Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

DOKTORSKÝ STUDIJNÍ PROGRAM/*DOCTORAL STUDY PROGRAM*

VYPSÁNÍ TÉMATU/*LISTING OF TOPIC*

Studijní program/*Study Program*: **Zemědělská specializace**

Studijní obor/*Branch of Study*: **Zemědělská a lesnická fytopatologie a ochrana rostlin**

Katedra/*Department of*: **ochrany rostlin**

Školitel, email/*Supervisor, email*: **prof. RNDr. Ing. František Kocourek, CSc.; kocourek@vurv.cz**

Konzultant/*Co-supervisor*, email: **Ing. Jitka Stará, Ph.D.; stara@vurv.cz**

Forma studia/*Form of Study*: **prezenční**

Typ tématu/*Type of Theme*: **jednorázové**

Téma/*Topic*: Mechanismy rezistence vybraných hmyzích škůdců k insekticidům

Hypotézy/*Hypotheses*: Rezistence škůdců k insekticidům je podmíněna mutacemi v genech, které způsobují změny v aminokyselinovém složení receptoru pro účinné látky insekticidu. Tyto mutace lze pomocí molekulárních metod detekovat. Druhým hlavním mechanismem rezistence škůdců i insekticidům je metabolická rezistence, kterou lze v řadě případů detekovat podle synergických účinků pyretroidů a dalších skupin účinných látek s piperonyl-buthoxidem. Rezistence různých škůdců k insekticidům je podmíněna jedním nebo oběma mechanismy rezistence. Poznatky o mechanismech rezistence mají významný vliv na antirezistentní strategie pro jednotlivé druhy škůdců.

Anotace/*Summary*:

Některé druhy škůdců selektují rychle rezistentní populace k účinným látkám insekticidů. V důsledku toho se snižuje účinnost některých insekticidů a dochází k nárůstu ztrát při pěstování zemědělských plodin. Rezistence škůdců k insekticidům byla v ČR prokázána pro řadu druhů hmyzu škodících na řepce (Stará a Kocourek, 2018, Stará a Kocourek, 2019, Stará et al., 2023), bramborách (Zichová et al., 2010) a v ovocných sadech (Stará a Kocourek, 2007). Pro tyto škůdce byla rezistence prokázána pomocí biologických metod, pro některé z nich v kombinaci s molekulárními metodami detekce, pro blýskáčka řepkového také metodami proteomiky. Doktorská práce bude zaměřena na výzkum mechanismů rezistence vybraných hmyzích škůdců k insekticidům. Pro většinu škůdců jsou poznatky o mechanismech rezistence v současnosti nedostatečné. Přitom takové poznatky jsou potřebné pro aktualizaci antirezistentních strategií, prodloužení doby používání účinných látek nebo pro udržení, či zvyšování účinnosti systému ochrany s využitím alternativních prostředků. Výzkum zaměřen na zjišťování mechanismů rezistence využívá zejména molekulárních metod detekce, jako je PCR s využitím biologických testů umožňujících detekovat metabolickou rezistenci. Modelovými druhy budou druhy, u kterých byla v ČR prokázána rezistence lokálních populací k některým účinným látkám insekticidů, jako je mšice broskvoňová, dřepčík olejkový, mandelinka bramborová, případně další druhy škůdců.

Na lokálních populacích mšice broskvoňové odebíraných v posledních letech z porostů řepky byly dosud ve VÚRV detekovány různé mutace v receptoru cílového místa pyretroidů a mutace v cílovém místě karbamátů. V rámci disertace budou v navazujícím výzkumu studovány mechanismy dědivosti rezistence k pyretroidům pro anaholocyklické a holocyklické populace. Dále dědivost rezistence při partenogenetickém rozmnožování mšic (variabilita v rezistenci mezi partenogenetickými populacemi

z různých let a geografických oblastí a rozdíly v rezistenci mezi potomky jedné samice. Podle možností ve spolupráci s katedrou genetiky ČZU bude studie dědivosti podpořena posouzením genů rezistence s analýzou mikrosatelitních markerů. Několik lokálních populací tohoto druhu mšice je udržováno v dlouhodobých chovech, takže pokusy mohou probíhat v průběhu celého roku.

Rezistence k insekticidům, která byla u třepčíka olejkového dosud studována pouze pomocí biologických metod, byla prokázána pouze k acetamipridu (Stará a Kocourek, 2019). V posledních letech při plošném monitoringu rezistence došlo ke snížení citlivosti několika lokálních populací třepčíka ke klasickým pyretroidům a úplné ztrátě citlivosti k tau-fluvalinátu. Pomocí RT-PCR bude zjišťována frekvence výskytu mutací v cílovém místě účinku několika pyretroidů u různých regionálních populací třepčíka ve srovnání s detekcí metabolické rezistence. Na populacích ze západní Evropy bylo prokázáno, že u třepčíka se vyskytují současně oba mechanismy rezistence, mutace v cílovém místě a metabolická rezistence. Cílem bude pro populace z ČR zjistit, jaký je podíl těchto dvou mechanismů rezistence a jak se s časem mění.

Rezistence mandelinky bramborové byla prokázána pomocí molekulárních metod pro rezistenci k pyretroidům a k organofosfátům (Zichová et al., 2010) a pomocí biologických metod rezistence k širokému spektru insekticidů. Zároveň byla pomocí biologických metod prokázána citlivost k diamidům (Kocourek et al. v tisku). Cílem bude vyvinout a ověřit metodu molekulární detekce rezistence k diamidům na základě poznatků o detekci rezistence k diamidům u jiných škůdců. U mandelinky bramborové je známá selekce rezistence k spinosinům. Pomocí biologických metod bude prověřena možnost detekce metabolické rezistence k spinosinům studiem synergických účinků účinných látek s piperonyl-buthoxidem.

Doktorská disertační práce bude součástí řešení projektu MZe č. QL24010167 „Výzkum nových mechanismů rezistence vůči herbicidům a insekticidům a návrh účinných antirezistentních strategií při omezování spotřeby pesticidů“, který bude řešen od roku 2024 ve VÚRV (odpovědná řešitelka ing. J. Stará), jehož nositelem je ČZU.

Použitá literatura:

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 Management Science, 74: 200 – 209.

Stará J., Kocourek F. 2019: Cabbage stem flea beetle's (Psylliodes chrysocephala L.) susceptibility to pyrethroids and tolerance to thiacloprid in the Czech Republic, PLoS ONE 14(9): e0214702.https://doi.org/10.1371/journal. pone.0214702

Stará J., Hovorka T., Horská T., Zusková E., Kocourek F. 2023: Pyrethroid and carbamate resistance in Czech populations of Myzus persicae (Sulzer) from oilseed rape. Pest Management Science, First published: 04 July 2023 https://doi.org/10.1002/ps.7646

Zichová T., Kocourek F., Salava J., Naďová K., Stará J. 2010: Detection of organophosphate and pyrethroid resistance alleles in Czech Leptinotarsa decemlineata (Coleoptera: Chrysomelidae) populations by molecular methods, Pest Management Science 66(8): 853-860

Stará J., Kocourek F., 2007, Insecticidal Resistance and Cross-Resistance in Populations of Cydia pomonella (Lep.: Tortricidae) in Central Europe, Journal of Economic Entomology, 100: 1587-1595

Zdroje financování práce:
Výzkumný projekt MZE NAZV č. QL24010167, řešený ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby, v.v.i. ve spolupráci s hlavním řešitelem Českou zemědělskou univerzitou v Praze.

V Praze dne 12.03.2023

prof. RNDr. Ing. František Kocourek, CSc.