě zelené s černou hlavou. Jsou pokryty

šedým voskovým výpotkem. Bezkrídle živorodé samičky jsou až 2,5 mm velké, šedo zelené a pokryté výrazným šedým voskovým výpotkem, který často pokrývá i okolí. Tykadla jsou dlouhá jako tělo. Vajíčka jsou černá, cca 0,5 mm velká.

Obr. III.3.6/2 Kolonie mšice zelné (Foto J. Kazda)



Životní cyklus

Vývoj probíhá na rostlinách z čeledi brukvovitých. Vedle ozimé a jarní řepky, na brukvovité zelenině a plevelch z této čeledi. Od druhé poloviny května se začínají objevovat okřídlené samičky v porostech ozimé řepky a rodí zde bezkrídle samičky, které postupně vytváří v horní části rostliny rozsáhlé kolonie. Mšice zelná může mít během vegetačního období až 16 generací. Až do října přelétávají mšice postupně na různé brukvovité rostliny. Od září mohou přenášet viry i na ozimé řepky. Na konci vegetace se objevují jedinci pohlavní generace. Samice po oplození kladou vajíčka na ozimou řepku a vytrvalé brukvovité rostliny.

Hospodářský význam

V ozimé řepce v období tvorby šešulí a dozrávání nezpůsobuje významné škody, protože se objevuje pouze na jednotlivých rostlinách.

Monitoring a ochrana

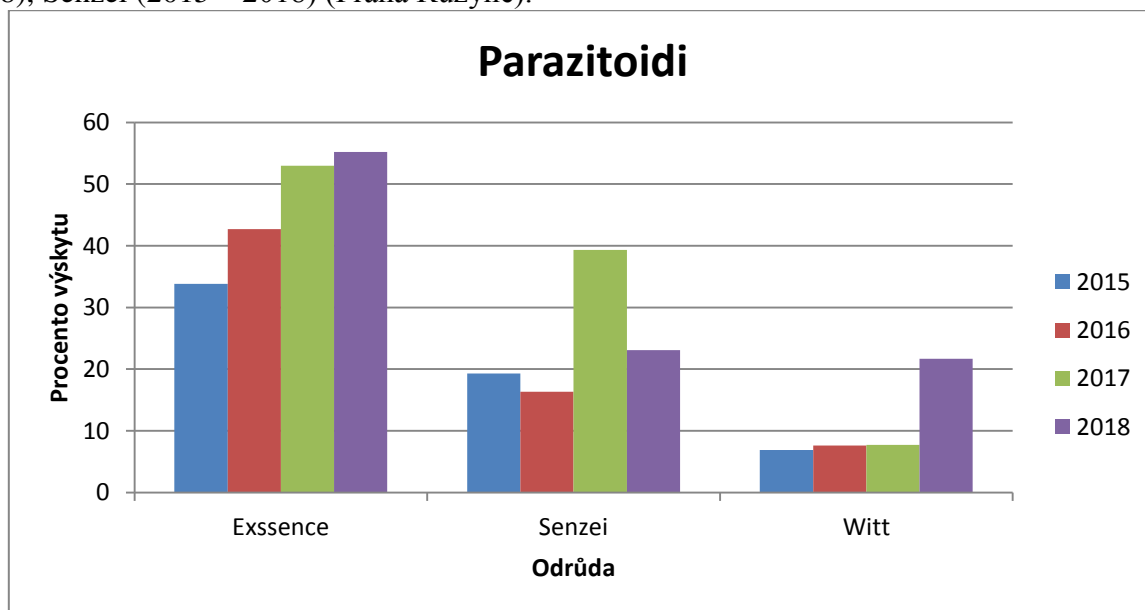
V ozimé řepce v období od květu do sklizně se chemická ochrana neprovádí. Výskyt mšice zelné omezují insekticidy aplikované na šešulové škůdce. Ošetření se doporučuje při výskytu 10 a více procent napadených květenství.

III.3.7 Přirození nepřátelé škůdců řepky a možnosti jejich podpory

Parazitoidi škůdců řepky a jejich význam

V rámci řešení projektu byl v Praze Ruzyni a v Uhříněvsi sledován výskyt parazitických blanokřídlých metodou smýkání a pomocí emergenčních pastí v letech 2015 až 2018 na třech různých odrůdách řepky (viz kapitola III.3.1). V grafu III.3.7/1 jsou uvedeny procenta výskytu blanokřídlých parazitoidů zachycených metodou smyků za jednotlivé roky 2015 až 2018 na 3 různých odrůdách řepky. Výskyt parazitoidů na časně kvetoucí žluté odrůdě (Senzei) byl o 30 % v průměru nižší oproti výskytu na později kvetoucí odrůdě Exssence. Na bíle kvetoucí odrůdě Witt bylo zjištěno za celé období sledování v průměru o 73 % méně jedinců parazitických blanokřídlých oproti nejvíce preferované odrůdě Exssence. Rozdíly v preferenci odrůd blanokřídlými parazitoidy bylo obdobně ve všech 4 letech sledování. Ze tří sledovaných odrůd měla odrůda Exssence nejdelší dobu květu a také nejhustší osazení rostlin květy (porost byl na pohled nejvíce žlutý).

Graf III.3.7/1 Procenta výskytu blanokřídlých parazitoidů na různých odrůdách řepky vypočtené z celkových počtů jedinců zachycených metodou smyků v období květu řepky na každé ze tří odrůd ke každému termínu sledování (tj. 100 %) za jednotlivé roky sledování v letech 2015 až 2018 na odrůdách Witt (2015 - 2018), Sharp (2015), Exssence (2016 – 2018), Senzei (2015 – 2018) (Praha Ruzyně).



Na kvetoucí řepce se vykytuje vysoký počet druhů parazitických blanokřídlých, jejichž hostiteli nejsou škůdci řepky a také taxony, které do druhů nelze učit. Z parazitoidů získaných smýkáním a ze emergenčních pastí z roku 2015 byli determinováni do druhů všichni jedinci druhů, o kterých je známo, že jejich hostiteli jsou škůdci řepky (TAB. III.3.7/1).

TAB. III.3.7/1 Počty jedinců přirozených nepřátel z řádu blanokřídlých zachycených metodou smýkání v ozimé řepce a poměr pohlaví (% samců a % samic). Smyky – součet jedinců z Prahy Ruzyně (2015) z termínů odběrů 27.4., 4.5., 13.5., 15.5. a z Uhříněvse (2015) z termínů odběrů 4.5., 11.5., 13.5., 15.5. (v každém termínu ze 75 smyků z odrůdy WittA, WittB, Sharp, Senzei), Emergenční pastí – součet jedinců z 4 pastí (z odrůd WittA, WittB, Sharp, Senzei), každá 2 x 2 m, od 2.6. – 16.7. Praha Ruzyně (2015). Determinace blanokřídlých Petr Janšta.

Druhy:	Smyky	Smyky	Emergenční pastí	Emergenční pastí
--------	-------	-------	------------------	------------------

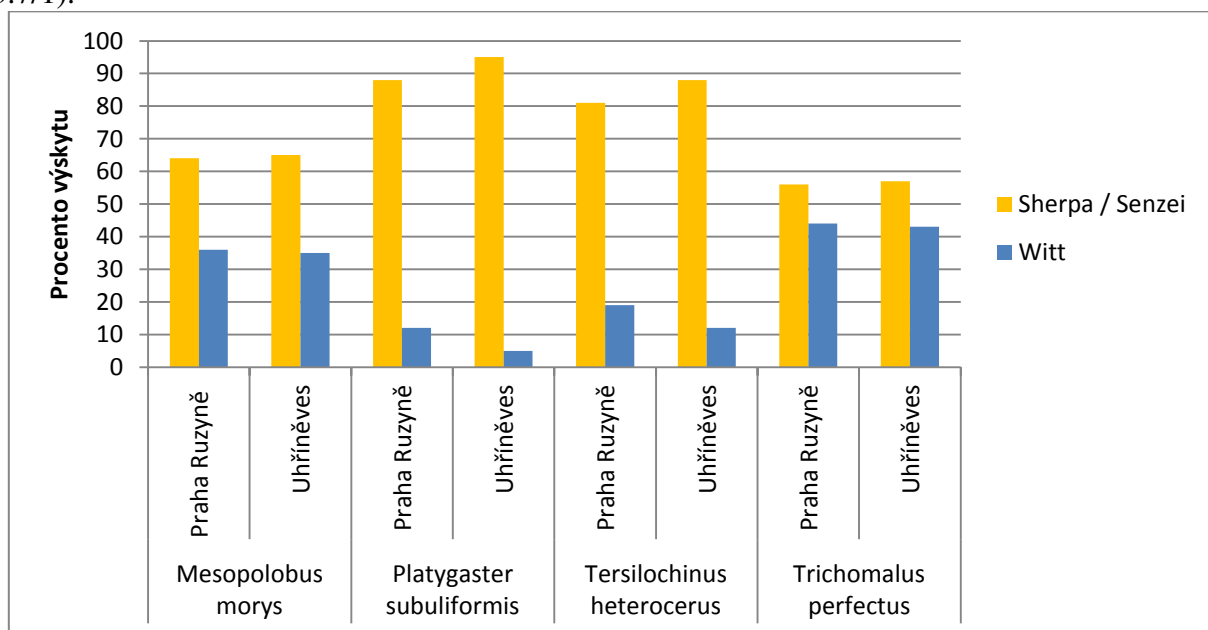
škůdce parazitoid				
	počet jedinců	poměr pohlaví	počet jedinců	procento vylíhlých na žlutě kvetoucích
Blýskáček řepkový				
<i>Tersilochinus heterocerus</i>	1187	96:4	3	x
<i>Blacus nigricornis</i>	0	x	105	25
Krytonosec šešulový				
<i>Diospilus morosus</i>	0	x	25	x
<i>Trichomalus perfectus</i>	90	x	13	x
<i>Mesopolobus morys</i>	138	x	11	x
<i>Eurytoma curculinorum</i>	0	x	1	x
<i>Stenomalina gracilis</i>	0	x	2	x
Bejlmorka kapustová				
<i>Platygaster subuliformis</i>	832	65:35	76	26
<i>Aphanogmus abdominalis</i>	8		2	x
<i>Omphale clypealis</i>	9		56	34
<i>Inostemma boscii</i>	0	x	3	x
<i>Pseudotorymus napi</i>	2		0	x

Z celkem 12 zjištěných druhů byly 2 druhy parazitoidů blýskáčka řepkového, 5 druhů parazitoidů krytonosce šešulového a 5 druhů parazitoidů bejlmorky kapustové. Dominantním druhem ve smycích byl parazitoid blýskáčka řepkového *Tersilochinus heterocerus* s neočekávaným poměrem pohlaví ve prospěch samců 96 : 4. Dominantním druhem parazitoidea bejlmorky kapustové byl ve smycích *Platygaster subuliformis* s poměrem pohlaví 64 : 45 ve prospěch samců. U ostatních druhů nebyla pohlaví rozlišována. Dominantními druhy parazitoidea krytonosce šešulového byly ve smycích *Mesopolobus morys* a *Trichomalus perfectus*. Všechny uvedené druhy zjištěné smykáním, s výjimkou *Pseudotorymus napi*, byly zachyceny také v emergenčních pastech. V emergenčních pastech byl dále zachycen 1 další druh parazitoidea blýskáčka řepkového a další 3 druhy parazitoidů krytonosce šešulového a 1 druh parazitoidea bejlmorky kapustové, které nebyly ve smycích zjištěny (Tab. III.3.7/1). Dominantním parazitoidem blýskáčka řepkového v emergenčních pastech byl *Blacus nigricornis*, který nebyl metodu smykání zjištěn. V roce 2015 nebyl ani jednou z použitých metod odchyty ani na jedné z lokalit zachycen žádný druh parazitoidea, jehož hostitelé jsou dřepčík olejkový, krytonosec řepkový a krytonosec čtyřzubý, přestože populace všech tří škůdců byly početné. Pro dominantní druhy parazitoidů byl významně vyšší podíl parazitoidů vylíhlých z emergenčních pastí umístěných v bíle kvetoucí odrůdě, než ve žlutě kvetoucích odrůdách. Z bíle kvetoucí řepky se vylíhlo 75 % jedinců *Blacus nigricornis* (parazitoid blýskáčka řepkového), 74 % *Platygaster subuliformis* (parazitoid bejlmorky kapustové) a 66 % jedinců *Omphale clypealis* (parazitoid bejlmorky kapustové) z celkového počtu vylíhlých jedinců ze žlutě i bíle kvetoucí řepky (Tab. III.3.7/1). To je zcela v rozporu s preferencí blanokřídlých parazitoidů ke žlutým odrůdám (viz grafy III.3.7/1 a III.3.7/2).

V grafu III.3.7/2 jsou uvedeny procentické podíly čtyř v naší studii početně nejvýznamnějších parazitoidů z řádu blanokřídlých zachycených metodou smyků na 3 různých

kvetoucích odrůdách. Parazitoidi blýskáčka řepkového *Tersilochinus heterocerus* a parazitoid bejlmorky kapustové *Platygaster subuliformis* silně preferovali žlutě kvetoucí odrůdy před bíle kvetoucí odrůdou. Procenta podílu odchycených jedinců na žlutě kvetoucích odrůdách byly v průměru za dobu odchyty podle lokalit pro *Tersilochinus heterocerus* od 81 do 88 % a pro *Platygaster subuliformis* od 88 do 95 %. Vzhledem k převažujícímu podílu samců u *Tersilochinus heterocerus* by případné chemické ošetření žlutě kvetoucí řepky nemuselo mít devastující vliv na populaci tohoto parazitoida. U parazitoidů krytonosce šešulového *Trichomalus perfectus* a *Mesopolobus morys* se neprojevila tak významná preference ve výskytu na žlutě kvetoucích odrůdách oproti bíle kvetoucí odrůdě.

Graf III.3.7/2 Procento výskytu jednotlivých druhů blanokřídlých parazitoidů zachycených metodou smýkání na žlutě (Sherpa/Senzei) a bíle (Witt) kvetoucích odrůdách řepky na lokalitách Praha Ruzyně a Uhřetěves v roce 2015. Hostitelské druhy škůdců (viz TAB. III.3.7/1).



Z výše uvedené analýzy vyplývá, že parazitické druhy blanokřídlých preferují žlutě kvetoucí odrůdy řepky před bíle kvetoucí odrůdou. Při analýze výskytu a vývoje jednotlivých druhů parazitoidů škůdců řepky se ukazují složité vztahy mezi preferovanou odrůdou a její vhodností pro vývoj parazitoida. V případě, že podíl samců je v populaci na kvetoucí řepce více než 90 % jak tomu bylo u *Tersilochinus heterocerus*, tak použití insekticidu nebude mít tak negativní vliv na populaci parazitoida, jak by tomu bylo při vyrovnaném poměru pohlaví. Vyšší podíl jedinců, kteří dokončili vývoj na bíle kvetoucí řepce, než na žlutě kvetoucí byl zjištěn u parazitoida blýskáčka řepkového *Blacus nigricornis* a parazitoida bejlmorky kapustové *Platygaster subuliformis*, což dokladuje, že bíle kvetoucí řepka může být významným refugiem pro vývoj parazitoidů. Pro významné druhy parazitoidů škůdců řepky, kteří preferují odrůdy podle barvy květů, tak nemusí být výskyt v korelaci s výskytem jejich potomků, kteří dokončili vývoj na v květu méně preferované odrůdě. Pro parazitoidy krytonosce šešulového *Trichomalus perfectus* a *Mesopolobus morys*, které nepreferují žlutě kvetoucí odrůdy je v případě ošetření pouze žlutě kvetoucí odrůdy bíle kvetoucí řepka dostatečným refugiem. Z hlediska koincidence škůdců a jejich parazitoidů je třeba stanovit okna pro optimální termíny ošetření. Například pro blýskáčka řepkového je takový termín do počátku květu, po jehož začátku probíhá hlavní nálet jeho parazitoidů do řepky. Pro krytonosce šešulového lze obvykle takové okno spojit s ošetřením proti první vlně první

generace bejломorky kapustové. To ve většině let nastává v období do ¼ květu. Opožděný termín ošetření na šešulové škůdce má silně negativní vliv na jejich parazitoidy. Výběrové ošetření žlutě kvetoucích nebo ranějších odrůd (viz. III.3.8 Technologie ochrany) umožňuje na neošetřovaných plochách uchovat škůdce v nižší populační hustotě a uchovat dostatečně velké populace přirozených nepřátel, které se na nich budou vyvíjet.

Možnosti podpory výskytu blanokřídlých parazitoidů

V rámci řešení projektu byl na několika lokalitách na severní Moravě sledován výskyt parazitoidů škůdců řepky. Každý z řepkových škůdců může být napadán více druhy parazitoidů. Tyto druhy však nejsou stejně významné podle toho, jak mohou přispívat k dlouhodobé kontrole populací řepkových škůdců. Druhy parazitoidů, které jsou významné z hlediska regulace populací škůdců řepky, jsou uvedeny v tabulce Tab. III.3.7/2. V tabulce (zpracována dle Šafář et al., 2018) je uvedeno, které zásahy jsou pro ně devastační a co je naopak možné udělat pro to, aby se jejich přítomnost projevila efektivně dlouhodobým snižováním populací škůdců.

TAB. III.3.7/2 Druhy blanokřídlých parazitoidů (HYMENOPTERA), které mohou výrazně přispět k dlouhodobé kontrole populační dynamiky důležitých řepkových škůdců.

škůdce+A2:G9	jeho klíčoví parazitoidi	jaké stadium škůdce parazitují	praktický přínos: vliv na populační vývoj škůdce na dané lokalitě	doba jejich výskytu v porostu	co je pro ně hrozbou	jak zlepšit jejich situaci v porostu
dřepčik olejkový	<i>Tersilochus microgaster</i> (ICHNEUMONIDAE: TERSILOCHINAE)	larva	snižování výskytu následující generace škodlivých imag o 10 % (potenciálně až o 50 %)	od počátku března, po celý duben; vrchol aktivity od konce března do první poloviny dubna	zbytečné a předčasné aplikace insekticidů na stonkové krytonosec	1) aplikovat insekticidy na stonkové krytonosec jen když je to potřeba a ve vhodnou dobu 2) rozlišovat mezi insekticidy z hlediska jejich možných negativních dopadů na nečlivoé organismy
krytonosec čtyřzubý	<i>Tersilochus obscurator</i> (ICHNEUMONIDAE: TERSILOCHINAE)	larva	snižování výskytu následující generace imag o 15 % (potenciálně až o 60 %)	duben a květen; vrchol jejich aktivity v porostech je na přelomu dubna a května	zbytečné, nic nepřinášející, aplikace insekticidů na blýskáčky (přehodnotit CZ prahové hodnoty - Češi jsou podle nich nuceni stříkat víc a častěji než třeba Němci)	1) aplikovat insekticidy na blýskáčky, jen když je to potřeba a ve vhodnou dobu 2) rozlišovat mezi insekticidy z hlediska jejich možných negativních dopadů na nečlivoé organismy - jsou velké 3) využívat možnosti moderního poradenství a požadovat uplatnění výsledků výzkumu
krytonosec řepkový	<i>Tersilochus fulvipes</i> (ICHNEUMONIDAE: TERSILOCHINAE)	larva	snižování výskytu následující generace imag o 15 % (potenciálně až o 60 %)	duben a květen; vrchol jejich aktivity v porostech je na přelomu dubna a května	zbytečné, nic nepřinášející, aplikace insekticidů na blýskáčky (přehodnotit CZ prahové hodnoty - Češi jsou podle nich nuceni stříkat víc a častěji než třeba Němci)	1) aplikovat insekticidy na blýskáčky, jen když je to potřeba a ve vhodnou dobu 2) rozlišovat mezi insekticidy z hlediska jejich možných negativních dopadů na nečlivoé organismy - jsou velké 3) využívat možnosti moderního poradenství a požadovat uplatnění výsledků výzkumu
blýskáček řepkový na řepce ozimé	<i>Phradis interstitialis</i> , <i>Phradis morionellus</i> , <i>Tersilochus heterocerus</i> (ICHNEUMONIDAE: TERSILOCHINAE)	<i>P. interstitialis</i> : vajíčko+ larva I. instaru; <i>P. morionellus</i> , <i>T. heterocerus</i> : larvy I. a II. instaru	snižování výskytu následující generace škodlivých imag o 40 - 40 % (potenciálně až o 50 - 90 %)	od konce první dekády dubna (<i>P. interstitialis</i>) či od konce dubna (<i>P. morionellus</i> , <i>T. heterocerus</i>), dále pak až do konce května; jejich aktivita spadá zejména do období kvetení porostu	všechny nepotřebné insekticidní aplikace prováděné v období před rozkvetem a v období kvetení	1) aplikovat insekticidy na stonkové krytonosec, blýskáčky i bejломorky jen když je to potřeba a ve vhodnou dobu (dobrý monitoring) 2) rozlišovat mezi insekticidy z hlediska jejich možných negativních dopadů na nečlivoé organismy - jsou velké 3) viz také bod 3 u stonkových krytonosců
blýskáček řepkový na řepce jarní	<i>Diospilus capito</i> , <i>Blacus nigricornis</i> (BRACONIDAE: HELCONINAE)	larva	není známo - potenciálně vysoké hodnoty parazitace	jejich výskyt v porostech jarní řepky spadá do období kvetení této plodiny	všechny nepotřebné insekticidní aplikace prováděné v období kvetení	1) aplikovat insekticidy bejломorky jen když je to potřeba a ve vhodnou dobu (dobrý monitoring) 2) rozlišovat mezi insekticidy z hlediska jejich možných negativních dopadů na nečlivoé organismy - jsou velké 3) viz také bod 3 u stonkových krytonosců
krytonosec šešulový	<i>Trichomalus perfectus</i> , <i>Stenomalina gracilis</i> , <i>Mesopolobus morys</i> (PTEROMALIDAE)	larva	snižování výskytu následující generace imag o 10 - 20 % (potenciálně až o 60 %)	od poloviny května až do června	všechny nepotřebné insekticidní aplikace prováděné v období kvetení	1) aplikovat insekticidy bejломorky jen když je to potřeba a ve vhodnou dobu (dobrý monitoring) 2) rozlišovat mezi insekticidy z hlediska jejich možných negativních dopadů na nečlivoé organismy - jsou velké 3) viz také bod 3 u stonkových krytonosců
bejломorka kapustová	<i>Platyaster subuliformis</i> (PLATYGASTRIDAE), <i>Omphale clypealis</i> (EULOPHIDAE)	vajíčko, larva	snižování výskytu na jaře vyletující generace imag o 4 - 76 %	od poloviny května až do června - ve shodě s výskyty obou generací bejломorek	všechny nepotřebné insekticidní aplikace prováděné v období kvetení	1) aplikovat insekticidy bejломorky jen když je to potřeba a ve vhodnou dobu (dobrý monitoring) 2) rozlišovat mezi insekticidy z hlediska jejich možných negativních dopadů na nečlivoé organismy - jsou velké 3) viz také bod 3 u stonkových krytonosců

Predátoři škůdců řepky a jejich význam

Na lokalitě Šumperk probíhal v letech 2016 až 2018 v rámci řešení projektu výzkum zaměřený na predátory řepkových škůdců. Pokusy byly prováděny v monitorovacích plochách řepky neošetřované insekticidy. Byl zjišťován způsob a průběh kolonizace řepkových porostů různými druhy predátorů a zastoupení druhů a zhodnocení jejich významu z hlediska možné redukce početnosti jednotlivých škůdců. Byla použita metoda hodnocení časo-prostorových souvislostí mezi disperzí jednotlivých predátorů (střevlíkovití brouci) a jednotlivých škůdců. Larvy všech důležitých škůdců řepky se kuklí v zemi. Období po opuštění rostliny a ukrytím pod povrchem půdy je pro ně kritické. To může trvat několik minut až hodin. V té době se

stávají potravou pro dravé střevlíkovité brouky (Zaller et al., 2009; Šafář et al., 2017). V porostech řepky se vyskytuje mnoho druhů střevlíkovitých brouků, z nich přibližně desítku druhů je zastoupena hojně. Početnost střevlíkovitých brouků je v porostech řepky významně vyšší, než v porostech obilovin a luskovin. Většina druhů musí každé jaro kolonizovat agroceenózy zvenčí z okolní neorné půdy. Opakované narušování polí jako je sklizeň, obdělávání půdy na ně působí nepříznivě (Šafář a Seidenglanz, 2018). Diverzifikovanější krajina, s vyšším podílem luk, pastvin, biokoridorů podporuje větší početnost střevlíků pro polní porosty než krajina tvořená jen poli. Doba migrace střevlíků do porostů začíná již v brzkém jaru, v této době nejsou ještě porosty plně zapojené a na povrchu se vyskytující střevlíci zde nejsou vůči postřikům v bezpečí. Předčasná aplikace na stonkové krytonosce nemusí být efektivní na škůdce a přitom sníží populace predátorů a i parazitoidů dřepčíka olejkového.

Střevlíci nejsou tak specializovaní (Obr. III.3.7/1) jako blanokřídlí parazitoidi, přesto i oni mají své preference. Menší druhy střevlíků si spíše troufnou na menší larvy škůdce (larvy bejlmerek, blýskáčků, které často padají neplánovaně i v I. instaru). Přestože zatím o těchto vztazích není moc poznatků, předběžné výsledky studie ukazují, že např. druh *Anchonemus dorsalis* (Obr. III.3.7/2) preferuje larvy k. čtyřzubého, k. šešulového a larvy bejlmerek. Disperzní analýza (SADIE) ukazuje, že tam, kde vypadává více larev bejlmerek, tam je více těchto střevlíků v porostech. V porostech řepky jsou obvykle početní zástupci několika druhů rodu *Amara*. Z nich *A. similata* (Obr. III.3.7/3) v řadě studií projevila prostorovou asociaci s larvami blýskáčků. Podobně se zřejmě chová již poněkud méně početný druh *Nebria brevicornis*. Zástupci rodu *Pterostichus* jsou velmi hojní, zejména jedinci druhu *P. melanarius*. Brouci dokáží zlikvidovat velké množství vajíček dřepčíka olejkového. Podobně regulovat škůdce řepky další druhy střevlíků: *Trechus quadristriatus* a *Asaphidion* spp., zejména v roce zásevu koncem léta a na podzim. Ohrožení takových druhů střevlíků se zvýšilo po zákazu neonikotinoidních mořidel, jehož důsledkem je narůstající frekvence foliárních aplikací insekticidů.

Obr. III.3.7/1 Střevlíček měděný (*Poecilus cupreus*) (Foto: M. Seidenglanz)



Obr. III.3.7/2 Střevlíček ošlejchový (*Anchonemus dorsalis*) (Foto: M. Seidengalnz)



Obr. III.3.7/3 Kvapník (*Amara similata*) (Foto: M. Seidengalnz)



Vliv zpracování půdy výskyt přirozených nepřátel škůdců řepky

V Šumperku byl v rámci řešení projektu sledován také vliv zpracování půdy prováděný po sklizni řepky na průběh líhnutí přirozených nepřátel škůdců řepky z následné plodiny po přezimování. Většina parazitoidů významných škůdců řepky se líhne z porostů plodiny následně, kterou je většinou pšenice ozimá. Pro jejich další osud v půdě je tedy dost

významné, jakým způsobem se s pozemkem po sklizni řepky nakládá, jak se půda zpracovává (Nilsson, 1985; Fergusson et al., 2007).

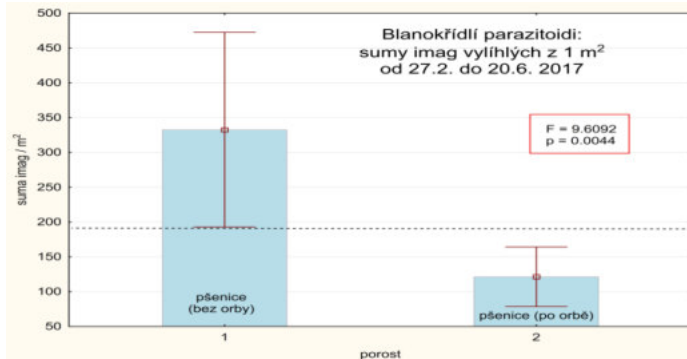
Jednotlivé druhy parazitoidů řepkových škůdců opouští porost následné plodiny v průběhu jara tak, aby to bylo v časovém souladu s výskytem jejich hostitelů v porostech řepky. Ze škůdců přezimují v následné plodně krytonosec řepkový a bejlmorka kapustová. Ostatní významní škůdci jako třeba krytonosec čtyřzubý a blýskáček však na rozdíl od jejich parazitoidů zimují mimo ornou půdu, naletují do řepek tedy odjinud. V pokusech (2017, 2018) bylo zjišťováno jakým způsobem proces líhnutí parazitoidů řepkových škůdců (dále pak i celé řady necílových organismů a též i zde zimujících škůdců) z následné plodiny ovlivní, zdali bylo sklizené řepkoviště zoráno či ne. Při vynechání orby byla v pokusech pšenice seta do upravené půdy rotačními disky. K hodnocení počtů členovců opouštějících porosty následné plodiny byly využity emergenční pasti dvou typů: větší stanové eklektory (zakrývají plochu 0.24 m²) a menší černé kyblíkové eklektory (zakrývají plochu 0.036 m²) (obr. III.3.7/4). Oba typy se lišily jednak velikostí zakryté plochy, jednak též teplotními poměry v zakrytém porostu (černé eklektory výrazně více zahřívaly zakrytý porost). Zachycené organismy se vybíraly 2 x (někdy jen 1 x) týdně.

Obr. III.3.7/4 Malé eklektory (plocha 0.036 m²), velké eklektory (plocha 0.24 m²). (Foto: M. Seidengalnz)

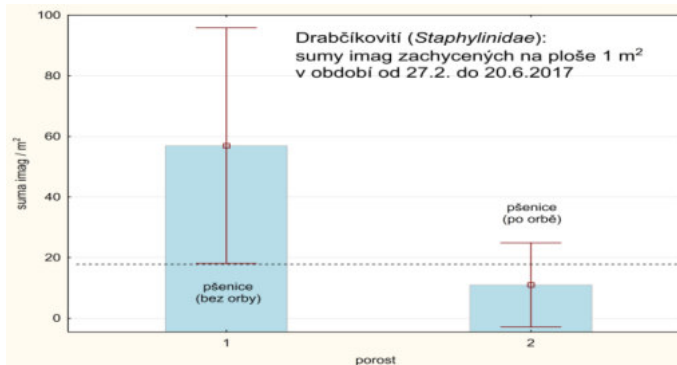


Z výsledků sledování vyplývá signifikantní vliv orby na celkové množství z následné plodiny se líhnoucího hmyzu. Následnou plodinu založenou po orbě opouští v průběhu jara výrazně méně hmyzu, než je-li orba vynechána. To se netýká jen parazitoidů (Graf III.3.7/5) nebo obecně benefičních druhů, kromě parazitoidů byli sledováni také drabčíkovití brouci, *Staphylinidae*, (Graf III.3.7/6) a necílové organismy (chvostoskoci, Collembola, (Graf III.3.7/7) a zástupce škůdců (bejlmorka kapustová, Graf III.3.7/8).

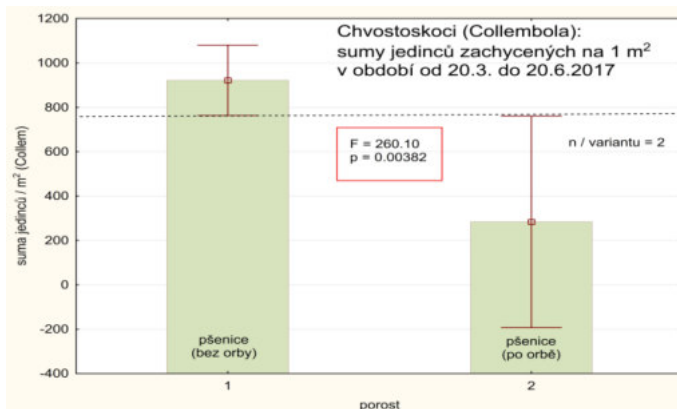
Graf III.3.7/5 Porovnání celkových sum jedinců blanokřídlých parazitoidů vylíhlých z plochy 1 m² z obou typů porostů za celé období monitoringu: 27.2. – 20.6.2017. Z hlediska řepkových škůdců důležité druhy z čeledí *Ichneumonidae*, *Braconidae*, *Pteromalidae*, *Platygastridae* a *Eulophidae* hodnocené zde dohromady.



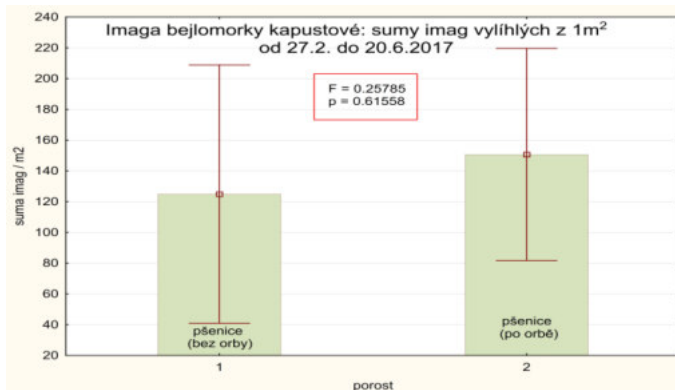
Graf III.3.7/6 Porovnání celkových sum imag drabčíkovitých brouků (Coleoptera: *Staphylinidae*) vylíhlých (*resp.* zachycených) z plochy 1 m² z obou typů porostů za celé období monitoringu: 27.2. – 20.6.2017



Graf III.3.7/7 Porovnání celkových sum jedinců chvostoskoků (Collembola celkově - *podrobněji nijak dále neroztríd'ováno*) vylíhlých (*resp.* zachycených) z plochy 1 m² z obou typů porostů za celé období monitoringu: 20. 3. – 20.6.2017

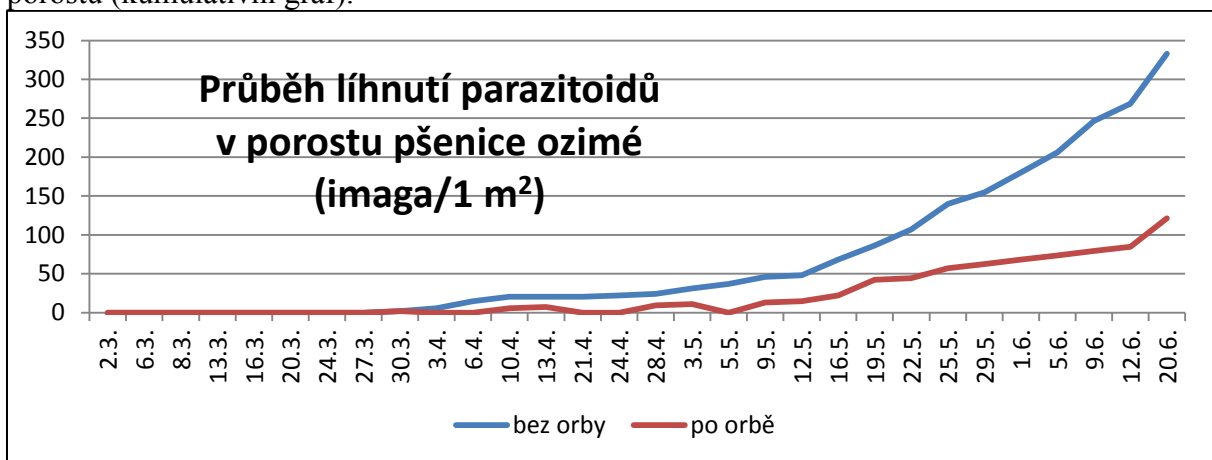


Graf III.3.7/8 Porovnání celkových sum jedinců bejломorky kapustové (*Dasineura brassicae* – samci + samice) vylíhlých z plochy 1 m² z obou typů porostů za celé období monitoringu: 27.2. – 20.6.2017

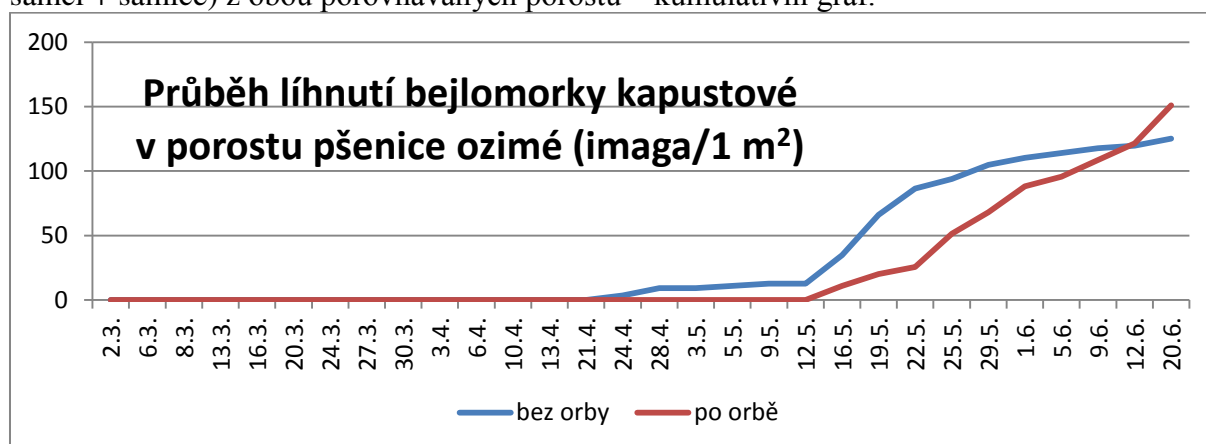


Orbu je možné vnímat jako významný faktor, který zasahuje to početnosti hospodářsky důležitých druhů (jak užitečných, tak škodlivých) velice významně. Zatímco orba nesnížila počet vylíhlých bejloomerek, působila nepříznivě na přežívání přirozených nepřátel škůdců jako jsou blanokřídlí parazitoidi a drabčíkovití brouci. Orba nejen snižuje, ale též zpožďuje výlet důležitých parazitoidů z porostů následné plodiny (Graf III.3.7/9) a obdobně zpožďuje i výlet bejloomorky kapustové (Graf III.3.7/10).

Graf III.3.7/9 Časový průběh líhnutí parazitoidů (řád Hymenoptera) z obou porovnávaných porostů (kumulativní graf).



Graf III.3.7/10 Časový průběh líhnutí jedinců bejlmorky kapustové (*Dasineura brassicae* – samci + samice) z obou porovnávaných porostů – kumulativní graf.

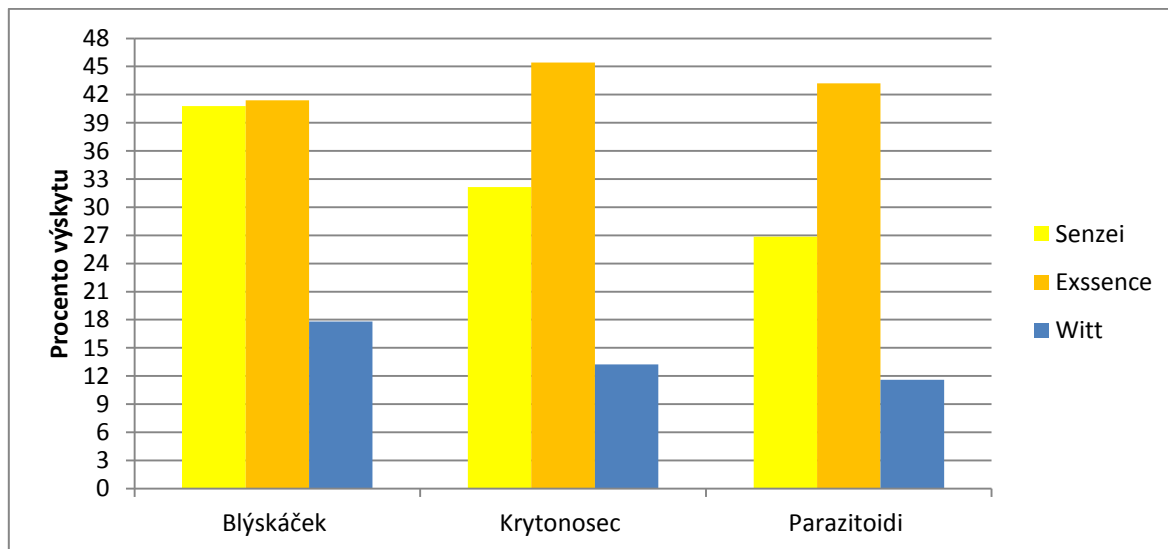


III.3.8 Metody a prostředky ochrany proti škůdcům řepky na jaře

Metody ochrany proti škůdcům

Základem úspěšné ochrany řepky proti škůdcům je důslednější uplatňování zásad integrované ochrany rostlin. Rozpory mezi současnou praxí a požadavky na systém integrované ochrany byly popsány v Úrodě (Kocourek, 2014, Havel 2017). V současnosti jsou v ochraně proti škůdcům řepky nedostatečně uplatňovány preventivní metody ochrany, zejména osevní postupy a agrotechnika. V předkládané metodice jsou pro hlavní skupiny škůdců aktualizovány metody monitorování a metodické podklady pro stanovení optimálních termínů ošetření, které přispějí ke zvýšení efektivity ochranných opatření. Ke zdokonalení systému integrované ochrany řepky proti škůdcům by měla přispět technologie výběrového ošetření odrůd a okrajů pozemků, která je popsána níže. Perspektivou budoucího zdokonalení ochrany řepky je šlechtění nových odrůd a hybridů s vyšší rezistencí vůči škůdcům. Základem pro navrhovanou technologii selektivní ochrany řepky jsou poznatky získané řešením projektu týkající se rozdílů v odrůdové preferenci některých škůdců řepky, které jsou uvedeny pro blýskáčka řepkového (kapitola III.3.3) a krytonosce šešulového (kapitola III.3.4). Při vývoji technologie byly také zohledněny poznatky o výskytech a populační dynamice přirozených nepřátel škůdců, zejména dominantních druhů parazitických blanokřídlých (kapitola III.3.7). V grafu III.3.8/1 jsou sumarizovány výsledky řešení projektu z let 2015 až 2018 Prahy Ruzyně, které dokladují významnou preferenci žlutě kvetoucí řepky pro blýskáčka řepkového a krytonosce šešulového před řepkou bíle kvetoucí. V období od počátku květu řepky do konce květu nebyly zjištěny rozdíly v preferenci různých žlutě kvetoucích odrůd řepky pro blýskáčka řepkového. Na bíle kvetoucí odrůdě Witt bylo zjištěno za celé období sledování v průměru o 64 % méně dospělců blýskáčka řepkového. Naproti tomu rozdíly v preferenci mezi žlutě kvetoucími odrůdami byly významné pro krytonosce šešulového, pro kterého byl zjištěn pokles výskytu na časně kvetoucí žluté odrůdě (Senzei) o 30 % v průměru oproti výskytu na později kvetoucí odrůdě Exssence. Na bíle kvetoucí odrůdě Witt bylo zjištěno za celé období sledování v průměru o 72 % méně dospělců krytonosce šešulového oproti nejvíce preferované odrůdě Exssence. Podobná situace byla zjištěna pro preferenci odrůd parazitickými blanokřídlými. Výskyt parazitoidů na časně kvetoucí žluté odrůdě (Senzei) byl o 30 % v průměru nižší oproti výskytu na později kvetoucí odrůdě Exssence. Na bíle kvetoucí odrůdě Witt bylo zjištěno za celé období sledování v průměru o 73 % méně jedinců parazitických blanokřídlých oproti nejvíce preferované odrůdě Exssence.

Graf III.3.8/1 Procento výskytu blýskáčka řepkového, krytonosce šesulového a blanokřídých parazitoidů na různých odrůdách řepky vypočtené z celkových počtů jedinců zachycených metodu smyků na každé ze tří odrůd ke každému termínu sledování (tj. 100 %) za jednotlivé roky sledování v letech 2015 až 2018 na odrůdách Witt – parcela A a B (2015 - 2018), Sharp (2015), Exssence (2016 – 2018), Senzei (2015 – 2018) (Praha Ruzyně).



Technologie selektivní ochrany různě atraktivních odrůd řepky

Tato technologie vychází ze strategie integrované ochrany založené na principu „přilákej – odpuzuj“ (Push-Pull), (Cook et al., 2007). Jedná se o strategii využití manipulace s chováním hmyzu a jejich přirozených nepřátel využitelnou k omezování škod na plodinách, která je založena obecně na netoxických metodách. Vývoj technologie vycházel ze dvou předpokladů. Zaprvé, že existují významné rozdíly v preferenci odrůd řepky pro některé škůdce. Jistou analogií byly poznatky, že pro řadu škůdců řepky (*Brassica napus*) je více preferovanou hostitelskou rostlinou řepice (*Brassica rapa*) (Cook, 2006). Zadruhé, že škůdci preferované rostliny mohou být použity jako lapací rostliny a na nich následně populace škůdců redukovány insekticidy (Barari, 2005). Obecné principy této strategie byly navrženy pro technologie pěstování a ochrany řepky založené na principu lapacích rostlin („přilákej“) doplněné o cílenou chemickou ochranu („škůdce znič“), které jsou analogií strategie „přilákej a zabij“ (attract and kill) využívané v ochraně proti škůdcům ovoce. Nově vyvinutá technologie ochrany řepky proti škůdcům je založena na strategii „přilákej a zabij – odpuzuj a neošetřuj“ („Push and kill – Pull and no control“). Tato strategie tak kombinuje přínosy nechemické ochrany na hlavní centrální ploše pozemku řepky a přínosy chemického ošetření okrajů pozemků pro zabránění ztrátám a omezení šíření populace škůdce do centrálních částí pozemků. Předpokládá se, že potřeba chemické ochrany proti škůdcům tak bude snížena oproti současnému stavu o 20 až 50 % v závislosti na velikosti parcel. Takové omezení chemické ochrany sníží selekční tlak na vývoj rezistence škůdců a podpoří výskyt přirozených nepřátel škůdců, kteří dokončí vývoj na rostlinách na insekticidy neošetřované ploše pozemku.

Dílčí poznatky o rozdílné atraktivitě odrůd řepky pro blýskáčka řepkového a krytonosce šesulového byly publikovány v časopise Úroda (Kocourek, 2016). Na základě výsledků řešení projektu č. QJ1610217 byla využita strategie „přilákej a zabij – odpuzuj a neošetřuj“ pro vývoj nové technologie „Agrotechnické metody ochrany proti škodlivým organismům a výběrová ošetření založená na různé atraktivitě odrůd řepky pro škůdce“ (Kocourek a kol., 2018a) pro blýskáčka řepkového a pro krytonosce šesulového. Vzhledem k řadě analogií

v ochraně řepky proti krytonosci šešulovému a bejlmorce kapustové je možné využívat tuto technologii pro oba druhy šešulových škůdců. Použití této technologie je tak možné pro celé období od tvorby zelených poupat do konce květu. Omezení potřeby syntetických pesticidů v tomto období může také omezit negativní dopady pesticidů na opylovače a výskyt reziduí v medu a pylu včel.

Šlechtění na rezistenci řepky vůči škůdcům

Perspektivou v ochraně řepky vůči škůdcům je využívání rezistentních a tolerantních odrůd a hybridů. Genetické zdroje pro šlechtění na rezistenci řepky vůči škůdcům vykazují jak antibiotickou tak antixenotickou rezistenci. Antixenotická rezistence řepky je založena na rozdílné atraktivitě rostlin, které hmyz vnímá čichem nebo zrakem. Pro genetické zdroje kanoly byla zjištěna rozdílná atraktivita nebo rezistence krytonosce šešulového na základě rozdílného složení a obsahu specifických glykosinolátů. Některé genotypy, které vykazovaly větší rezistenci vůči krytonosci šešulovému měly větší podíl a kvalitu jednoho glukosinolátu – 2phenylethyl glukosinolate, zatímco genotypy rezistentní měly jinou složku glykosinolátu - 1-methoxy-3-indolylmethyl glukosinolate (Tansey et al., 2010).

Mezidruhové rozdíly rodu *Brassica* v rezistenci vůči krytonosci šešulového mohou být využity pro cílené šlechtění odrůd řepky na rezistenci vůči tomuto škůdci. Například při šlechtění kanoly byla využita hořčice (*Sinapis alba*), která je vůči krytonosci šešulovému rezistentní (Dosdal a Kott, 2006).

Na základě elektrofyziologických experimentů byly u blýskáčka řepkového zjištěny tři receptory, receptor pro zelenou barvu s vrcholem spektrální citlivosti okolo 540 nm, receptor pro modrou barvu s vrcholem citlivosti okolo 440 nm a receptor na ultrafialové záření (UV) v oblasti 300 až 400 nm. Odrůdové rozdíly řepky podmíněné různou barvou květů v napadení škůdci a možnosti diferencované ochrany byly popsány v Úrodě (Kocourek, 2016). Různá atraktivita genotypů kanoly je podmíněna odlišnou barvou květů. Citlivější genotypy kanoly odráží více žluté barvy než rezistentní. Významné rozdíly v atraktivitě odrůd kanoly byly podmíněny odrazy světla ve vlnových délkách pro žlutou barvu a pro UV záření a ne pro odrazy ve vlnových délkách odpovídajících zelené a modré barvě. Odrůdové rozdíly v atraktivitě i v antibiose řepky lze využívat v technologiích selektivní ochrany. Vyšlechtění nových linií řepky se změněnou barvou květů řepky může být další směr řešení ochrany nejenom s blýskáčkem řepkovým, ale i krytonoscem šešulovým a překonání narůstajících problémů s rezistencí těchto škůdců k pesticidům (Cook et al., 2013). Budoucnost šlechtění řepky na rezistenci vůči škůdcům jsou transgenní rostliny a editace genů metodou CRIPR Cas9 a iRNA hybridy.

Prostředky ochrany proti škůdcům

Sortiment účinných látek a prostředků ochrany registrovaných v současnosti proti škůdcům řepky na jaře je uveden v tabulka III.3.8/1. V současnosti (k 1. 11. 2018) je tento sortiment významně širší než sortiment přípravků povolených do řepky na podzim. Proti škůdcům do řepky je celkem registrováno 76 přípravků se 16 účinnými látkami, respektive po odečtení dvou účinných látek směsných přípravků 14 z 5 různých skupin účinných látek. V posledních letech roste trend zvyšování počtu přípravků a snižování počtu účinných látek. Například již pro rok 2019 se očekává zákaz Evropské komise používání dalších dvou účinných látek, pymetrozine a malathion. Zůstávajících 11 účinných látek ze 4 skupin od roku 2019 je sice dostačující pro uplatňování antirezistentních strategií, ale již ne pro období květu řepky. Dalším trendem v posledních letech je snižování počtu přípravků a účinných látek použitelných do řepky proti škůdcům v období květu řepky. Pro období květu řepky jsou proti škůdcům povoleny 2 účinné látky neonikotinoidů a 2 účinné látky pyretroidů. Pro některé účinné látky pyretroidů jsou povolené přípravky z hlediska vlivu na včely klasifikovány

různě. Například z pyretroidů na bázi deltamethrinu, které byly dříve používány v období květu, jsou v současnosti z 8 přípravků 3 označeny „neuveďeno“, což představuje možnosti použití do květu, zatímco další 3 přípravky se stejnou účinnou látkou jsou klasifikovány jako nebezpečné pro včely a 2 zvláště nebezpečné pro včely. Nosnými insekticidy jsou pyretroidy a neonikotinoidy. Z celkem 30 registrovaných přípravků na bázi pyretroidů do řepky v jarním období má 7 různých účinných látek, z nichž 3 (esfenvalerate, etofenprox a tau – fluvalinate) mají poněkud odlišné působení než klasické pyretroidy a většinu přípravků s těmito látkami lze využívat pro ochranu v době květu. Celkem 23 přípravků na bázi neonikotinoidů má pouze dvě účinné látky, které nejsou v současnosti klasifikovány jako škodlivé pro včely. Tyto přípravky jsou tak základem ochrany proti škůdcům řepky v období květu. Celkem 7 přípravků typu organofosfátů je zastoupeno 3 účinnými látkami, z nichž jedna malathion bude zakázána již od roku 2019. Je pravděpodobné, že podobný osud čeká v příštích letech všechny ostatní přípravky na bázi organofosfátů. Všechny přípravky na bázi organofosfátů jsou zvláště nebezpečné pro včely a pro většinu přirozených nepřátel škůdců. Směsných přípravků na bázi organofosfátů s pyretroidy je sice registrováno 11, ale všechny se stejnými účinnými látkami. Směsné přípravky na bázi neonikotinoidů s pyretroidy jsou registrovány 3, ale všechny se stejnými účinnými látkami. U dvou z nich je v klasifikaci pro včely „neuveďeno“ a u jednoho zvláště nebezpečný. Po jedné účinné látce mají oxidaziny a pyridin azomethinové deriváty, klasifikované jako nebezpečné pro včely. Již od roku 2019 bude zakázán pymetrozine jako jediný zástupce ze skupiny pyridin azomethinových derivátů (diaminů).

Při výběru prostředků ochrany rostlin uvedených v tabulce III.3.8/1 je třeba dodržovat zásady antirezistentních strategií (viz kapitola III.3.9), preferovat přípravky s účinnými látkami více selektivními a s co nejmenším vlivem na necílové organismy (viz kapitola III.3.7). Při ošetřování řepky v době květu nebo s kvetoucími pleveleli zcela vyloučit použití přípravků pro včely zvláště nebezpečných a dodržovat zákonné povinnosti při použití přípravků nebezpečných pro včely. V sortimentu insekticidů povolených k ochraně do řepky v roce 2018 jsou značné rozdíly v jejich vlivu na přirozené nepřátele škůdců. Širokospektrální přípravky (zcela neselektivní) jsou klasické pyretroidy (např. deltamethrin, cypermethrin, lambda cyhalothrin, taufluvalinate) a organofosfáty (chlorpyrifos a chlorpyrifos-methyl). Tyto přípravky způsobují 100 % mortalitu téměř všech skupin přirozených nepřátel ploštic, slunéček, parazitických blanokřídlých zlatooček a dalších). K širokospektrálním přípravkům lze zařadit také neonikotinoidy (thiacloprid, acetamiprid), které zcela hubí slunéčka a parazitické blanokřídlé a částečně také ploštic, pavouky a další. Částečně selektivní jsou přípravky na bázi etofenproxu (Trebon), taufluvalinate (Mavrik) a indoxacaru (Avaunt), které mají mírně nepříznivý vliv na parazitické blanokřídlé a slunéčka.

Tabulka III.3.8/1 Insekticidy povolené pro ochranu řepky na jaře

Syntetické pyretroidy (3a)

Účinná látka	Název přípravku	Dávka l, kg, l/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost pro vodní zdroje
alpha cypermethrin	Alfametrin ME	0,2 – 0,3	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, pilatka řepková, krytonosec šešulový, bejломorka kapustová	NV, DO	SPe3, SPe2, SP1, H410
	Athalic 50 ME	0,2 – 0,3	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, pilatka řepková, krytonosec šešulový, bejломorka kapustová	NV, DO	SPe3, SPe2, SP1, H410, DO
	Bestseller 100 EC	0,1	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček	NV	SP1, SPe3, DO H 410
	Vaztak Active	0,2 – 0,3	krytonosec řepkový a čtyřzubý,	NV	SP1, SPe3,

			blýskáček, pilatka řepková, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová		DO H 410
cypermethrin	Cyperkil 25 EC	0,1	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček	NV, DO	SP1, SPe3
	Cyperkill Max	0,05	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, pilatka řepková, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	ZNV	SP1, SPe3
	Rafan	0,1	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček	NV, DO	SP1, SPe3
	Swift	0,1	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček	NV, DO	SP1, SPe3
deltamethrin	CMI Delta 2,5 EC		krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	ZNV	SPe3
	Decis Forte	0,0625 – 0,075	krytonosec řepkový blýskáček, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	neuveďeno	SP1, SPe3, DO
	Decis Mega	0,1 – 0,15	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	NV	SP1, SPe3
	Decis Protech	0,4 – 0,5	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	NV	SP1, SPe3
	DelCaps 050 EC	0,1	krytonosec čtyřzubý, blýskáček	neuveďeno	SP1, SPe3, DO
	DelTop 050 EC	0,1	krytonosec čtyřzubý, blýskáček	neuveďeno	SP1, SPe3, DO
	Poleci	0,3	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	ZNV	SPe3
	Rhago 50 EW	0,125 – 0,15	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šešulový,	NV	SP1, SPe3
	Scatto	0,2	blýskáček, bejlomorka kapustová	ZNV	SP1, SPe3, DO
esfenvalerate	EsfenGUARD	0,1 – 0,2	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	neuveďeno	SP1, SPe3
	Sumi Alpha 5EW	0,1 – 0,2	jarní škůdci	neuveďeno	SP1, SPe3
	Sumicidin	0,1 – 0,2	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	neuveďeno	SP1, SPe3
etofenprox	Trebon OSR	0,2	blýskáček krytonosci	neuveďeno	SP1, SPe3, DO
	Trebon 30 EC	0,2	jarní škůdci	ZNV	SP1, SPe3, DO
tau - fluvalinate	Evure	0,2	blýskáček	neuveďeno	SP1, SPe3
	Mavrik Smart	0,2	blýskáček	neuveďeno	SP1, SPe3
	Mavrik 2 F ¹	0,2	blýskáček	neuveďeno	SP1, SPe3
zeta-cypermethrin	Agrosales zetacypermethrin	0,1	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	ZNV	SP1, SPe3, DO
	Agrosales zetacypermethrin II	0,1	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	ZNV	SP1, SPe3, DO
	AV-Cyper	0,1	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	ZNV	SP1, SPe3, DO
	BEC Zetacyp	0,1	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	ZNV	SP1, SPe3, DO
	Frontess 10 EW	0,1 – 0,15	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šešulový, bejlomorka kapustová	ZNV	SP1
	Fury 10 EW	0,1	krytonosec řepkový a čtyřzubý,	ZNV	SP1, SPe3,

			blýskáček, krytonosec šesulový, bejломorka kapustová		DO
--	--	--	---	--	----

Neonikotinoidy (4a)

Účinná látka	Název přípravku	Dávka l, kg/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost vodní zdroje	pro
acetamiprid	Aceptir 200 SE	0,12 – 0,3	krytonosec čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šesulový, bejломorka kapustová	neuveđeno	SP1, SPe3	
	Aceta	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuveđeno	SP1, SPe3	
	Acetamiprid-Q 20 SP	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuveđeno	SP1, SPe3	
	Acetguard	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuveđeno	SP1, SPe3	
	Apis 200 SE	0,12 – 0,3	krytonosec čtyřzubý, blýskáček, krytonosec šesulový, bejломorka kapustová	neuveđeno	SP1, SPe3	
	Diaspid20 SP	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuveđeno	SP1, SPe3	
	Gazelle	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuveđeno	SP1, SPe3	
	Monster	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuveđeno	SP1, SPe3	
	Mospilan 20 SP	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuveđeno	SP1, SPe3	
	NeoNic	0,08 – 0,18	jarní škůdci	neuveđeno	SP1, SPe3	
thiacloprid	Bariard	0,3	jarní škůdci	neuveđeno	SP1	
	Biscaya	0,3	jarní škůdci	neuveđeno	SP1	
	Biscaya 240 OD	0,3	jarní škůdci	neuveđeno	SP1	
	Calypso	0,1 – 0,2	jarní škůdci	neuveđeno	SP1	
	Calypso 480 SC	0,1 – 0,2	jarní škůdci	neuveđeno	SP1	
	Cloprid 480 SC	0,1 – 0,2	jarní škůdci	neuveđeno	SP1	
	Ecail Ultra	0,3	jarní škůdci	neuveđeno	SP1	
	Nymph 240 OD	0,3	jarní škůdci	neuveđeno	SP1	
	Nymph 480 SC	0,1 – 0,2	jarní škůdci	neuveđeno	SP1	
	ODRG Dekloprid	0,5 – 0,75	krytonosec řepkový a čtyřzubý, bejломorka kapustová	neuveđeno	SP1, SPe3, DO	
	Thia 240	0,3	jarní škůdci	neuveđeno	SP1	
	Thiacloprid 480 SC	0,1 – 0,2	jarní škůdci	neuveđeno	SP1	
	Thiarid (240 OD)	0,3	jarní škůdci	neuveđeno	SP1	

Organofosfáty (1b)

Účinná látka	Název přípravku	Dávka l, kg/ha	Škůdce	Škodlivost pro včely	Škodlivost vodní zdroje	pro
chlorpyrifos	Actipir 480 EC	0,6	krytonosec řepkový, blýskáček	ZNV	SP1, SPe3, SPe2	
	Dursban Delta	1,75 – 2,25	krytonosec řepkový a čtyřzubý, blýskáček	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
pymetrozín	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 a čtyřzubý	ZNV	SP1, SPe3, SPe2	
	Daskor	0,6	krytonosec řepkový a čtyřzubý	ZNV	SP1, SPe3, SPe2	
	Delerun	0,6	krytonosec řepkový a čtyřzubý	ZNV	SP1, SPe3, SPe2	
	DellaChlorpyrifos Plus 550 EC	0,6	krytonosec řepkový a čtyřzubý	ZNV	SP1, SPe3, SPe2	
	Melia 550 EC	0,6	krytonosec řepkový a čtyřzubý	ZNV	SP1, SPe3, SPe2	
	Meligo	0,6	krytonosec řepkový a čtyřzubý	ZNV	SP1, SPe3, SPe2	
	Nurelle D	0,6	krytonosec řepkový a čtyřzubý	ZNV	SP1, SPe3, SPe2	
	Nurelle D 550 EC	0,6	krytonosec řepkový a čtyřzubý	ZNV	SP1, SPe3, SPe2	
	Rapsody Duo	0,6	krytonosec řepkový a čtyřzubý	ZNV	SP1, SPe3, SPe2	
	Sniper – 550 EC	0,6	krytonosec řepkový a čtyřzubý	ZNV	SP1, SPe3, SPe2	
	Spider – 550 EC	0,6	krytonosec řepkový a čtyřzubý	ZNV	SP1, SPe3, SPe2	
	deltamethrin thiacloprid	Agrosales - Dekloprid	0,6	krytonosec čtyřzubý, blýskáček	ZNV	SP1, SPe3, SPe2
		ODRG Dekloprid	0,5 - 0,75	krytonosec řepkový a čtyřzubý bejlmorka	neuveďeno	SP1, SPe3, DO
Proteus 110 OD		0,5 - 0,75	krytonosec řepkový a čtyřzubý bejlmorka	neuveďeno	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 (použito i u SPe8)

ZNV – zvlášť nebezpečný pro včely (použito i u SPe8.)

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.)

H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

¹ - Do spotřebování zásob

III.3.9 Rezistence škůdců k insekticidům a anitirezistentní strategie

Rezistence škůdců řepky k insekticidům je závažný problém, který snižuje účinnost ochranných opatření. Problematika rezistence škůdců řepky nebyla předmětem řešení projektu, jehož výstupem je tato metodika. Řešitelský tým řešil v předchozích letech několik projektů na toto téma, ve VÚRV, v.v.i. byl řešen projekt QJ1230167. V roce 2017 zahájil řešitelský tým v poněkud obměněném složení řešení projektu QK1820081. V letech 2017 a 2018 zajišťoval řešení expertní činnosti pro MZe „Plošný monitoring rezistence vybraných škůdců vůči účinným látkám pesticidů na území ČR v roce 2017 (2018)“. Každoroční výsledky monitoringu rezistence škůdců k insekticidům zveřejňuje ÚKZÚZ na Rostlinolékařském portálu <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/skodlive-organismy/>. Poznanky o rezistenci škůdců řepky na podzim jsou uvedeny v metodice (Kocourek a kol., 2017).

V této kapitole uvádíme pouze základní informace o rezistenci škůdců s odkazy na publikované výsledky nebo informační zdroje dostupné po internetu. Antirezistentní strategie proti škůdcům řepky na jaře je třeba uplatňovat s ohledem na aktuální stav vývoje rezistence celého komplexu škůdců na řepce. Přehled o metodách hodnocení rezistence škůdců a zásady řízení hmyzí rezistence byly publikovány v certifikované metodice (Kocourek a kol., 2015b). Z podzimních škůdců řepky, jejichž výskyt přesahuje do jarního období, je dřepčík olejkový. Populace tohoto škůdce v ČR jsou rezistentní k thiaclopridu (Kocourek a kol., 2015a, Seidenglanz a kol., 2018), zatímco v zemích západní Evropy jsou rezistentní k pyretroidům. Proto je nezbytné sledovat každoročně výskyt rezistence v regionech a podle toho přizpůsobit výběr přípravků. Klazení vajíček na jaře nastává obvykle dříve, než klazení vajíček samicemi krytonosce řepkového, takže ochranu proti těmto škůdcům není možné spojit. Pro cílené ošetření na dřepčíka olejkového na jaře lze doporučit organofosfáty, indoxacarb a pyretroidy dokud se neobjeví rezistentní populace k nim.

Obvykle první jarní ošetření insekticidy v řepce je cíleno na krytonosce řepkového, případně na krytonosce čtyřzubého. Proti těmto škůdcům lze v současnosti používat organofosfáty, nebo směsné přípravky organofosfátů s pyretroidy (cypermethrin a chlorpyrifos) nebo směsné přípravky pyretroidů s neonikotinoidy (deltametrin a thiacloprid). V některých letech aplikace organofosfátů vede k redukci jak krytonosce řepkového tak blýskáčka řepkového při jeho časných náletech do řepky. V některých letech při silném výskytu krytonosce řepkového i čtyřzubého na jedné lokalitě je nutné aplikace na každý druh oddělit a signalizovat ošetření proti jednotlivým druhům podle vývoje vajíček v ovariolách. Jak bylo zjištěno v našich pokusech, přípravky na bázi indoxacardu jsou na stonkové krytonosce málo účinné. Přestože jsme dosud neprokázali rezistenci stonkových krytonosců k pyretroidům, které dosahují v praxi často nedostatečnou účinnost z důvodu opakovaných náletů brouků do porostu a nedostatečné reziduální účinnosti pyretroidů. Přípravky na bázi pymetrozinu, které bylo možné použít současně na krytonosce i blýskáčka nebudou od roku 2019 v EU povoleny.

Obtížný je výběr přípravků proti blýskáčku řepkovému (viz tabulka III.3/1). Monitoring rezistence blýskáčka řepkového v ČR prokázal, že v současné době (do roku 2018) má převážná většina populací blýskáčka silnou rezistenci k většině účinných látek pyretroidům (Rostlinolékařský portál). Jejich použití v ochraně proti blýskáčku se nedoporučuje. Jedinou výjimkou jsou přípravky s účinnou látkou tau-fluvalinate, u nichž nebyla křížová rezistence s klasickými pyretroidy z našeho území prokázána (Stará a Kocourek, 2018). Při monitoringu rezistence škůdců k insekticidům z let 2017 a 2018 byly zjištěny první lokální populace blýskáčka s rezistencí k tau-fluvalinate. V regionech, kde se tento typ rezistence vyskytuje, nebo se teprve vyskytne, se použití těchto přípravků nedoporučuje. Populace blýskáčka

řepkového jsou citlivé k organofosfátům, nebo směsným přípravkům organofosfátů s pyretroidy (cypermethrin a chlorpyrifos), které lze používat pouze při dodržení podmínek na ochranu včel. Z přípravků neškodlivých vůči včelám lze využívat v ochraně proti blýskáčka řepkovému pouze některé přípravky s účinnými látkami pyretroidů a některé směsné přípravky pyretroidů s neonikotinoidy (deltametrin a thiacloprid) (viz tabulka III.3/1). Účinnost pyretroidů s účinnými látkami thicloprid a acetamiprid, které jsou označovány dosud za neškodlivé pro včely, může být snížena nebo dokonce nedostatečná. Příčinu je postupná selekce rezistence blýskáčka řepkového k thiclopridu, jejichž změny je pro daný region lze sledovat na Rostlinolékařském portálu.

Pro ochranu řepky proti šešulovým škůdcům mohou být použity jen přípravky neškodné vůči včelám. V registru pesticidů je třeba sledovat změny v uvádění škodlivosti pro jednotlivé přípravky, ke kterým postupně dochází (z přípravků dříve neškodlivých se stávají škodlivé na základě nových poznatků). Jedná se například i neonikotinoidy, některé pyretroidy a některé směsné přípravky (deltametrin a thiacloprid) (viz tabulka III.3/1). Zatímco bejlmorka kapustová je dosud citlivá k většině účinných látek, lokální populace krytonosce šešulového již mohou být částečně rezistentní k thiaclopridu nebo k některým účinným látkám pyretroidů. Vývoj rezistence k insekticidům je nutné pro krytonosce šešulového sledovat a podle toho volit přípravky. Pro žádného minoritního škůdce řepky na jaře nebyla dosud zjištěna rezistence k insekticidům. Pro ochranu proti nim lze do doby květu používat přípravky registrované na jiné druhy cílových škůdců, o od počátku květu pouze přípravky vůči včelám neškodlivé (viz tabulka III.3/1).

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, Kazda J. a kol., 2005), Metodika integrované ochrany řepky (Kazda, Škeřík a kol., 2008) a Metodická příručka integrované ochrany rostlin proti chorobám, škůdcům a plevelům. Polní plodiny (Talich, Řehák, Kocourek a kol., 2013). Předkládaná metodika oproti těmto publikacím významně rozšiřuje poznatky o biologii škodlivých organismů a aktualizuje doporučení k provádění ochranných opatření proti škodlivým organismům na řepce v souladu se zásadami integrované ochrany podle novely zákona č. 326/2004 Sb. a vyhlášky č. 205/2012 Sb.

V metodice je komplexně řešena problematika regulace plevelů v porostech řepky, přičemž, především možnosti postemergentního ošetření jsou velmi originálně popsány, kvantifikovány a graficky zpracovány. Pěstitelům řepky se tak dostávají do ruky prověřené informace o herbicidech, z nichž řada z nich byla zaregistrována poměrně nedávno (v letošním či loňském roce) a pěstitelům tedy chybí praktické zkušenosti s těmito přípravky. Zcela inovativní jsou také kapitoly věnované možnostem nechemické ochrany a regulaci výdrolu ozimé řepky, jakožto nejvýznamnější zaplevelující plodiny. V metodice jsou rovněž aktualizovány registrované herbicidy (k termínu 1. 11. 2018), včetně poznatků o jejich účinnosti a použitelnosti v ochranných pásmech vodních zdrojů.

Pro hospodářsky 8 nejvýznamnějších chorob řepky jsou uvedeny poznatky z hostitelského okruhu, zdrojích infekce, jsou popsány příznaky napadení a uvedeny dispoziční faktory pro napadení řepky. Obdobné informace jsou ve stručnější podobě uvedeny pro dalších několik méně významných chorob řepky. Pro řízení ochrany proti chorobám řepky je uvedena signalizace ošetření a doporučení pro ochranu v členění ochrana prevetivní, biologická (v případě, že je známá) a chemická. Pro jednotlivé houbové choroby jsou uvedeny informace z aktuálních literárních zdrojů doplněné o nové poznatky z biologie a praktické

ochrany získané v rámci řešení projektu. Dále je uveden přehled fungicidů registrovaných v řepce olejce (aktualizovaní k 14. 10. 2018).

Pro ochranu proti škůdcům na jaře jsou v metodice uvedeny návody a doporučení pro monitoring škůdců a způsoby ochrany založené na nových poznatcích z biologie škůdců, které jsou originálními výsledky řešení projektu, které nebyly v uvedené podobě pěstitelům řepky v ČR dosud předloženy. Nové poznatky o odrůdových rozdílech ve výskytech škůdců a pro ochranu řepky proti škůdcům na jaře byly získány na základě nových metod monitorování založených na emergenčních pastech, padacích pastech a analýze výskytu larev škůdců v rostlinách a sledováním vývoje vajíček v ovariolách samic. Nové poznatky jsou uváděny také o výskytu přirozených nepřátel škůdců řepky, zejména parazitických blanokřídlých a jejich významu pro integrovanou ochranu rostlin. Aktualizovány jsou také doporučované přípravky a účinné látky přípravků v souladu s registrem (k termínu 1. 11. 2018), včetně poznatků o jejich účinnosti a aktuální verzi antirezistentních strategií. 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/>). Dalším přínosem výsledků projektu bylo zdokonalení tohoto informačního systému pro stonkové krytonosce. Pro tyto druhy škůdců řepky byla na základě monitoringu pomocí žlutých misek a hodnocením stavu vývoje ovariol ověřena signalizace ošetření v optimálním termínu, což umožnilo významně zvýšit účinnost ošetření oproti předcházejícímu období.

Vedle této metodiky je dalším výstupem řešení projektu ověřená technologie (Kocourek a kol., 2018), ve které jsou shrnuty doporučení pro pěstitele řepky z této metodiky doplněné o zásady dobré zemědělské praxe, agrotechnická opatření umožňující selektivní ochranu podle odrůdové náchylnosti vůči škůdcům a také zohledňující omezení výskytu virových chorob.

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 č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, ve znění pozdějších předpisů 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 plevelům, původcům chorob a škůdcům škodícím na jaře při omezení jejich negativních dopadů na složky životního prostředí.

Efektivní ochrana proti plevelům na základě agrotechnických opatření a cílené aplikace herbicidů umožňuje minimalizovat ztráty na výnosech. Řízená aplikace herbicidů umožní minimalizovat škody působené na životním prostředí, zejména kontaminaci vodních zdrojů rezidui herbicidů. Stupeň výskytu houbových patogenů na řepce je mezi roky nepravidelný a v letech se silným výskytem dochází k závažným hospodářským ztrátám, které lze minimalizovat efektivní aplikací fungicidů. V důsledku nárůstu škod způsobených škůdci řepky na jaře, zejména stonkovými krytonosci a bejломorkou kapustovou došlo v posledních 10 letech ke stagnaci ekonomické efektivity ochrany řepky.

Využívání metodiky pěstiteli řepky umožní omezit ztráty na výnosech působených pleveli, původci chorob a škůdci v jarním období. Za předpokladů průměrného výnosu řepky 3 t/ha a výkupní ceny 10 tis. Kč/t lze odhadovat možné ekonomické přínosy pro pěstitele řepky. Pokud by poznatky z metodiky umožnily zabránit ztrátám na výnose řepky ve výši 5 % na 10 % ploch řepky (40 tis. ha), tak by ekonomické přínosy pro pěstitele byly okol 50 mil. Kč ročně.

VII. Seznam použité související literatury

Alford, D.V., Nilsson, C., Ulber, B., 2003: Insect pests of oilseed rape crops. Biocontrol of Oilseed Rape Insect Pests (ed. by D. V. Alford). Blackwell Publications, U.K. 355 pp

Barari H., Cook S.M., Clark S.J., Williams I.H., 2005: Effect of a turnip rape (*Brassica rapa*) trap crop on stem-mining pests and their parasitoids in winter oilseed rape (*Brassica napus*). BioControl 50:69-86

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

Blake, A.J., L.M. Dossall, and B.A. Keddie., 2010: Plant nutrients and the spatiotemporal distribution dynamics of *Ceutorhynchus obstrictus* (Coleoptera: Curculionidae) and its parasitoids. Environ. Ent. 39:1195-1205

Büchs, W., 1998: Strategies to control the cabbage stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus* [Mrsh.]) and the oilseed rape stem weevil (*Ceutorhynchus napi* Gyll.) by a reduced input of insecticides. IOBC WPRC Bulletin, 21, 205-220

Cook S.M., Murray D.A., Williams I.H., 2004: Do pollen beetles need pollen? The effect of pollen on oviposition, survival and development of a flower-feeding herbivore. Ecol Entomol 29: 164 – 173

Cook S.M., Smart L.E., Martin J.L., Murray D.A., Watts N.P., Williams I.H., 2006: Exploitation of host plant preferences in pest management strategies for oilseed rape (*Brassica napus*). Entomol. Exp. Appl. 119:221-29

Dossall, L.M., and L.S. Kott., 2006: Introgression of resistance to cabbage seedpod weevil to canola from yellow mustard. Crop. Sci. 46:2437-2445

Fergusson, A.W., and I.H. Williams., 1991: Deposition and longevity of oviposition-detering pheromone in the cabbage seed weevil. Physiol. Ent. 16:27-33

Fergusson A.W., Holdgate R., Mason N.S., Clark S.J., Williams I.H., 2007: Non-inversion tillage to conserve functional biodiversity for biocontrol of oilseed rape pests. Proc XVI Int Plant Protection Cong, 2007, 15 – 18 October 2007, Glassgow, BCPC 2: 818 – 819

Horáček J., Poslušná J., Plachká E., 2017: Využití molekulárních metod v hodnocení zdravotního stavu šlechtitelských materiálů řepky ozimé. Úroda 12, roč. LXV, vědecká příloha, s. 299-302

Juran, I., Čuljak, G., T., Grubišič, D., 2011: Rape stem weevil (*Ceutorhynchus napi* Gyll. 1837) and cabbage stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus* Marsh. 1802) (Coleoptera: Curculionidae) – important oilseed rape pests. Agriculturae Conspectus Scientificus, 76, 93-100

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

Kazda a kol., 2018: Používání pesticidů v ochraně řepky s ohledem na ochranu opylovatelů a jejich produktů. Certifikační metodika. Česká zemědělská univerzita. (v tisku).

Kelm, M. and Klukowski, Z., 2000: The effect of stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus* Mrsh.) infestation on oilseed rape yield. IOBC WPRC Bulletin, 23, 125-130

Klukowski, Z., 2006: Practical aspects of migration of stem weevils on winter oilseed rape. In: International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape Proceedings, 3 – 5 April 2006, BCPC, Göttingen, Germany. ISBN 1901396096

Kocourek, F., 2014: Integrovaná ochrana řepky proti škůdcům – požadavky a skutečnost. Úroda. Příloha č.4 Řepka: 16-20

Kocourek F., Stará J., Zdražil, A., 2015a: Účinnost kontaktních insekticidů na dřepčíka olejkového. Úroda 9: 30 - 35

Kocourek F., Stará J., Zichová, T., Hubert J., Nesvorná, M., 2015b: Metodika pro hodnocení rezistence škůdců k zoocidům pomocí biologických metod a antirezistentní strategie pro zabránění výskytu rezistence. Certifikační metodika. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.: 49 str.

Kocourek, F., Havel, J., Hovorka T., Kazda, J., Kolařík, P., Kovaříková K., Ripl, J., Skuhrovec, J., Seidenglanz M., Šafář, J., 2017: Ochrana řepky proti živočišným škůdcům na podzim bez mořidel na bázi neonikotinoidů. Certifikační metodika. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., ISBN 978-80-7427-251-6: 97 stran

Kůdela, V., Kocourek, F., Bárnet, M. a kol., 2012: České a anglické názvy chorob a škůdců rostlin. Česká akademie zemědělských věd. Praha 2012. 272 s.

Lerin, J., 1995: Assessment of yield losses caused by insects in winter oilseed rape, a critical review. IOBC WPRC Bulletin, 18, 95-101

Navrátil, M., Válová, P., Starý, M., 2008: Fytoplazmy – obligátní intrabuněčné patogeny. Fytoplazmy, významné patogeny rostlin. Univerzita Palackého v Olomouci ve spolupráci s Českou fytopatologickou společností. První vydání, 2008, s. 6 – 25. ISBN 80-903545-2-1

Nilsson C., 1985: Impact of ploughing on emergence of pollen beetle parasitoids after hibernation. J Appl Entomol 100: 302 – 308

Olivier, C. Y., Lowery, D. T., Stobbs, L. W., 2009: Phytoplasma diseases and their relationships with insect and plant hosts in Canadian horticultural and field crops. Canadian Entomologist. Vydal Entomological Society of Canada. Ottawa, 2009. 141: 5. 425 – 462

Paul, H.V., 2003: RAPS, Krankheiten, Schädlinge, Schadpflanzen. Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen-Buer. 200 s.

Prokinová E., 2014.: Choroby polních plodin. Profi Press. 2014. s. 90

Řičařová V., Kazda J., Vospělová J., 2017: Možnosti pěstování řepky olejky v zemědělských podnicích s výskytem půdního patogena *Plasmodiophora brassicae*. Nmet. Osvědčení ÚKKZÚZ 124569/2017. Česká zemědělská univerzita v Praze, 2017. S. 56

Slavíková, L., Kumar J., Červená Z., 2018: Monitoring virové žloutenky vodnice v roce 2017. Úroda 6: 54 – 58

Seidenglanz, M., Poslušná, J., Hrudová, E., 2009: The importance of monitoring the *Ceutorhynchus pallidactylus* female flight activity for the timing of insecticidal treatment. Plant Protection Science, 45, 103-112

Stará J., Kocourek F., 2018: Seven-year monitoring of pyrethroid resistance in the pollen beetle (*Brassicogethes aeneus* F.) during implementation of insect resistance management, Pest Manag. Sci. 74: 200 - 209

Šedivý J., Kocourek F., 1994: Flight activity of winter rape pests. J. Appl. Ent. 117: 400 – 407

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.

Tansey, J.A., L.M. Dossall, A. Keddie, R.S. Fletcher, and L.S. Kott., 2010: Antixenosis and antibiosis resistance to *Ceutorhynchus obstrictus* in novel germplasm derived from *Sinapis Alba* x *Brassica napus*. Can. Entomol. 142:212-221

The IRPCM (International Research Project for Comparative Mycoplasma) Phytoplasma/Spiroplasma Working Team – Phytoplasma taxonomy group: Candidatus Phytoplasma', a taxon for the wall-less, non-helical prokaryotes that colonize plant floem and insects. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. Vydal Society for general Microbiology, 2004. 54: 4. 1243 – 1255

Williams I., H. (ed.), 2010: Biocontrol-Based Integrated Management of Oilseed Rape Pests. Springer. 431 pp

Zaller J.G., Moser D., Drapela T., 2009: Ground-dwelling predators can affect within-field pest insect emergence in winter oilseed rape fields. BioControl, 54: 247 – 253

Zhao, F.J., E.J.Evans, P.E. Bilsborrow, and J.K. Syers., 1994: Influence of nitrogen and sulfur on the glucosinolate profile of rapeseed (*Brassica napus* L.). J. Sci. Food Agric. 64:295-304

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 předcházely metodice

Havel J., 2010: Annual differences in migration of stem weevils to rapeseed crop at Opava. Rostliny oleiste – Oilseed Crops XXXI(2)2010, s. 323 – 332, ISSN 1233-8273

Havel J., 2011: The seasonal specificity of weevil invasion. Proceeding of the 13th international Rapeseed Congress, June 05 – 09, 2011, Prague, Czech Republic, s. 1308 – 1311, ISBN 978-87065-33-4

Havel J., 2013: Některé zkušenosti s ochranou řepky proti jarním škůdcům Sborník příspěvků z konference Hluk : 20.11. – 21.11. 2013, Hluk: Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, 2013, s. 115 - 119, ISBN 978-80-87065-50-1

Havel J., Kryštofová L., 2013: Aktuální škodlivost škůdců ozimé řepky v roce 2013. Prosperující olejny 2013 , 12.12.2013 ČZU Praha, 13.12. Větrný Jeníkov s. 55 – 57, ISBN 978-80-213-2420-6 (tištěný sborník), ISBN 978-80-213-2421-3 (CD)

Havel J., 2014: Škodlivost škůdců ozimé řepky na Opavsku. Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktů. Vědecká příloha časopisu Úroda č. 12, 2014, s. 521 – 4, ISSN 0139-6013

Havel J., Plachká E., Hrudová E., Tóth P., Kolařík P., Rotrekl J., Poslušná J., Seidenglanz M., 2016: Průběh šíření populací blýskáčka řepkového (*Meligethes aeneus*) rezistentních k pyretroidům v České republice. Rostlinolékař 3, 2016, s. 19 – 22 ISSN 1211-3565

Havel J., 2017: Vliv stavu porostu ozimé řepky na škodlivost blýskáčků. Úroda 4/2017, s. 54 – 56, ISSN 0139-6013

Jursík M., Soukup J., 2018: Možnosti regulace plevelů v ozimé řepce, Úroda 66 (4): 82-87. Dedikace: projekt č. QJ1610217

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

Kocourek, F., 2014: Integrovaná ochrana řepky proti škůdcům – požadavky a skutečnost. Úroda. Příloha č.4 Řepka: 16-20

Kocourek, F., 2016a: Rozdílné napadení odrůd řepky škůdci. Úroda 64 (7): 46-50 Dedikace: projekt č. QJ1610217

Kocourek, F., 2016b: Problémy s ochranou řepky proti škůdcům v posledních letech. Úroda 64 (8): 61-64. 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., Skuhrovec J., Hovorka T., Kolařík P. 2018: Monitoring stonkových krytonosců a ochrana proti nim, Agromanuál 3: 38-42

Kocourek, F., Havel, J., Hovorka T., Jursík M., Kazda, J., Kolařík, P., Plachká E., Skuhrovec, J., Seidenglanz M., Šafář, J., 2018a: Agrotechnické metody ochrany proti škodlivým organismům a výběrová ošetření založená na různé atraktivitě odrůd řepky pro škůdce. Ověřená technologie. VÚRV, v.v.i. Dedikace: projekt č. QJ1610217

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

Plachká E., Poslušná J., 2016: Zdravotní stav řepky olejky ozimé na Opavsku a Šumpersku v sezóně 2015/2016. 32. Vyhodnocovací seminář Systém výroby řepky a Systém výroby slunečnice, HLUK, 23. – 24. 11. 2015, SPZO s.r.o., Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, Praha. s. 159-164

Plachká E., Poslušná J., 2016: Škodlivost bílé hniloby řepky na Šumpersku a Opavsku v letech 2015 a 2016. Úroda 12, roč. LXIV, vědecká příloha, s. 273-276

Plachká E., Poslušná J., 2016: Signalizace výskytu *Sclerotinia sclerotiorum* a napadení řepky patogeny *S. sclerotiorum*, *Phoma lingam* v roce 2016 a vybraných lokalitách. Sborník z konference s mezinárodní účastí PROSPERUJICI OLEJNINY 2015: 6. – 8. 12. 2016, Praha, Větrný Jeníkov, Skalka, Nitra: ČZU v Praze, FAPPZ, Katedra rostlinné výroby, Zemědělská společnost při ČZU v Praze – pobočka BIO. 2016. S. 77 – 79

Plachká E., Šafář J., Poslušná J. 2017: Zdravotní stav řepky olejky ozimé na Opavsku a Šumpersku v sezóně 2016/2017. 34. Vyhodnocovací seminář Systém výroby řepky a Systém výroby slunečnice, HLUK, 22. – 23. 11. 2015, SPZO s.r.o., Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, Praha. s. 129-135

Plachká E., Hlavjenka V., 2017: Signalizace ošetření řepky olejky proti chorobám v roce 2016/2017. Sborník z konference s mezinárodní účastí PROSPERUJICI OLEJNINY 2017: 5. – 7. 12. 2017, Praha, Větrný Jeníkov, Lázně Skalka: ČZU v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra rostlinné výroby, Zemědělská společnost při ČZU v Praze – pobočka BIO. 2017, s. 88-91. ISBN 978-80-213-2798-6

Plachká E., Sedlářová M., Odstrčilová L., 2017: Analýza původu praskání šešulí řepky olejky. Úroda 12/2017, vědecká příloha časopisu, s. 339-342

Plachká E., Sedlářová M., Odstrčilová L., 2018: Analýza příčin praskání šešulí řepky olejky. Agromanuál 5/2018. s. 54-57

Plachká E., 2018: Vliv fungicidního a insekticidního ošetření řepky na zdravotní stav a výnos v roce 2017/2018. Agrotip 7-8/2018. s. 18-21

Plachká a kol., 2018: Signalizační modely *Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa* a *Sclerotinia sclerotiorum*, zhodnocení možností jejich využití. Certifikovaná metodika (v tisku).

Plachká E., Poslušná J., Šafář J., 2018: The signalling of fungal treatments of oilseed rape against *Sclerotinia sclerotiorum* and *Phoma lingam*. Integrated Control in Oilseed Crops IOBC-WPRS Bulletin Vol. 136, 2018 pp. 191-194

Rubil, N., Seidenglanz, M., Hrudová, E., Táncik, J., Ruseňáková, M., 2018: Description of the situation regarding pollen beetle resistance to insecticides in the Czech Republic and Slovakia. IOBC-WPRS Bulletin, Vol. 136: 78-88. ISBN 978-92-9067-321-7

Seidenglanz M., Šafář J., Hrudová E., Kocourek F, Kolařík P., Rotrekl J., Havel J., Táncik J., Sojneková M., 2018: Změny citlivosti blýskáčků k insekticidům. Úroda. 2018, 66(3), 42–48. ISSN 0139-6013

Seidenglanz, M., Šafář, J., Rubil, N., Ruseňáková, M., Roskóová V., 2018: Does the assessment of eggs in *Ceutorhynchus pallidactylus* and *C. napi* ovaries in spring make possible a date for one common spray treatment effective against the weevils and even pollen beetles? IOBC-WPRS Bulletin, Vol. 136: 114-125. ISBN 978-92-9067-321-7

Šafář, J., Seidenglanz, M., Hlavjenka, V., 2017: Prostorová disperze blýskáčků a střevlíků (Coleoptera) v porostech ozimé řepky pomocí SADIE analýzy. Úroda 12, roč. LXV, vědecká příloha, s. 89-96. ISSN 0139-6013

Šafář, J., Seidenglanz, M., 2018: Spatio-temporal associations between the distributions of insect pests and their parasitoids in winter oilseed rape crops. IOBC-WPRS Bulletin, Vol. 136: 37-42. ISBN 978-92-9067-321-7

Šafář, J., Seidenglanz, M., Paternová, B., 2018: Přirození nepřátelé škůdců řepky a jejich význam. Agromanuál. 2018, 13 (7), 54–58. ISSN 1801-7673

Název publikace: Metodika integrované ochrany řepky vůči škodlivým organismům
vyjma podzimmých škůdců. Certifikovaná metodika

Autoři: František Kocourek
Jiří Havel
Tomáš Hovorka
Miroslav Jursík
Jan Kazda
Pavel Kolařík
Eva Plachká
Jiří Skuhrovec
Marek Seidenglanz
Jaroslav Šafář

Fotografie na obálce: Kateřina Kovaříková (řepka) Jan Kazda (škůdci)

Vydal: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2018
Drnovská 507. 161 06 Praha Ruzyně

Tisk: Powerprint s.r.o.

Vydání: první

Rok vydání: 2018

ISBN: 978-80-7427-300-1

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
Ing. Štěpánka Radová, PhD.
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2018

František Kocourek a kol.

Metodika integrované ochrany řepky vůči škodlivým organismům vyjma podzimních škůdců

Certifikovaná metodika



© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2018

ISBN 978-80-7427-300-1