

Závěrečná zpráva za
Plošný monitoring rezistence vybraných škůdců vůči účinným látkám
pesticidů na území ČR - zajištění plnění cílů NAP k bezpečnému používání
pesticidů v roce 2021

SMLOUVA O DÍLO č. 331-2021-18111, Č.j.: 17355/2021-MZE-18111

Předkládá: odborný garant: Prof. RNDr. Ing. František Kocourek, CSc.

Řešitelská organizace: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

Část A a B: Plošný monitoring rezistence vybraných škůdců vůči insekticidům

Zadání podle smlouvy: Vyhodnotit rezistenci nebo citlivost vybraných škodlivých organismů (blýskáček řepkový, krytonosec šesulový, krytonosec čtyřzubý, dřepčici, mšice, bázlivec kukuřičný, mandelinka bramborová) k účinným látkám pesticidů a přípravkům na ochranu rostlin na základě standardních metodik. Zajistit plošný monitoring rezistentních populací škodlivých organismů (blýskáček řepkový - 30 populací, krytonosec šesulový - 15 populací, krytonosec čtyřzubý - 10 populací, dřepčici - 10 až 15 populací, mšice - 5 populací, bázlivec kukuřičný- 15 populací, mandelinka bramborová - 15 populací). Aktualizovat antirezistentní strategie pro používání přípravků.

Část A: VÚRV, v.v.i. - řešitelé: prof. RNDr. ing. František Kocourek, CSc. ing. Jitka Stará, PhD., ing. Kamil Holý, Bc. Jana Vincíková, Anna Macáková, Petr Smutný

Část B: Spoluřešitelské organizace:

Agritec – řešitelé: ing. Marek Seidenglanz, PhD., odborný garant za spoluřešitele

ZV – ing. Pavel Kolařík

OSEVA – ing. Jiří Havel, CSc.

Mendelova univerzita – doc. Mgr. Ing. Eva Hrudová, PhD. – garant za vytvoření map rezistence škůdců k insekticidům

V textu zprávy jsou výsledky části A a části B spojeny. V podkapitole AB.I jsou uvedeny v komentářích organizace, ve kterých pracovníci provedli sběry a testování škůdců. V dalších podkapitolách části AB jsou uvedeny garance organizací za zpracování dat a interpretace výsledků. Mapy rezistence (geografická interpretace výsledků), které odpovídají dosaženým výsledkům a nebyly požadovány v zadání, byly předány v elektronické podobě přímo na ÚKZÚZ prostřednictvím webové aplikace.

Část C: Plošný monitoring rezistence původce strupovitosti jabloně k fungicidům

Zadání podle smlouvy: Provést monitoring rezistence původce strupovitosti jabloně (*Venturia inaequalis*) k fungicidům a aktualizovat antirezistentní strategie pro používání přípravků.

Spoluřešitelská organizace:

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský v Holovousích – řešitelé: ing. Michal Skalský, PhD., odborný garant za spoluřešitele, Mgr. Michaela Kracíková, Ing. Pavlína Jaklová PhD., další pracovníci: RNDr. Petra Lišková PhD., Jana Kupková

Resume

I Souhrn

Závěrečná zpráva obsahuje souhrn nových poznatků o rezistenci nebo citlivosti škodlivých organismů k účinným látkám nebo přípravkům na ochranu rostlin získaných na základě plošného monitoringu rezistence škůdců v roce 2021. Poznatky o výskytu rezistence na území ČR jsou uvedeny pro 8 druhů nebo taxonů škůdců a jeden druh houbového patogena. Pro blýskáčka řepkového bylo zhodnoceno celkem 47 (37 – 47 dle účinné látky) lokálních populací ke 4 účinným látkám přípravků. Pro krytonosce šešulového bylo zhodnoceno celkem 26 lokálních populací ke 3 účinným látkám přípravků a pro krytonosce čtyřzubého celkem 17 populací ke dvěma účinným látkám. Pro dřepčíky rodu *Phyllotreta* bylo zhodnoceno celkem 10 lokálních populací ke 3 účinným látkám přípravků. Pro dřepčíka olejkového bylo zhodnoceno celkem 21 lokálních populací k 4 účinným látkám přípravků. Pro mandelinku bramborou bylo zhodnoceno celkem 11 lokálních populací k 4 účinným látkám přípravků. Celkem bylo též otestováno 10 lokálních populací bázlivce kukuřičného k pěti účinným látkám. Pro všechny uvedené druhy škůdců byl zjištěn výskyt rezistentních populací k některým účinným látkám. Poznatky o rezistenci nebo citlivosti škůdců byly převedeny do mapové podoby a předány ÚKZÚZ pro zveřejnění na Rostlinolékařském portále. Ve skleníku bylo otestováno celkem 10 populací *V. inaequalis* podle metodik FRAC k cyprodinilu a k difenokonazolu. K účinné látce difenokonazol byla zjištěna snížená citlivost populací *V. inaequalis* na jedné lokalitě a rezistentní populace na další jedné lokalitě. Na několika lokalitách byla stanovena snížená citlivost populací *V. inaequalis* k účinné látce cyprodinil.

II Náklady

Náklady na řešení byly celkem 700 tis. Kč, z toho za VÚRV 300 tis. Kč, za Agritec 300 tis. Kč a za VŠUO Holovousy 100 tis. Kč a byly čerpány v souladu s náklady uvedenými ve smlouvě o řešení. Strukturu nákladů v analytickém členění zašlou vedené tři organizace samostatně mimo tuto zprávu, po uzavěření nákladů za tyto činnosti.

III Přínosy projektu

Přínosy z výsledků řešení jsou ve zveřejnění poznatků o aktuálním stavu rezistence nebo citlivosti škodlivých organismů, u kterých se již rezistence k některým účinným látkám vyskytuje, anebo je riziko selekce rezistence vysoké. Zveřejnění výsledků zvýší kvalitu a rozsah informací zveřejňovaných na Rostlinolékařském portálu ÚKZÚZ, a tím i využití výsledků v zemědělské praxi a k ekonomickým přínosům pěstitelů. Výsledky přispějí k činnosti orgánů státní správy, ÚKZÚZ a MZe při zajištění plnění cílů NAP k bezpečnému používání pesticidů. Zhotovitel provedl plošný monitoring rezistence vybraných škůdců a jednoho patogena vůči účinným látkám pesticidů na území ČR v roce 2021 v souladu se zadáním podle smlouvy.

IV Návrh na pokračování řešení

Řešitelé navrhují pokračovat v řešení expertní činnosti v režimu NAP pro rok 2022 a roky další. Zájem o výsledky této expertní činnosti v dalších letech trvá ze strany ÚKZÚZ. Tento typ činnosti nelze zahrnout pod řešení výzkumného projektu. Rozsah řešení by zůstal pro rok 2022 jako celek a pro jednotlivé řešitelské organizace obdobný jako v roce 2021 s tím, že pro jednotlivé druhy škodlivých organismů bude aktualizováno spektrum účinných látek podle stavu registrace přípravků a výsledků monitoringu z předchozích let.

Obsah zprávy

Část A a B Plošný monitoring rezistence vybraných škůdců vůči insekticidům

I. Přehled testovaných populací škůdců a lokalit sběrů	4
II. Hodnocení rezistence blýskáčka řepkového	8
III. Hodnocení rezistence krytonosce šešulového	25
IV. hodnocení rezistence krytonosce čtyřzubého	35
V. Hodnocení rezistence dřepčků rodu <i>Phyllotreta</i>	39
VI. Hodnocení rezistence dřepčíka olejkového.....	42
VII. Hodnocení rezistence mandelinky bramborové	49
VIII. Hodnocení rezistence bázlivce kukuřičného.....	54
IX. Hodnocení rezistence mšice broskvoňové.....	62
X. Aktualizace antirezistentních strategií a náměty a doporučení pro monitoring rezistence škůdců pro rok 2022.....	62

Část C Plošný monitoring rezistence původce strupovitosti jabloní k fungicidům

I. In vivo skleníkové testy citlivosti <i>V. inaequalis</i> k účinné látce cyprodinil a difenokonazol.....	65
II. Aktualizace antirezistentní strategie pro používání přípravků proti <i>V. inaequalis</i>	71
III. Náměty a doporučení pro monitoring rezistence původce strupovitosti jabloní k fungicidům pro rok 2021	73

Část A a B Plošný monitoring rezistence vybraných škůdců vůči insekticidům

I Přehled testovaných populací škůdců a lokalit sběrů

Blýskáček řepkový

Celkem bylo otestováno 47 (37 – 47 dle účinné látky) lokálních populací blýskáčka řepkového. Řešitelé z Agritec a spolupracujících organizací a provedli odběry vzorků blýskáčka řepkového ze 35 lokalit (z Moravy a Čech) a provedli testy rezistence k požadovaným účinným látkám insekticidů. Z toho 5 vzorků zaslali inspektoři ÚKZÚZ. Celková data byla zpracována v Agritec (viz podkapitola II). Oproti plánovaným 15 populacím bylo hodnoceno 47 populací.

Pracovníci VÚRV, v.v.i. provedli odběry vzorků blýskáčka řepkového z 12 lokalit (v Čechách) a provedli testy rezistence k požadovaným účinným látkám insekticidů. Přehled lokalit s odběry vzorků se souřadnicemi a výsledky za testování pro těchto 12 populací jsou jako ukázky uvedeny v podkapitole II.

Krytonosec šesulový

Celkem bylo otestováno 26 lokálních populací krytonosce šesulového. Řešitelé z Agritec a spolupracujících organizací provedli odběry vzorků krytonosce šesulového z 20 lokalit (z Moravy a Čech) a provedli testy rezistence k požadovaným účinným látkám insekticidů. Z toho 1 vzorek zaslali inspektoři ÚKZÚZ. Celková data byla zpracována v Agritec (viz podkapitola III). Oproti plánovaným 15 populacím bylo hodnoceno 26 populací.

Pracovníci VÚRV, v.v.i. provedli odběry vzorků krytonosce šesulového z 6 lokalit (v Čechách) a provedli testy rezistence k požadovaným účinným látkám insekticidů. Přehled lokalit s odběry vzorků se souřadnicemi a výsledky za testování pro těchto 6 populací jsou jako ukázky uvedeny v podkapitole III.

Krytonosec čtyřzubý

Celkem bylo otestováno 17 lokálních populací krytonosce čtyřzubého. Řešitelé z Agritec a spolupracujících organizací provedli odběry vzorků krytonosce čtyřzubého ze 14 lokalit (z Moravy a Čech) a provedli testy rezistence k požadovaným účinným látkám insekticidů. Z toho 8 vzorků zaslali inspektoři ÚKZÚZ. Celková data byla zpracována v Agritec (viz podkapitola IV). Oproti plánovaným 10 populacím bylo hodnoceno 17 populací.

Pracovníci VÚRV, v.v.i. provedli odběry vzorků krytonosce čtyřzubého ze 4 lokalit (v Čechách) a provedli testy rezistence k požadovaným účinným látkám insekticidů. Přehled lokalit s odběry vzorků se souřadnicemi a výsledky za testování pro tyto 3 populace jsou jako ukázky uvedeny v podkapitole IV.

Dřepčící rodu *Phyllotreta*

Celkem bylo otestováno 10 lokálních populací dřepčících rodu *Phyllotreta*. Řešitelé z Agritec a spolupracujících organizací a provedli odběry vzorků dřepčících rodu *Phyllotreta* z 9 lokalit (z Moravy a Čech) a provedli testy rezistence k požadovaným účinným látkám insekticidů. Inspektoři ÚKZÚZ nedodali žádný vzorek. Celková data byla zpracována v Agritec (viz podkapitola V). Bylo vyhodnoceno 10 populací v souladu s plánovaným počtem.

Pracovníci VÚRV, v.v.i. provedli odběry vzorků dřepčících rodu *Phyllotreta* pouze z jedné lokality (v Čechách) a provedli testy rezistence k požadovaným účinným látkám insekticidů. Ukázky výsledků pro citlivost této populace nejsou samostatně uváděny.

Dřepčící olejkový

Celkem bylo otestováno 21 lokálních populací dřepčíka olejkového. Pracovníci VÚRV, v.v.i. provedli odběry vzorků dřepčíka olejkového z 6 lokalit (v Čechách) a zhodnotili rezistenci k požadovaným účinným látkám insekticidů. Pracovníci Agritec a spolupracujících organizací provedli odběry vzorků dřepčíka olejkového z 15 lokalit a zhodnotili rezistenci k požadovaným účinným látkám insekticidů. Data byla zpracována ve VÚRV (viz podkapitola VI). Oproti plánovaným 10 populacím (ve smlouvě počet neuveden) bylo hodnoceno 14 populací.

Tabulka I.1 Přehled lokalit s odběry vzorků z populací dřepčíka olejkového hodnocených na rezistenci k insekticidům v roce 2021

číslo populace	lokality	datum	testované insekticidy
1	Rapotín (SU)	14.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate, indoxacarb
2	Zábřeh na Moravě (SU)	14.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate, indoxacarb
3	Olomouc Bystrovany(OL)	14.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate, indoxacarb
4	Javorník (JE)	18.09.2021	lambda-cyhalothrin, indoxacarb
5	Šternberk (OL)	18.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate, indoxacarb
6	Moravská Třebová (SY)	14.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate, indoxacarb
7	Svitavy (SY)	14.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate, indoxacarb
8	Velké Opatovice	18.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate, indoxacarb
9	Konice	18.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate, indoxacarb
10	Kostelec na Hané	18.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate, indoxacarb
11	Krčmaň / Kokory	13.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate
12	Týn nad Bečvou	13.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate
13	Prosenice (PR)	13.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate
14	Němčičky	31.08.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate
15	Troubsko	01.09.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate
16	Vojtice	15.9.2021	lambda-cyhalothrin, taufluvalinate, acetamiprid, indoxacarb

17	Ruzyně	16.9.2021	lambda-cyhalothrin, tafluvalinate, acetamidrid, indoxacarb
18	Kněžice	16.9.2021	lambda-cyhalothrin, tafluvalinate, acetamidrid, indoxacarb
19	Hradec Králové	20.9.2021	lambda-cyhalothrin, tafluvalinate, acetamidrid
20	Slaný	20.9.2021	lambda-cyhalothrin, tafluvalinate, acetamidrid, indoxacarb
21	Pátek	21.9.2021	lambda-cyhalothrin, tafluvalinate, acetamidrid, indoxacarb

Mandelinka bramborová

Celkem bylo otestováno 11 lokálních populací mandelinky bramborové. Pracovníci VÚRV, v.v.i. provedli odběry vzorků mandelinky ze 5 lokalit a inspektoři ÚKZÚZ zaslali vzorky mandelinky z 6 lokalit. Výskyt mandelinky bramborové byl v roce 2021 velmi nízký ve všech oblastech. Na většině území nedošlo k vývoji druhé generace. Jen v nejteplejších oblastech se vyvinula velmi malá druhá generace. Výskyt mandelinky přezimující generace byl na Vysočině i v teplejších oblastech velmi opožděn a rozvleklý. Klazení vajíček a k výskytu vrcholu larev L1 a L2 nastalo v těchto oblastech až počátkem července. Data byla zpracována ve VÚRV (viz podkapitola VII). Oproti plánovaným 15 populacím bylo hodnoceno 11 populací.

Tabulka I.2 Přehled lokalit s odběry vzorků z populací mandelinky bramborové hodnocených na rezistenci k insekticidům v roce 2021

populace	okres	GPS	datum hodnocení
Fryčovice	Frýdek Místek	49.6615917N, 18.2373667E	13.7.2021
Slavošovice	Klatovy	49.3938458N, 13.3362372E	8.7.2021
Obříství	Mělník	13.8836167N, 49.5537167E	10.6.2021
Vršovice	Opava	49.8817075N, 17.9347800E	28.7.2021
Pročevily	Příbram	13.8836167N, 49.5537167E	24.6.2021
Vojtovo	Rokycany	49.8783986N, 13.5764317E	24.6.2021
Ruzyně	Praha	50.0880153N, 14.2987417E	22.6.2021
Semice	Nymburk	50.1584469N, 14.8688297E	7.6.2021
Novosedly	Strakonice	49.2605361N, 13.7812997E	30.6.2021
Svitavy	Svitavy	49.7511292N, 16.4817153E	20.7.2021
Travčice	Litoměřice	50.5120767N, 14.1821950E	17.6.2021

Bázlivec kukuřičný

Celkem bylo otestováno 10 lokálních populací bázlivce kukuřičného. Řešitelé z Mendelovy univerzity a spolupracujících organizací a provedli odběry vzorků bázlivce kukuřičného z 10

lokalit (z Moravy a Čech) a provedli testy rezistence k požadovaným účinným látkám insekticidů. Inspektoři ÚKZÚZ nedodali žádný vzorek. Celková data byla zpracována v Agritec (viz podkapitola VIII). Oproti plánovaným 15 populacím bylo hodnoceno 10 populací.

Mšice broskvoňová






V roce 2021 byl výskyt mšice broskvoňové na řepce velmi nízký. Z navštívených asi 20 lokalit v Čechách byl výskyt na řepce zjištěn jen na 3 lokalitách, ze kterých byly odebrány vzorky mšic v dostatečném počtu na založení laboratorních chovů. Na Moravě nebyl výskyt mšice broskvoňové na řepce na podzim pozorován, takže ani řešitelé této aktivity ani inspektoři ÚKZÚZ nemohli nasbírat vzorky mšic na testování citlivosti k insekticidům. Místo plánovaných populací z 5 lokalit budou testy provedeny na populaci ze 3 lokalit, podle plánu ke 4 různým přípravkům (viz podkapitola IX).

Tabulka I.3 Přehled lokalit s odběry vzorků z populací mšice broskvoňové hodnocených na rezistenci k insekticidům v roce 2021 ve VÚRV, v.v.i.

populace	okres	GPS	datum sběru
Plzeň (Nezvěstice)	Plzeň	49.6574003N, 13.4928069E	14.9.2021
Kačice	Kladno	50.1681714N, 13.9960222E	4.10.2021
Bříza	Litoměřice	50.3558992N, 14.1834194E	4.10.2021

Pro zhodnocení rezistence nebo citlivosti všech škůdců k testovaným insekticidům byla použita stupnice IRAC uvedená níže v tabulce

Tabulka I.4 Stupně rezistence ŠO (dle IRAC)

-  1 vysoce citlivá populace
laboratorní účinnosti 100% dávky i 20% dávky musí dosáhnout hodnoty 100 % (dle Abbotta)
-  2 citlivá populace
*laboratorní účinnost 100% dávky musí dosáhnout hodnoty 100 % (dle Abbotta);
laboratorní účinnost 20% dávky je pod hodnotou 100 % (dle Abbotta)*
-  3 středně rezistentní populace
laboratorní účinnost 100% dávky se pohybuje v intervalu od 90 do 99,99 % (dle Abbotta)
-  4 rezistentní populace
laboratorní účinnost 100% dávky se pohybuje v intervalu od 50 do 89,99 % (dle Abbotta)
-  5 vysoce rezistentní populace

laboratorní účinnost 100% dávky je pod hodnotou 50 % (dle Abbotta)

II. Hodnocení rezistence blýskáčka řepkového

Metodika:

Pro hodnocení účinnosti přípravků na blýskáčka řepkového byl použit lahvičkový test IRAC č. 011(3) pro pyretroid lambda-cyhalothrin a taufluvalinate, pro účely této práce adaptovaný IRAC č. 021 pro acetamiprid a IRAC 027 pro indoxacarb. Účinné látky insekticidů byly testovány vždy minimálně ve 3 dávkách v rozsahu 0,1% až 200% (500%, 1500%) v relaci k doporučené (registrované) dávce pro polní aplikaci (100%). Každá koncentrace insekticidu byla testována na počtu 10 brouků ve variantě v 3 opakováních (tj. celkem 30 imag / dávku). Jako výchozí dávka (100%) pro další ředění dané látky byla použita dávka doporučená pro aplikaci proti blýskáčku řepkovému na 1ha. Slouží jako referenční dávka několik let – tento přístup umožňuje meziroční a mezidruhová srovnání – viz další škůdci. Laboratorní účinnost insekticidů byla vyjádřena jako mortalita brouků po 24 hodinách od aplikace po korekci na mortalitu v kontrolní variantě. Hodnoty LD₅₀₋₉₅ (koncentrace insekticidu, která je letální pro 50, 90 respektive 95 % testovaných jedinců dané populace) byly stanoveny pomocí probitové analýzy.

Výsledky a závěry:

Hodnocení citlivosti blýskáčka řepkového k pyretroidu lambda-cyhalothrin.

V ČR převládají rezistentní a vysoce rezistentní populace k tomuto esterickému pyretroidu. Oproti předcházejícím roků testování se situace příliš nezměnila. Tento stav trvá více-méně již od roku 2014. Výsledky jsou shrnuty v následujících tabulkách II.1 a II.2 a v grafu II.1.

Tabulka II.1 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací blýskáčka řepkového k esterickému pyretroidu lambda-cyhalothrin v roce 2021: průměrné účinnosti registrované a 5 x nižší dávky a přiřazené stupně rezistence dle klasifikace IRAC

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	kontakt. lab. účinnost dávky 1,5 g/ha (%)	kontakt. lab. účinnost max. registr. dávky 7,5 g/ha (%)	st. rezistence dle IRAC
1	TR1	Holasice	43.75	88.89	4
2	TR2	Tetčice	50.00	83.33	4
3	TR3	Syrovice	26.67	66.67	4
4	TR4	Troubsko	46.67	93.33	3
5	TR5	Mackovice	6.25	82.35	4
6	TR6	Hodonice	53.33	62.50	4
7	TR7	Valtice	25.00	68.75	4
8	TR8	Mikulov	66.67	72.22	4
9	TR9	Vedrovice	42.11	65.00	4
10	TR10	Horní Dunajovice	13.30	62.50	4
11	TR11	Němčičky u Brna	40.00	66.67	4
12	TR12	Ořechov	47.06	94.44	3
13	TR13	Nová Ves	50.00	93.75	3
14	OP1	Otice	0.00	33.33	5

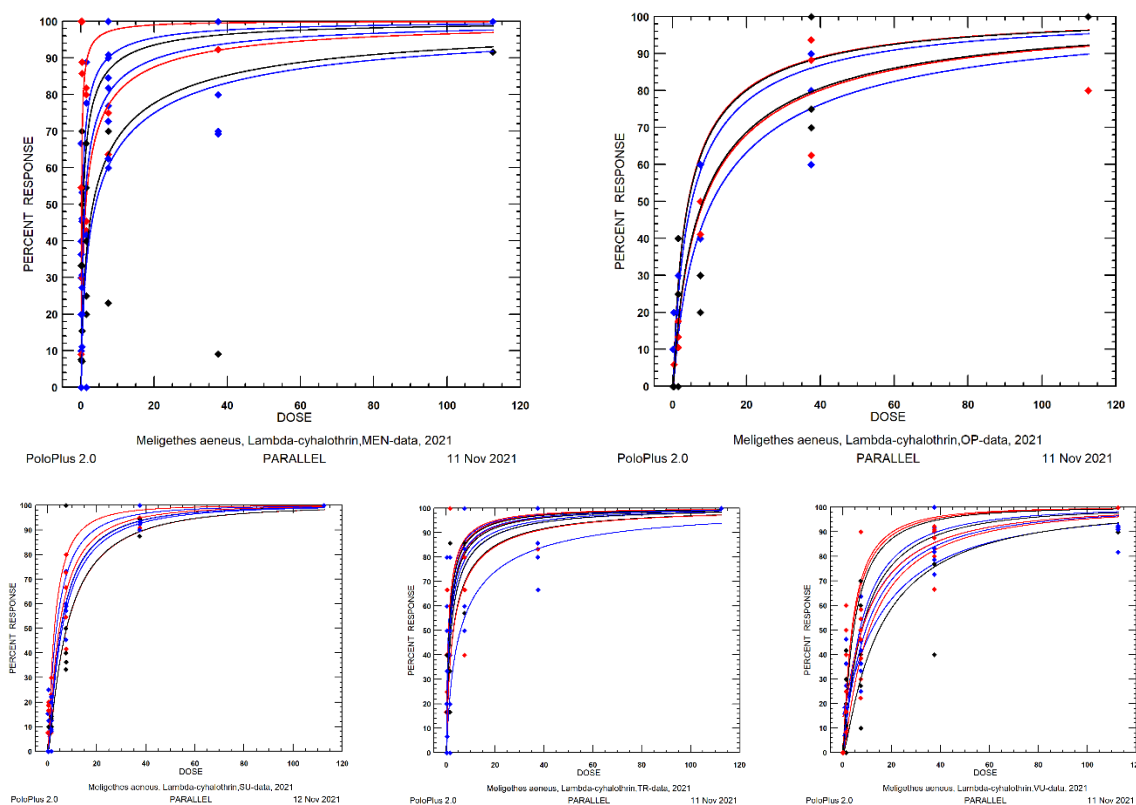
číslo sběru	kód populace	obec (okres)	kontakt. lab. účinnost dávky 1,5 g/ha (%)	kontakt. lab. účinnost max. registr. dávky 7,5 g/ha (%)	st. rezistence dle IRAC
15	OP2	Opava Kylešovice I	26.67	46.67	5
16	OP4	Karlov	36.67	50.00	4
17	OP5	Vávrovice	26.67	53.33	4
18	OP7	Opava - Komárov	13.73	46.81	5
19	OP12	Opava Kylšovice II	17.39	26.67	5
20	BR1	Ledce	68.75	78.38	4
21	BR2	Práče	51.35	77.42	4
22	BR3	Modřice	54.29	93.33	3
23	BR4	Lipůvka	45.45	78.13	4
24	BR5	Bratčice	67.74	100.00	2
25	BR6	Louky	28.13	70.59	4
26	BR7	Crhov	0.00	85.19	4
27	VU1	Karlštejn	11.76	31.43	5
28	VU2	Mimoň	19.35	70.00	4
29	VU3	Doksy	13.33	31.25	5
30	VU4	Ruzyně	18.42	57.58	4
31	VU5	Slaný	3.23	34.48	5
32	VU6	Lety	14.71	31.43	5
33	VU7	Plástovice	26.32	37.14	5
34	VU8	Žehuň	48.65	45.71	5
35	VU9	Sezemice	29.03	51.61	4
36	VU10	Lysá n/ labem	26.47	44.12	5
37	VU11	Kostelec n/ Černými Lesy	16.67	51.43	4
38	BL9	Čestice (Strakonice)	16.28	75.61	4
39	BL10	Plumlov (Prostějov)	6.45	42.86	5
40	BL11	Rapotín Terezín (SU)	3.33	41.67	5
41	BL12	Rovensko (SU)	9.38	59.10	4
42	BL13	Voděhrady (Chomutov)	16.28	73.17	4
43	BL14	Šumperk	16.67	60.00	4
44	BL15	Kojetín	18.18	45.71	5
45	BL16	Lipník n/Bečvou	24.24	48.57	5
46	BL17	Běstovice u Chocně	16.67	46.67	5
47	BL18	Třebechovice p. Orebem	16.67	59.38	4

Tabulka II.2 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací blýskáčka řepkového k esterickému pyretroidu lambda-cyhalothrin v roce 2021: srovnání hodnot LD₅₀₋₉₅ a *resistance ratios* v kolekci

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2021)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2021)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2021)
TR1	1.08	20.38	9.90	4.69	18.55	3.10
TR2	0.98	18.49	10.49	4.97	20.55	3.43
TR3	2.62	49.43	54.95	26.06	130.17	21.72
TR4	1.70	32.08	23.68	11.23	49.96	8.34
TR5	1.13	21.32	47.02	22.29	135.15	22.56
TR6	1.29	24.34	23.27	11.03	52.86	8.82
TR7	1.86	35.09	22.32	10.58	45.14	7.53
TR8	0.80	15.09	13.28	6.30	29.48	4.92
TR9	1.86	35.09	20.00	9.48	39.24	6.55
TR10	6.05	114.15	30.49	14.46	48.22	8.05
TR11	3.01	56.79	14.03	6.65	21.72	3.62
TR12	1.03	19.43	6.14	2.91	10.19	1.70
TR13	1.19	22.45	14.83	7.03	30.35	5.07
OP1	11.46	216.23	35.14	16.66	48.28	8.06
OP2	4.24	80.00	66.61	31.58	145.42	24.27
OP4	4.31	81.32	125.31	59.42	325.74	54.36
OP5	5.10	96.23	77.21	36.61	166.82	27.84
OP7	8.30	156.60	63.61	30.16	113.36	18.92
OP12	7.98	150.57	32.40	15.36	48.21	8.05
BR1	0.23	4.34	16.40	7.78	55.12	9.20
BR2	1.36	25.74	13.66	6.48	26.26	4.38
BR3	0.57	10.79	6.91	3.28	14.00	2.34
BR4	0.86	16.26	38.03	18.03	111.27	18.57
BR5	0.05	1.00	2.11	1.00	5.99	1.00
BR6	3.18	59.91	99.33	47.10	263.63	44.00
BR7	3.90	73.62	37.32	17.70	70.77	11.81
VU1	20.39	384.72	59.11	28.03	79.94	13.34
VU2	4.20	79.26	14.18	6.72	20.02	3.34
VU3	7.67	144.72	28.91	13.71	42.11	7.03
VU4	10.71	202.08	56.32	26.70	90.16	15.05
VU5	11.03	208.11	40.76	19.33	59.03	9.85
VU6	14.73	277.92	125.24	59.38	229.75	38.34
VU7	6.98	131.70	53.98	25.60	96.39	16.09
VU8	3.65	68.87	26.52	12.57	46.52	7.76
VU9	4.43	83.58	21.24	10.07	33.12	5.53
VU10	9.55	180.19	88.17	41.81	165.55	27.63
VU11	11.04	208.30	49.96	23.69	76.64	12.79
BL9	3.79	71.49	20.55	9.74	33.20	5.54
BL10	7.98	150.58	27.86	13.21	39.71	6.63
BL11	7.66	144.53	20.10	9.53	26.41	4.41
BL12	6.03	113.77	23.31	11.05	34.19	5.71

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2021)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2021)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2021)
BL13	2.73	51.51	25.14	11.92	47.21	7.88
BL14	5.26	99.25	24.68	11.70	38.26	6.39
BL15	5.81	109.62	33.13	15.71	54.28	9.06
BL16	4.57	86.23	29.55	14.01	50.18	8.37
BL17	5.31	100.19	25.63	12.15	40.05	6.68
BL18	5.37	101.32	24.68	11.70	38.03	6.35

Graf II.1 Křivky mortality pro jednotlivé testované populace: vztah mezi růstem dávky lambda-cyhalothrinu (osa X, dávky v g ú.l./ha) a růstem mortality (osa Y, %) u jednotlivých testovaných populací v laboratorních podmínkách (kontaktní expozice 24 hodin)



Hodnocení citlivosti blýskáčka řepkového k pyretroidu taufluvalinate.

V ČR již převládají rezistentní a středně rezistentní populace k tomuto esterickému pyretroidu nad populacemi citlivými a vysoce citlivými. U vysokého podílu populací se hodnoty LD90 blíží nebo přesahují úroveň registrované dávky 48 g ú.l./ha. Výsledky jsou shrnuty v tabulkách II.3 a II.4 a grafu II.2

Tabulka II.3 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací blýskáčka řepkového k esterickému pyretroidu tau-fluvalinate v roce 2021: průměrné účinnosti registrované a 5 x nižší dávky a přiřazené stupně rezistence dle klasifikace IRAC

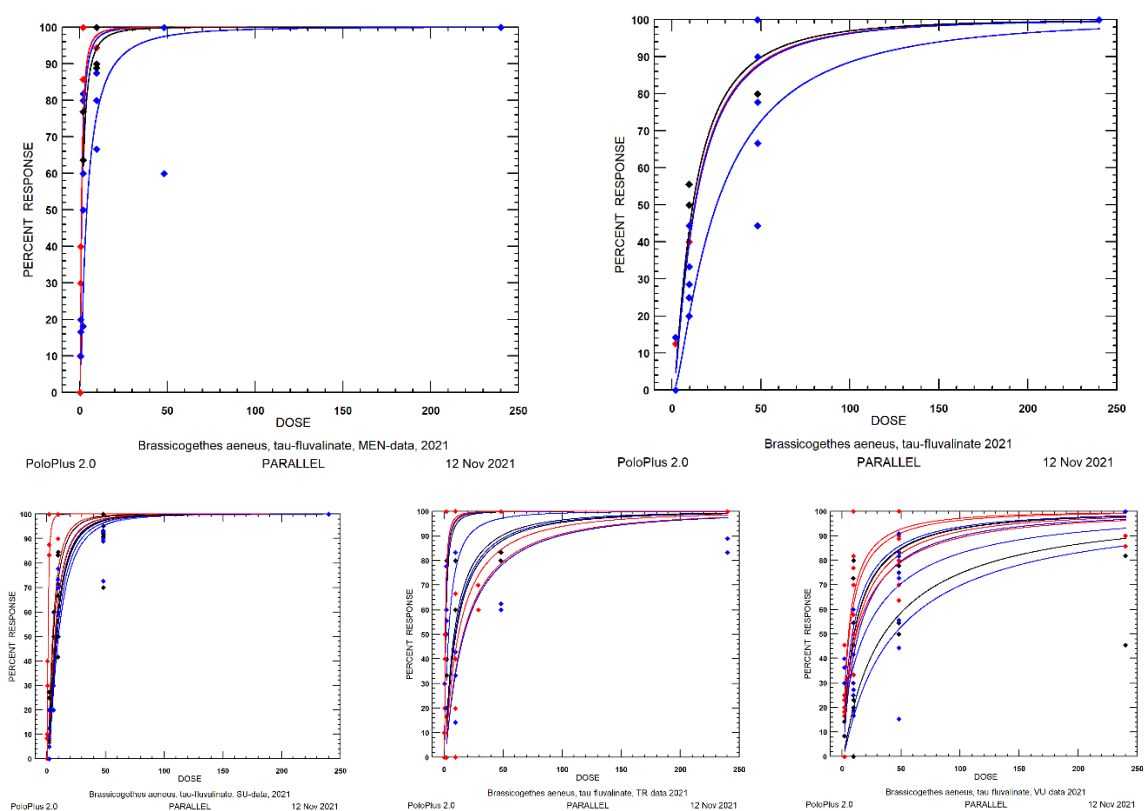
číslo sběru	kód populace	obec (okres)	kontakt. lab. účinnost dávky 9.6. g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost max. registr. dávky 48 g ú.l. /ha (%)	st. rezistence dle IRAC
1	TR1	Holasice	75.00	93.33	3
2	TR4	Troubsko	100.00	100.00	1
3	TR5	Mackovice	40.00	75.00	4
4	TR6	Hodonice	56.25	73.33	4
5	TR7	Valtice	43.75	66.67	4
6	TR8	Mikulov	60.00	75.00	4
7	TR9	Vedrovice	30.00	75.00	4
8	TR10	Horní Dunajovice	50.00	100.00	2
9	TR11	Němčičky u Brna	80.00	100.00	2
10	TR12	Ořechov	100.00	100.00	1
11	TR13	Nová Ves	100.00	100.00	1
12	BR2	Práče	96.67	100.00	2
13	BR5	Bratčice	97.62	100.00	2
14	BR6	Louky	93.55	100.00	2
15	BR7	Crhov	71.43	86.21	4
16	VU1	Karlštejn	18.75	36.59	5
17	VU2	Mimoň	66.67	86.67	4
18	VU3	Doksy	55.88	71.43	4
19	VU4	Ruzyně	30.00	80.00	4
20	VU5	Slaný	60.00	80.00	4
21	VU6	Lety	18.75	58.82	4
22	VU7	Plástovice	32.35	64.52	4
23	VU8	Žehuň	69.77	93.10	3
24	VU9	Sezemice	60.61	84.85	4
25	VU10	Lysá n/ labem	46.67	81.82	4
26	VU11	Kostelec n/ Černými Lesy	54.29	83.87	4
27	BL9	Čestice (Strakonice)	68.42	96.67	3
28	BL10	Plumlov (Prostějov)	100.00	100.00	1
29	BL11	Rapotín Terezín (SU)	83.78	95.24	3
30	BL12	Rovensko (SU)	77.78	100.00	2
31	BL13	Voděhrady (Chomutov)	73.33	100.00	2
32	BL14	Šumperk	73.33	97.06	3
33	BL15	Kojetín	76.67	92.86	3
34	BL16	Lipník n/Bečvou	100.00	100.00	1
35	BL17	Běstovice u Chocně	58.33	87.50	4
36	BL18	Třebechovice p. Orebem	63.33	90.00	3
37	OP4	Karlov	28.57	62.50	4
38	OP5	Vávrovce	37.93	86.67	4
39	OP12	Opava Kylšovice II	51.72	83.33	4
40	OP16	Svatoňovice	32.14	93.33	3

Tabulka II.4 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací blýskáčka řepkového k esterickému pyretroidu tau-fluvalinate v roce 2021: srovnání hodnot LD₅₀₋₉₅ a *resistance ratios* v kolekci

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2021)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2021)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2021)
TR1	3.14	4.98	26.81	19.15	49.24	27.98
TR4	0.72	1.15	1.63	1.16	2.05	1.16
TR5	8.78	13.94	120.33	85.95	252.71	143.59
TR6	6.86	10.89	148.94	106.39	356.39	202.49
TR7	15.88	25.21	101.52	72.51	171.75	97.59
TR8	7.30	11.58	88.60	63.29	179.79	102.15
TR9	16.67	26.46	157.14	112.24	296.83	168.65
TR10	13.60	21.59	47.09	33.64	66.97	38.05
TR11	1.09	1.73	7.20	5.15	12.29	6.98
TR12	0.86	1.37	2.89	2.06	4.08	2.32
TR13	0.63	1.00	1.40	1.00	1.76	1.00
BR2	0.86	1.37	3.03	2.17	4.33	2.46
BR5	0.74	1.17	2.28	1.63	3.13	1.78
BR6	1.18	1.87	6.47	4.62	10.48	5.95
BR7	3.60	5.71	42.83	30.59	86.43	49.11
VU1	43.03	68.30	180.66	129.04	271.34	154.17
VU2	6.17	9.79	46.02	32.87	81.34	46.22
VU3	9.29	14.75	99.66	71.19	195.26	110.94
VU4	27.67	43.92	126.75	90.54	195.13	110.87
VU5	11.87	18.84	53.12	37.94	81.25	46.16
VU6	40.92	64.95	877.37	626.69	2092.08	1188.68
VU7	13.38	21.24	168.57	120.41	345.70	196.42
VU8	5.41	8.59	28.98	20.70	46.64	26.50
VU9	10.79	17.13	44.01	31.44	65.56	37.25
VU10	9.27	14.71	83.18	59.41	154.95	88.04
VU11	16.10	25.56	153.94	109.96	291.93	165.87
BL9	7.70	12.22	23.15	16.54	31.63	17.97
BL10	4.67	7.41	9.01	6.44	10.85	6.16
BL11	5.24	8.32	19.41	13.86	28.14	15.99
BL12	6.38	10.13	14.97	10.69	19.06	10.83
BL13	6.41	10.17	17.35	12.39	23.01	13.07
BL14	7.39	11.73	23.60	16.86	32.80	18.64
BL15	8.63	13.70	28.68	20.49	40.31	22.90
BL16	0.80	1.27	2.18	1.56	2.89	1.64
BL17	7.44	11.81	48.47	34.62	82.46	46.85
BL18	9.33	14.81	48.83	34.88	78.06	44.35

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2021)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2021)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2021)
OP4	24.75	39.29	110.00	78.57	167.89	95.39
OP5	12.37	19.63	59.94	42.81	93.76	53.27
OP12	11.14	17.68	57.20	40.86	90.97	51.69
OP16	12.92	20.51	44.23	31.59	62.69	35.62

Graf II.2 Křivky mortality pro jednotlivé testované populace: vztah mezi růstem dávky tau-fluvalinatu (osa X, dávky v g ú.l./ha) a růstem mortality (osa Y, %) u jednotlivých testovaných populací v laboratorních podmínkách (kontaktní expozice 24 hodin)



Hodnocení citlivosti blýskáčka řepkového k insekticidu indoxacarb.

I když je na většinu populací v ČR plně (v laboratorních podmínkách) účinná dávka 6.38 g indoxacarb / ha, v kolekci z roku 2021 se již nachází i populace, u kterých nelze vyvolat 100% mortality registrovanou dávkou (25.5 g ú.l./ha). Situace se značně horší v posledních dvou až třech letech. Z výsledků je též patrná vysoká variabilita mezi reakcemi jednotlivých populací na tuto účinnou látku (viz hodnoty LD₅₀₋₉₅, hodnoty *resistance ratios*, křivky mortality pro jednotlivé populace). Výsledky jsou shrnuty v tabulkách II.5 a II.6 a v grafu II.3.

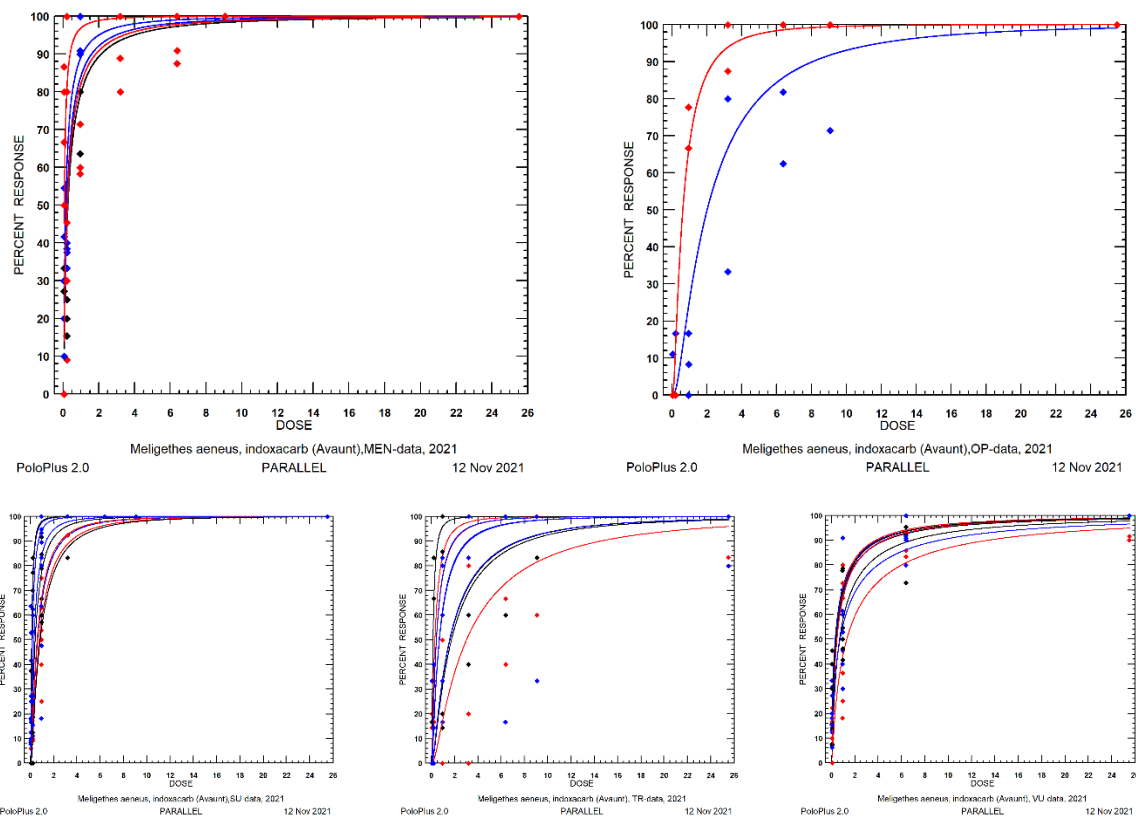
Tabulka II.5 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací blýskáčka řepkového k insekticidu indoxacarb v roce 2021: průměrné účinnosti registrované a dvou nejbližších nižších dávek v testovaném spektru

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	kontakt. lab. účinnost dávky 6.38 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost dávky 9.05 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost registr. dávky 25.50 g ú.l./ha (%)
1	BR1	Ledce	100.00	100.00	100.00
2	BR2	Práče	100.00	100.00	100.00
3	BR5	Bratčice	100.00	100.00	100.00
4	BR6	Louky	100.00	100.00	100.00
5	BR7	Crhov	92.86	100.00	100.00
6	OP7	Opava - Komárov	80.00	90.48	100.00
7	OP12	Opava Kylšovice II	100.00	100.00	100.00
8	9BL	Čestice (Strakonice)	100.00	100.00	100.00
9	10BL	Plumlov (Prostějov)	100.00	100.00	100.00
10	11BL	Rapotín Terežín (SU)	100.00	100.00	100.00
11	12BL	Rovensko (SU)	100.00	100.00	100.00
12	13BL	Voděhrady (Chomutov)	100.00	100.00	100.00
13	14BL	Šumperk	100.00	100.00	100.00
14	15BL	Kojetín	100.00	100.00	100.00
15	16BL	Lipník n/Bečvou	100.00	100.00	100.00
16	17BL	Běstovice u Chocně	100.00	100.00	100.00
17	18BL	Třebechovice p. Orebem	100.00	100.00	100.00
18	TR1	Holasice	100.00	100.00	100.00
19	TR2	Tetčice	100.00	100.00	100.00
20	TR5	Mackovice	100.00	100.00	100.00
21	TR6	Hodonice	100.00	100.00	100.00
22	TR7	Valtice	100.00	100.00	100.00
23	TR8	Mikulov	87.50	94.44	100.00
24	TR9	Vedrovice	72.22	77.77	94.12
25	TR10	Horní Dunajovice	68.75	86.67	94.44
26	TR12	Ořechov	100.00	100.00	100.00
27	TR13	Nová Ves	100.00	100.00	100.00
28	VU1	Karlštejn	93.94		100.00
29	VU3	Doksy	100.00	100.00	100.00
30	VU4	Ruzyně	91.11		100.00
31	VU5	Slaný	100.00	100.00	100.00
32	VU6	Lety	88.37		94.29
33	VU7	Plástovice	94.74		100.00
34	VU8	Žehuň	97.14		100.00
35	VU9	Sezemice	94.44		100.00
36	VU10	Lysá n/ labem	100.00	100.00	100.00
37	VU11	Kostelec n/ Černými Lesy	90.00		100.00

Tabulka II.6 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací blyskáčka řepkového k insekticidu indoxacarb v roce 2021: srovnání hodnot LD₅₀₋₉₅ a *resistance ratios* v kolekci

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2021)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2021)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2021)
BR1	0.13	4.33	0.89	2.17	1.54	2.37
BR2	0.03	1.00	0.42	1.02	0.87	1.34
BR5	0.25	8.33	1.58	3.85	2.68	4.12
BR6	0.20	6.67	0.89	2.17	1.36	2.09
BR7	0.12	4.00	3.89	9.49	10.42	16.03
OP7	1.86	62.00	9.80	23.90	15.70	24.15
OP12	0.70	23.33	1.67	4.07	2.13	3.28
9BL	0.07	2.33	0.68	1.66	1.30	2.00
10BL	0.80	26.67	2.07	5.05	2.07	3.18
11BL	0.39	13.00	1.55	3.78	1.55	2.38
12BL	0.58	19.33	2.84	6.93	2.84	4.37
13BL	0.56	18.67	2.54	6.20	2.54	3.91
14BL	0.08	2.67	0.41	1.00	0.65	1.00
15BL	0.14	4.67	0.70	1.71	1.09	1.68
16BL	0.57	19.00	2.10	5.12	3.03	4.66
17BL	0.88	29.33	3.05	7.44	4.33	6.66
18BL	0.28	9.33	1.76	4.29	2.96	4.55
TR1	0.78	26.00	2.50	6.10	3.47	5.34
TR2	0.41	13.67	1.57	3.83	2.29	3.52
TR5	2.28	76.00	4.43	10.80	5.35	8.23
TR6	0.74	24.67	2.40	5.85	3.36	5.17
TR7	0.28	9.33	0.91	2.22	1.28	1.97
TR8	1.51	50.33	9.10	22.20	15.13	23.28
TR9	1.29	43.00	15.22	37.12	30.61	47.09
TR10	2.97	99.00	36.06	87.95	73.20	112.62
TR12	0.12	4.00	0.44	1.07	0.65	1.00
TR13	0.43	14.33	1.16	2.83	1.54	2.37
VU1	0.52	17.33	4.45	10.85	8.19	12.60
VU3	0.39	13.00	2.81	6.85	4.90	7.54
VU4	0.61	20.33	4.36	10.63	7.60	11.69
VU5	0.38	12.67	4.67	11.39	9.51	14.63
VU6	1.29	43.00	12.85	31.34	24.64	37.91
VU7	0.63	21.00	8.20	20.00	16.98	26.12
VU8	0.44	14.67	4.12	10.05	7.79	11.98
VU9	0.37	12.33	6.74	16.44	15.39	23.68
VU10	0.34	11.33	6.09	14.85	13.83	21.28
VU11	1.55	51.67	6.45	15.73	9.67	14.88

Graf II.3 Křivky mortality pro jednotlivé testované populace: vztah mezi růstem dávky indoxacaru (osa X, dávky v g ú.l./ha) a růstem mortality (osa Y, %) u jednotlivých testovaných populací v laboratorních podmínkách (kontaktní expozice 24 hodin)



Hodnocení citlivosti blýskáčka řepkového k neonikotinoidu acetamiprid.

Na základě výsledků z roku 2021 lze konstatovat, že v reakcích českých populací blýskáček (tedy v úrovních jejich citlivosti) na tuto látku se po kontaktní expozici projevují výrazné (statisticky významné v řadě případů) rozdíly. Poměrně výrazný podíl populací je relativně citlivý i k nižším dávkám (prům. mortalita nad 90 % vyvolaná expozicí dávce 8.4 g ú.l. / ha), na druhou stranu se v kolekci vyskytují i populace vykazující velmi nízkou mortalitu po vystavení dávce 42 g ú.l. / ha (registrovaná dávka). To se projevuje i vysokou variabilitou v hodnotách LD a též křivky mortality nabývají značně odlišných průběhů u porovnávaných populací v kolekci. Výsledky jsou shrnuty v tabulkách II.7 a II.8 a v grafu II.4.

Tabulka II.7 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací blýskáčka řepkového k neonikotinoidu acetamiprid v roce 2021: průměrné účinnosti registrované a nejbližší nižší dávky v testovaném spektru

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	kontakt. lab. účinnost dávky 8.4 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost registr. dávky 42 g ú.l./ha (%)
1	TR1	Holasice	46.67	100.00
2	TR2	Tetčice	81.25	100.00
3	TR3	Syrovice	60.00	100.00
4	TR4	Troubsko	63.16	83.33
5	TR5	Mackovice	31.25	100.00
6	TR6	Hodonice	46.67	68.75
7	TR7	Valtice	44.44	100.00

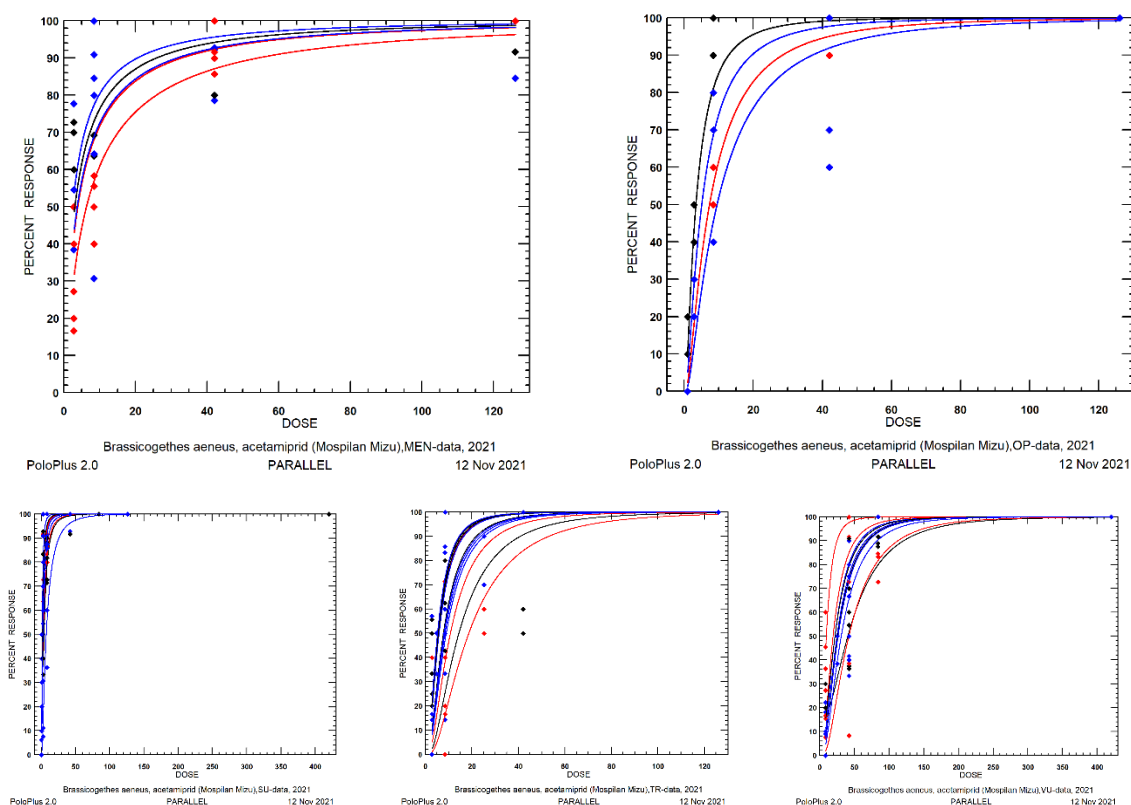
číslo sběru	kód populace	obec (okres)	kontakt. lab. účinnost dávky 8.4 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost registr. dávky 42 g ú.l./ha (%)
8	TR8	Mikulov	65.00	100.00
9	TR9	Vedrovice	57.89	100.00
10	TR10	Horní Dunajovice	73.33	100.00
11	TR11	Němčičky u Brna	20.00	100.00
12	TR12	Ořechov	68.42	100.00
13	TR13	Nová Ves	77.77	100.00
14	OP1	Otice	46.67	76.67
15	OP2	Opava Kylešovice I	53.33	93.33
16	OP4	Karlov	90.00	100.00
17	OP7	Opava - Komárov	76.67	100.00
18	BR2	Práče	89.19	89.19
19	BR3	Modřice	64.10	97.30
20	BR4	Lipůvka	61.11	93.33
21	BR5	Bratčice	60.00	97.37
22	BR7	Crhov	48.28	91.67
23	VU1	Karlštejn	6.06	93.75
24	VU3	Doksy	46.88	96.88
25	VU4	Ruzyně	6.06	36.67
26	VU5	Slaný	13.33	64.71
27	VU6	Lety	13.51	33.33
28	VU7	Plástovice	9.09	68.75
29	VU8	Žehuň	12.90	38.46
30	VU9	Sezemice	14.29	82.86
31	VU10	Lysá n/ labem	20.00	70.00
32	VU11	Kostelec n/ Černými Lesy	6.25	65.63
33	BL9	Čestice (Strakonice)	57.14	100.00
34	BL10	Plumlov (Prostějov)	93.94	96.97
35	BL11	Rapotín Terežín (SU)	87.50	100.00
36	BL12	Rovensko (SU)	100.00	100.00
37	BL13	Voděhrady (Chomutov)	90.63	100.00
38	BL14	Šumperk	88.24	100.00
39	BL15	Kojetín	91.89	100.00
40	BL16	Lipník n/Bečvou	81.25	100.00
41	BL17	Běstovice u Chocně	81.25	96.88
42	BL18	Třebechovice p. Orebem	90.63	100.00

Tabulka II.8 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací blýskáčka řepkového k neonikotinoidu acetamid v roce 2021: srovnání hodnot LD₅₀₋₉₅ a *resistance ratios* v kolekci

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2021)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2021)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2021)
TR1	8.43	8.52	19.56	9.36	24.83	9.66
TR2	5.21	5.26	10.38	4.97	12.63	4.91
TR3	7.18	7.25	15.16	7.25	18.74	7.29
TR4	7.54	7.62	25.64	12.27	36.28	14.12
TR5	10.21	10.31	24.61	11.78	31.57	12.28
TR6	14.13	14.27	72.42	34.65	115.10	44.79
TR7	8.19	8.27	21.63	10.35	28.49	11.09
TR8	5.56	5.62	16.61	7.95	22.66	8.82
TR9	4.97	5.02	20.15	9.64	29.96	11.66
TR10	5.54	5.60	11.92	5.70	14.82	5.77
TR11	18.99	19.18	46.23	22.12	59.49	23.15
TR12	5.45	5.51	14.79	7.08	19.63	7.64
TR13	5.02	5.07	11.70	5.60	14.88	5.79
OP1	9.51	9.61	58.70	28.09	98.33	38.26
OP2	7.17	7.24	28.98	13.87	43.05	16.75
OP4	3.20	3.23	9.44	4.52	12.82	4.99
OP7	4.75	4.80	11.81	5.65	15.30	5.95
BR2	2.07	2.09	22.24	10.64	43.58	16.96
BR3	4.56	4.61	22.17	10.61	34.71	13.51
BR4	1.69	1.71	42.74	20.45	106.81	41.56
BR5	3.00	3.03	38.86	18.59	80.34	31.26
BR7	6.94	7.01	36.79	17.60	59.04	22.97
VU1	22.70	22.93	44.75	21.41	54.24	21.11
VU3	8.98	9.07	24.82	11.88	33.11	12.88
VU4	52.63	53.16	80.48	38.51	90.78	35.32
VU5	24.02	24.26	69.47	33.24	93.87	36.53
VU6	41.10	41.52	173.84	83.18	261.64	101.81
VU7	25.35	25.61	68.55	32.80	90.89	35.37
VU8	30.00	30.30	92.99	44.49	128.14	49.86
VU9	18.93	19.12	48.16	23.04	62.75	24.42
VU10	22.94	23.17	62.87	30.08	83.67	32.56
VU11	26.85	27.12	63.46	30.36	80.97	31.51
BL9	6.66	6.73	18.33	8.77	24.43	9.51
BL10	1.45	1.46	8.81	4.22	14.70	5.72
BL11	1.50	1.52	7.13	3.41	11.09	4.32
BL12	0.99	1.00	2.09	1.00	2.57	1.00
BL13	1.72	1.74	6.39	3.06	9.27	3.61
BL14	1.42	1.43	5.97	2.86	8.96	3.49
BL15	2.62	2.65	11.01	5.27	16.52	6.43
BL16	3.36	3.39	11.40	5.45	16.13	6.28
BL17	3.13	3.16	15.20	7.27	23.79	9.26

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2021)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2021)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2021)
BL18	2.06	2.08	6.82	3.26	9.59	3.73

Graf II.4 Křivky mortality pro jednotlivé testované populace: vztah mezi růstem dávky acetamidridu (osa X, dávky v g ú.l./ha) a růstem mortality (osa Y, %) u jednotlivých testovaných populací v laboratorních podmínkách (kontaktní expozice 24 hodin)



Výsledky hodnocení citlivosti blýskáčka řepkového ve VÚRV jsou uvedeny jako ukázky v tabulkách II.9 až II.14 a v grafech II.5 až II.8.

Tabulka II.9 Přehled lokalit s odběry vzorků z populací blýskáčka řepkového hodnocených na rezistenci k insekticidům v roce 2021 ve VÚRV, v.v.i.

Populace	okres	GPS	datum hodnocení
Slaný	Kladno	50.2247608N, 14.1184697E	29.4.2021
Ruzyně	Praha	50.0880153N, 14.2987417E	29.4.2021
Lety	Písek	49.5150342N, 14.1024389E	11.5.2021
Plástovice	České Budějovice	49.0777231N, 14.2957175E	11.5.2021

Libčany	Hradec Králové	50.1985964N, 15.6992100E	26.5.2021
Chrudim	Chrudim	49.9177778N, 15.7866031E	26.5.2021
Žehuň	Kolín	50.1192556N, 15.3353597E	12.5.2021
Sezemice	Pardubice	50.0637142N, 15.8604578E	12.5.2021
Lysá n. L.	Nymburk	50.1443831N, 14.8563592E	19.5.2021
Kostelec	Praha východ	50.0087136N, 14.8782461E	19.5.2021
Karlštejn	Beroun	49.9245592N, 14.1176803E	22.5.2021
Doksy	Česká Lípa	50.5757536N, 14.6353428E	25.5.2021
Mimoň	Česká Lípa	50.6727500N, 14.7068858E	2.6.2021

Tabulka II.10 Přehled populací blýskáčka řepkového a testovaných účinných látek insekticidů a jejich koncentrací (v % doporučené dávky) v roce 2021 ve VÚRV, v.v.i.

x – nehodnoceno

Slaný	Ruzyně	Lety	Plástovice	Libčany	Chrudim	Žehuň	Sezemice	Lysá n. L.	Kostelec	Karlštejn	Doksy	Mimoň
lambda-cyhalothrin												
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
tau-fluvalinát												
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Acetamiprid												
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	x
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	x
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	x
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	x
Indoxacarb												
0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	x
3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	x
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	x
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	x

Tabulka II.11 až II.14 Výsledky hodnocení citlivosti blýskáčka řepkového hodnocených na rezistenci k insekticidům v roce 2021 ve VÚRV, v.v.i.

Tabulka II.11 lambda-cyhalotrin

lokality	souřadnice	stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Slaný	50.2247608N, 14.1184697E		11,023	40,817	34,1
Ruzyně	50.0880153N, 14.2987417E		7,794	50,209	57,9
Lety	49.5150342N, 14.1024389E		14,370	133,642	31
Plástovice	49.0777231N, 14.2957175E		6,763	66,872	37,1
Žehuň	50.1192556N, 15.3353597E		2,910	32,339	46,2
Sezemice	50.0637142N, 15.8604578E		4,227	22,608	52,4
Lysá n. L.	50.1434297N, 14.8615067E		3,576	134,902	44,2
Kostelec nad Č. L.	50.0087136N, 14.8782461E		8,692	44,967	51,5
Karlštejn	49.9243658N, 14.1177233E		16,078	53,622	31,6
Doksy	50.5757536N, 14.6353428E		7,655	29,079	30,6
Mimoň	50.6727500N, 14.7068858E		4,068	14,110	70

Tabulka II.12 tau-fluvalinát

lokality	souřadnice	stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Slaný	50.2247608N, 14.1184697E		11,866	53,121	80,5
Ruzyně	50.0880153N, 14.2987417E		20,944	113,333	80,1
Lety	49.5150342N, 14.1024389E		40,917	877,365	59,1
Plástovice	49.0777231N, 14.2957175E		13,383	168,574	64
Žehuň	50.1192556N, 15.3353597E		5,409	28,982	92,6
Sezemice	50.0637142N, 15.8604578E		10,791	44,011	83,5
Lysá n. L.	50.1434297N, 14.8615067E		7,984	77,549	81,8
Kostelec nad Č. L.	50.0087136N, 14.8782461E		10,944	132,145	84,2
Karlštejn	49.9243658N, 14.1177233E		54,106	78,090	36,6
Doksy	50.5757536N, 14.6353428E		8,450	153,362	58,6
Mimoň	50.6727500N, 14.7068858E		5,860	44,682	86,7

Tabulka II.13 acetamidiprid

lokality	souřadnice	stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
----------	------------	-------------------	------	------	-------------------------------

Slaný	50.2247608N, 14.1184697E		25,454	93,284	46,7
Ruzyně	50.0880153N, 14.2987417E		22,774	136,235	75
Lety	49.5150342N, 14.1024389E		50,020	260,080	29,8
Plástovice	49.0777231N, 14.2957175E		33,616	191,843	39,3
Žehuň	50.1192556N, 15.3353597E		27,208	96,529	58,2
Sezemice	50.0637142N, 15.8604578E		32,695	197,188	58,9
Lysá n. L.	50.1434297N, 14.8615067E		21,331	107,460	44,8
Kostelec nad Č. L.	50.0087136N, 14.8782461E		46,033	84,001	43,3
Karlštejn	49.9243658N, 14.1177233E		23,703	75,795	68,8
Doksy	50.5757536N, 14.6353428E		25,839	68,606	63
Mimoň	50.6727500N, 14.7068858E		x	x	x

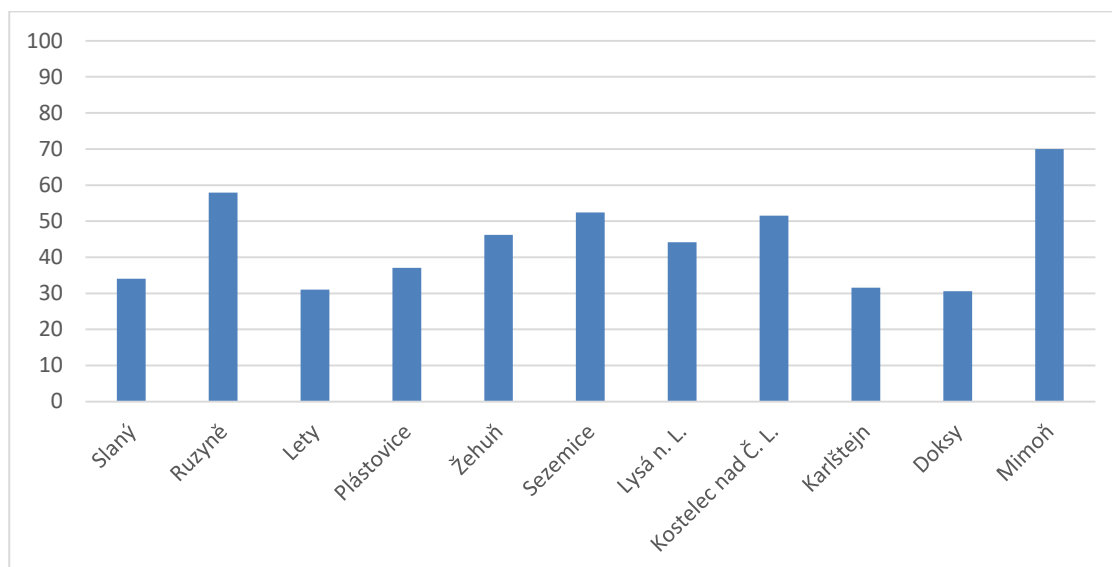
Tabulka II.14 indoxacarb

lokality	souřadnice	stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Slaný	50.2247608N, 14.1184697E		0,335	2,802	100
Ruzyně	50.0880153N, 14.2987417E		1,432	5,060	100
Lety	49.5150342N, 14.1024389E		0,799	41,006	100
Plástovice	49.0777231N, 14.2957175E		0,366	3,120	100
Žehuň	50.1192556N, 15.3353597E		0,541	4,957	100
Sezemice	50.0637142N, 15.8604578E		0,204	1,343	100
Lysá n. L.	50.1434297N, 14.8615067E		0,270	2,207	100
Kostelec nad Č. L.	50.0087136N, 14.8782461E		0,763	1,282	100
Karlštejn	49.9243658N, 14.1177233E		0,822	1,359	100
Doksy	50.5757536N, 14.6353428E		0,042	0,086	100
Mimoň	50.6727500N, 14.7068858E		x	x	x

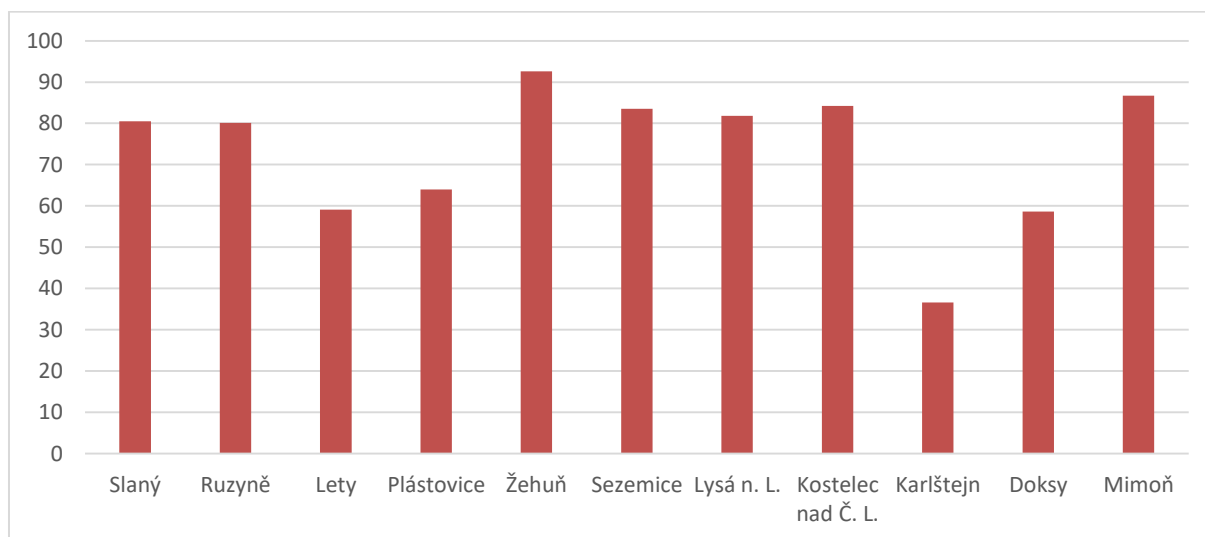
x – nehodnoceno

Graf II.5 až II.8 Mortalita blýskáčka řepkového po aplikaci 100% dávky insekticidů z lokalit v Čechách v roce 2021

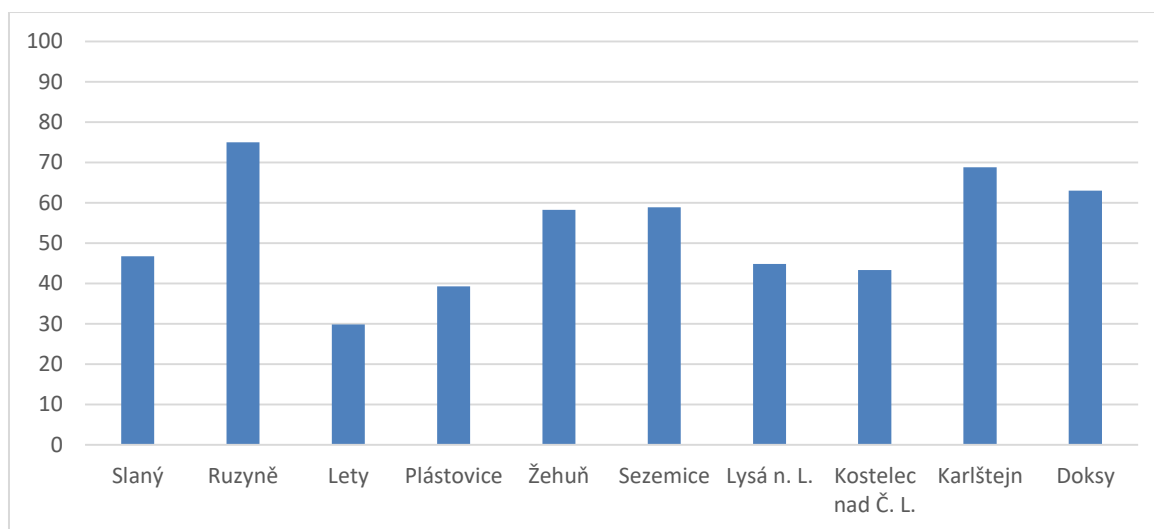
Graf II.5 lambda-cyhalotrin



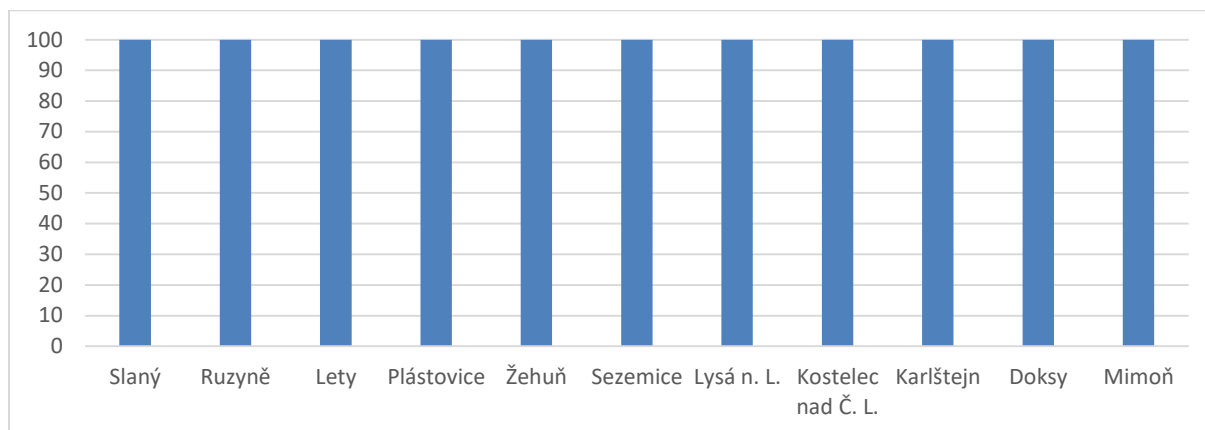
Graf II.6 tau-fluvalinát



Graf II.7 acetamiprid



Graf II.8 indoxacarb



III. Hodnocení rezistence krytonosce šesulového

Metodika:

Pro hodnocení účinnosti přípravků na krytonosce šesulového byl použit lahvičkový test IRAC č. 011(3) pro pyretroid lambda-cyhalothrin a taufluvalinate a pro účely této práce adaptovaný IRAC č. 021 pro acetamiprid. Účinné látky insekticidů byly testovány vždy minimálně ve 3 dávkách v rozsahu 0,1% až 200% (500%, 1500%) v relaci k doporučené (registrované) dávce pro polní aplikaci (100%). Každá koncentrace insekticidu byla testována na počtu 10 brouků ve variantě v 3 opakováních (tj. celkem 30 imag / dávku). Jako výchozí dávka (100%) pro další ředění dané látky byla použita dávka doporučená pro aplikaci proti blýskáčku řepkovému na 1ha. Slouží jako referenční dávka několik let – tento přístup umožňuje meziroční a mezidruhová srovnání – viz další škůdci. Laboratorní účinnost insekticidů byla vyjádřena jako mortalita brouků po 24 hodinách od aplikace po korekci na mortalitu v kontrolní variantě. Hodnoty LD_{50-95} (koncentrace insekticidu, která je letální pro 50, 90 respektive 95 % testovaných jedinců dané populace) byly stanoveny pomocí probitové analýzy.

Výsledky a závěry:

Hodnocení citlivosti krytonosce šesulového k pyretroidu lambda-cyhalothrin.

Na základě výsledků z roku 2021 se české populace k. šesulového jeví jako citlivé respektive vysoce citlivé k pyretroidu lambda-cyhalothrin. Přesto trvá nutnost nezvyšovat zbytečně selekční tlak na české populace tohoto škůdce ze strany pyretroidů – riziko selekce rezistentních populací je relativně vysoké, variabilita mezi hodnotami LD₉₀ a LD₉₅ je poměrně vysoká. Situace u tohoto druhu krytonoscu je ale příznivější než u k. čtyřzubého. Výsledky jsou shrnuty v tabulce III.1 a III.2 a v grafu III.1.

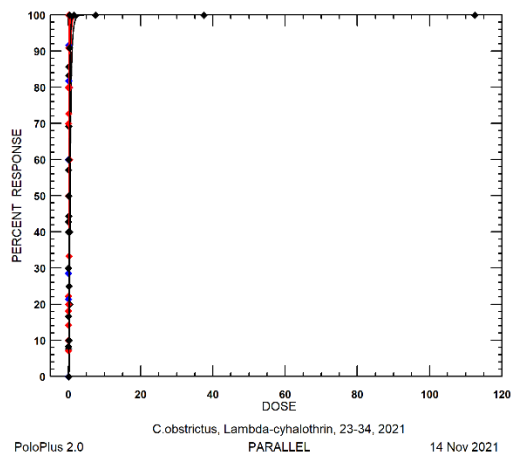
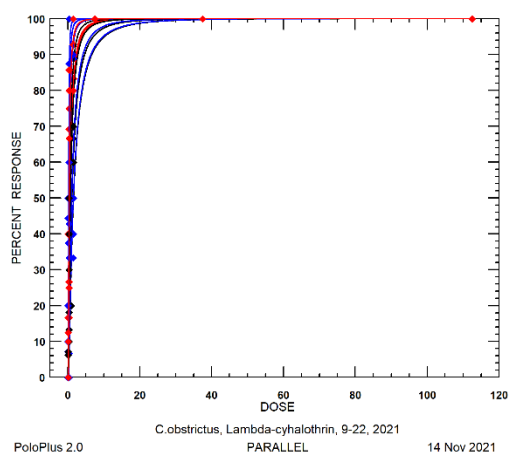
Tabulka III.1 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací krytonosce šesulového k esterickému pyretroidu lambda-cyhalothrin v roce 2021: průměrné účinnosti registrované a 5 x nižší dávky a přiřazené stupně rezistence dle klasifikace IRAC

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	datum sběru	kontakt. lab. účinnost dávky 1.5 g ú.l. /ha (%)	kontakt. lab. účinnost max. registr. dávky 7.5 g ú.l. /ha (%)	st. rezistence dle IRAC
1	9CEO	Čestice (Strakonice)	12.05.2021	100.00	100.00	1
2	10CEO	Plumlov (Prostějov)	15.05.2021	93.75	100.00	2
3	11CEO	Rapotín Terezín (Šumperk)	02.06.2021	50.00	100.00	2
4	12CEO	Rovensko	02.06.2021	35.29	100.00	2
5	13CEO	Voděhrady (Chomutov)	02.06.2021	70.59	100.00	2
6	14CEO	Šumperk	16.06.2021	53.85	100.00	2
7	15CEO	Stěbořice	11.05.2021	61.54	100.00	2
8	16CEO	Karlov	11.05.2021	84.61	100.00	2
9	17CEO	Vávrovice	11.05.2021	72.41	100.00	2
10	18CEO	Pustá Polom	31.05.2021	96.55	100.00	2
11	19CEO	Spálov	02.06.2021	93.55	100.00	2
12	20CEO	Filipovice	02.06.2021	90.00	100.00	2
13	21CEO	Odry	02.06.2021	93.33	100.00	2
14	22CEO	Opava Kylešovice	09.06.2021	93.33	100.00	2
15	23CEO	Mackovice	04.05.2021	100.00	100.00	1
16	24CEO	Hodonice	04.05.2021	100.00	100.00	1
17	25CEO	Valtice	04.05.2021	100.00	100.00	1
18	26CEO	Mikulov	04.05.2021	100.00	100.00	1
19	27CEO	Ledce	03.05.2021	100.00	100.00	1
20	28CEO	Bratčice	23.05.2021	100.00	100.00	1
21	29CEO	Praha Ruzyně	28.05.2021	100.00	100.00	1
22	30CEO	Žehuň	13.05.2021	100.00	100.00	1
23	31CEO	Lysá nad Labem	20.05.2021	100.00	100.00	1
24	32CEO	Karlštejn	25.05.2021	100.00	100.00	1
25	33CEO	Mimoň	26.5.2021	100.00	100.00	1
26	34CEO	Doksy	26.05.2021	100.00	100.00	1
		median		98.28	100.00	
		průměr		88.03	100.00	

Tabulka III.2 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací krytonosce šesulového k esterickému pyretroidu lambda-cyhalothrin v roce 2021: srovnání hodnot LD₅₀₋₉₅ a *resistance ratios* v kolekci

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2020)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2020)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2020)
9CEOS	0.06	3.00	0.16	4.00	0.21	4.20
10CEO	0.24	12.00	0.71	17.75	0.97	19.40
11CEO	1.35	67.50	4.82	120.50	6.91	138.20
12CEO	1.37	68.50	6.14	153.50	9.40	188.00
13CEO	0.52	26.00	3.11	77.75	5.17	103.40
14CEO	1.03	51.50	5.55	138.75	8.96	179.20
15CEO	0.90	45.00	4.44	111.00	6.98	139.60
16CEO	0.47	23.50	2.12	53.00	3.24	64.80
17CEO	0.60	30.00	3.31	82.75	5.38	107.60
18CEO	0.12	6.00	0.66	16.50	1.06	21.20
19CEO	0.22	11.00	1.47	36.75	2.51	50.20
20CEO	0.39	19.50	1.33	33.25	1.88	37.60
21CEO	0.22	11.00	1.40	35.00	2.37	47.40
22CEO	0.21	10.50	0.84	21.00	1.24	24.80
23CEO	0.09	4.50	0.21	5.25	0.26	5.20
24CEO	0.21	10.50	0.69	17.25	0.97	19.40
25CEO	0.33	16.50	0.74	18.50	0.93	18.60
26CEO	0.04	2.00	0.09	2.25	0.11	2.20
27CEO	0.07	3.50	0.28	7.00	0.42	8.40
28CEO	0.03	1.50	0.06	1.50	0.07	1.40
29CEO	0.02	1.00	0.07	1.75	0.09	1.80
30CEO	0.03	1.50	0.06	1.50	0.08	1.60
31CEO	0.04	2.00	0.12	3.00	0.17	3.40
32CEO	0.02	1.00	0.06	1.50	0.09	1.80
33CEO	0.02	1.00	0.04	1.00	0.05	1.00
34CEO	0.13	6.50	0.21	5.25	0.24	4.80
median	0.21		0.70		0.97	
průměr	0.34		1.49		2.30	

Graf III.1 Křivky mortality pro jednotlivé testované populace: vztah mezi růstem dávky lambda-cyhalothrinu (osa X, dávky v g ú.l./ha) a růstem mortality (osa Y, %) u jednotlivých testovaných populací v laboratorních podmínkách (kontaktní expozice 24 hodin)



Hodnocení citlivosti krytonosce šesulového k pyretroidu tau-fluvalinate.

V ČR mírně převládají rezistentní a středně rezistentní populace k tomuto esterickému pyretroidu nad populacemi citlivými a vysoce citlivými. U vysokého podílu populací se hodnoty LD₉₀ blíží nebo přesahují úroveň registrované dávky 48 g ú.l./ha. Výsledky jsou shrnuty v tabulkách III.3 a III.4 v grafu III.2.

Tabulka III.3 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací krytonosce šesulového k esterickému pyretroidu tau-fluvalinate v roce 2021: průměrné účinnosti registrované a 5 x nižší dávky a přiřazené stupně rezistence dle klasifikace IRAC

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	datum sběru	kontakt. lab. účinnost max. registr. dávky 9.6 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost max. registr. dávky 48 g ú.l./ha (%)	st. rezistence dle IRAC
1	9CEO	Čestice (Strakonice)	12.05.2021	70.00	91.67	3
2	10CEO	Plumlov (Prostějov)	15.05.2021	89.47	100.00	2
3	11CEO	Rapotín Terezín (Šumperk)	02.06.2021	63.33	100.00	2
4	12CEO	Rovensko	02.06.2021	85.71	100.00	2
5	13CEO	Voděhrady (Chomutov)	02.06.2021	76.19	100.00	2
6	14CEO	Šumperk	16.06.2021	55.26	92.50	3
7	16CEO	Karlov	11.05.2021	50.00	86.67	4
8	17CEO	Vávrovice	11.05.2021	56.67	96.67	3
9	18CEO	Pustá Polom	31.05.2021	16.67	58.82	4
10	22CEO	Opava Kylešovice	09.06.2021	70.00	90.00	3
11	23CEO	Mackovice	04.05.2021	56.25	86.67	4
12	25CEO	Valtice	04.05.2021	100.00	100.00	1
13	26CEO	Mikulov	04.05.2021	81.25	100.00	2
14	27CEO	Ledce	03.05.2021	53.33	96.88	3
15	29CEO	Praha Ruzyně	28.05.2021	68.42	85.00	4
16	30CEO	Žehuň	13.05.2021	12.50	79.41	4
17	31CEO	Lysá nad Labem	20.05.2021	52.63	87.88	4

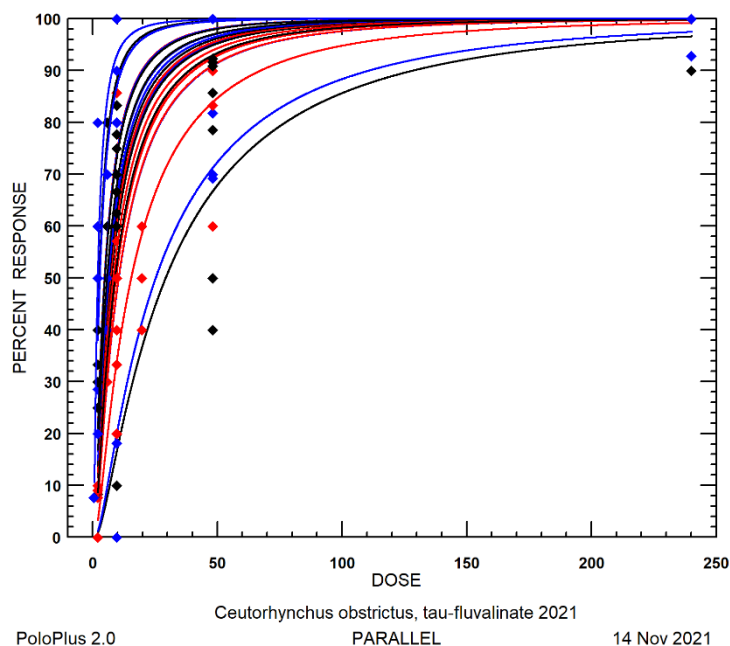
číslo sběru	kód populace	obec (okres)	datum sběru	kontakt. lab. účinnost max. registr. dávky 9.6 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost max. registr. dávky 48 g ú.l./ha (%)	st. rezistence dle IRAC
18	33CEO	Mimoň	26.5.2021	69.23	91.67	3
19	34CEO	Doksy	26.05.2021	86.67	100.00	2
20	35CEO	Dolní Benešov (Bruntál)	31.05.2021	30.00	100.00	2
21	36CEO	Svatoňovice	02.06.2021	63.33	100.00	2
22	37CEO	Troubsko	29.04.2021	100.00	100.00	1
		median		65.88	96.78	
		průměr		63.95	92.90	

Tabulka III.4 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací krytonosce šesulového k esterickému pyretroidu tau-fluvalinate v roce 2021: srovnání hodnot LD₅₀₋₉₅ a *resistance ratios* v kolekci

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2020)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2020)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2020)
9CEO	6.96	4.52	32.09	6.62	49.50	7.36
10CEO	4.09	2.66	9.78	2.02	12.52	1.86
11CEO	6.97	4.53	20.21	4.17	27.32	4.06
12CEO	5.54	3.60	11.48	2.37	14.12	2.10
13CEO	6.27	4.07	14.02	2.89	17.62	2.62
14CEO	5.89	3.82	45.31	9.34	80.78	12.00
16CEO	10.10	6.56	54.54	11.25	87.96	13.07
17CEO	8.77	5.69	26.61	5.49	36.45	5.42
18CEO	29.62	19.23	187.73	38.71	316.87	47.08
22CEO	4.87	3.16	53.71	11.07	106.04	15.76
23CEO	9.26	6.01	47.65	9.82	75.82	11.27
25CEO	2.84	1.84	7.44	1.53	9.78	1.45
26CEO	4.57	2.97	16.47	3.40	23.68	3.52
27CEO	8.00	5.19	30.42	6.27	44.42	6.60
29CEO	3.99	2.59	60.91	12.56	131.93	19.60
30CEO	24.53	15.93	68.50	14.12	91.64	13.62
31CEO	10.08	6.55	47.01	9.69	72.73	10.81
33CEO	9.01	5.85	30.74	6.34	43.54	6.47
34CEO	2.60	1.69	10.73	2.21	16.04	2.38
35CEO	15.65	10.16	36.07	7.44	45.69	6.79

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2020)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2020)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2020)
36CEO	4.47	2.90	23.08	4.76	36.74	5.46
37CEO	1.54	1.00	4.85	1.00	6.73	1.00
median	6.62		30.58		43.98	
průměr	8.44		38.15		61.27	

Graf III.2 Křivky mortality pro jednotlivé testované populace krytonosce šesulového: vztah mezi růstem dávky tau-fluvalinatu (osa X, dávky v g ú.l./ha) a růstem mortality (osa Y, %) u jednotlivých testovaných populací v laboratorních podmínkách (kontaktní expozice 24 hodin)



Hodnocení citlivosti krytonosce šesulového k neonicotinoidu acetamiprid.

Populace k. čtyřzubého otestované v roce 2021 se projevily z části jako citlivé a z části relativně necitlivé (rezistentní) k neonicotinoidu acetamiprid. Většina populací byla plně kontrolovatelná 42 (registrovaná dávka) i 8.4 g ú.l. na 1 ha (po kontaktní expozici, 24 hodin). U některých populací, které tvoří poměrně velký podíl v kolekci otestované v roce 2021, se plné kontroly nedosáhlo ani registrovanou dávkou. Variabilita v reakcích jednotlivých populací je (a to je slibné) poměrně vysoká (viz hodnoty LD a resistance ratio). Hrozí nebezpečí zhoršení situace. Situace u k. šesulového je v případě acetamipridu značně horší než u k. čtyřzubého. Výsledky jsou shrnuty v tabulkách III.5 a III.6 a v grafu III.3.

Tabulka III.5 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací krytonosce šesulového k neonicotinoidu acetamiprid v roce 2021: průměrné účinnosti registrované a nejbližší nižší dávky v testovaném spektru

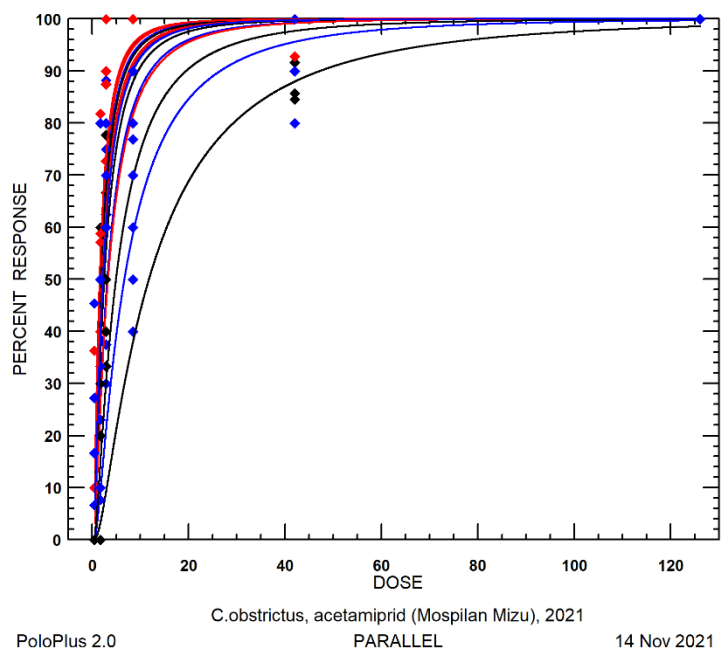
číslo sběru	kód populace	obec (okres)	datum sběru	kontakt. lab. účinnost dávky 1.5 g ú.l. /ha (%)	kontakt. lab. účinnost max. registr. dávky 7.5 g ú.l. /ha (%)
1	9CEO	Čestice (Strakonice)	12.05.2021	100.00	100.00
2	10CEO	Plumlov (Prostějov)	15.05.2021	100.00	100.00
3	11CEO	Rapotín Terežín (Šumperk)	02.06.2021	100.00	100.00
4	12CEO	Rovensko	02.06.2021	76.92	100.00
5	13CEO	Voděhrady (Chomutov)	02.06.2021	100.00	100.00
6	14CEO	Šumperk	16.06.2021	100.00	100.00
7	16CEO	Karlov	11.05.2021	100.00	100.00
8	23CEO	Mackovice	04.05.2021	100.00	100.00
9	24CEO	Hodonice	04.05.2021	100.00	100.00
10	26CEO	Mikulov	04.05.2021	100.00	100.00
11	28CEO	Bratčice	23.05.2021	100.00	100.00
12	29CEO	Praha Ruzyně	28.05.2021	xxx	87.18
13	30CEO	Žehuň	13.05.2021	xxx	100.00
14	31CEO	Lysá nad Labem	20.05.2021	xxx	88.24
15	33CEO	Mimoň	26.5.2021	xxx	86.67
16	34CEO	Doksy	26.05.2021	xxx	83.33
		median		100.00	100.00
		průměr			96.59

Tabulka III.6 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací krytonosce šesulového k neonikotinoidu acetamiprid v roce 2021: srovnání hodnot LD₅₀₋₉₅ a *resistance ratios* v kolekci

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2020)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2020)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2020)
9CEO	2.01	1.90	5.42	1.47	7.18	1.49
10CEO	1.80	1.70	5.15	1.40	6.95	1.44
11CEO	1.36	1.28	3.68	1.00	4.88	1.01
12CEO	2.93	2.76	11.51	3.13	16.98	3.52
13CEO	1.49	1.41	3.72	1.01	4.82	1.00
14CEO	2.31	2.18	6.45	1.75	8.63	1.79
16CEO	1.70	1.60	4.30	1.17	5.60	1.16
23CEO	2.88	2.72	4.99	1.36	5.84	1.21

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2020)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2020)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2020)
24CEO	1.69	1.59	4.70	1.28	6.28	1.30
26CEO	1.97	1.86	4.35	1.18	5.44	1.13
28CEO	1.99	1.88	4.61	1.25	5.85	1.21
29CEO	12.08	11.40	44.82	12.18	64.99	13.48
30CEO	6.05	5.71	18.22	4.95	24.90	5.17
31CEO	1.06	1.00	24.21	6.58	58.77	12.19
33CEO	4.82	4.55	29.01	7.88	48.24	10.01
34CEO	1.45	1.37	32.63	8.87	78.94	16.38
median	1.98		5.29		7.07	
průměr	2.97		12.99		22.14	

Graf III.3 Křivky mortality pro jednotlivé testované populace krytonosce šesulového: vztah mezi růstem dávky acetamipridu (osa X, dávky v g ú.l./ha) a růstem mortality (osa Y, %) u jednotlivých testovaných populací v laboratorních podmínkách (kontaktní expozice 24 hodin)



Výsledky hodnocení citlivosti krytonosce šesulového ve VÚRV jsou uvedeny jako ukázky v tabulkách III.7 a III.8 a III.9a-d a v grafech III.4a-d..

Tabulka III.7 Přehled lokalit s odběry vzorků z populací krytonosce šesulového hodnocených na rezistenci k insekticidům v roce 2021 ve VÚRV, v.v.i.

populace	okres	GPS	datum hodnocení
----------	-------	-----	-----------------

Ruzyně	Praha	50.0880153N, 14.2987417E	22.4.2021
Žehuň	Kolín	50.1192556N, 15.3353597E	12.5.2021
Lysá n. L.	Nymburk	50.1443831N, 14.8563592E	19.5.2021
Karlštejn	Beroun	49.9245592N, 14.1176803E	22.5.2021
Doksy	Česká Lípa	50.5757536N, 14.6353428E	25.5.2021
Mimoň	Česká Lípa	50.6727500N, 14.7068858E	2.6.2021

Tabulka III.8 Přehled populací krytonosce šesulového a testovaných účinných látek insekticidů a jejich koncentrací (v % doporučené dávky) v roce 2021 ve VÚRV, v.v.i.

x – nehodnoceno

Ruzyně	Žehuň	Lysá n L.	Karlštejn	Doksy	Mimoň
lambda-cyhalotrin					
x	x	x	x	x	0,05
0,1	x	0,1	0,1	x	0,1
1	1	1	1	1	1
4	4	4	4	4	4
100	100	100	100	100	100
tafluvalinát					
x	x	x	x	x	0,05
0,1	x	0,1	0,1	x	0,1
1	1	1	1	1	1
acetamiprid					
x	x	x	x	x	0,05
0,1	x	0,1	0,1	x	0,1
1	1	1	1	1	1

Tabulka III.9 Výsledky hodnocení citlivosti populací krytonosce šesulového k insekticidům v roce 2021 ve VÚRV, v.v.i.

Tabulka III.9a lambda-cyhalotrin

lokality	souřadnice	stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Ruzyně	50.0880153N, 14.2987417E	1	0,016	0,076	100
Žehuň	50.1192556N, 15.3353597E	1	0,023	0,331	100

Lysá n. L.	50.1434297N, 14.8615067E	1	0,031	0,128	100
Karlštejn	49.9243658N, 14.1177233E	1	0,003	0,052	100
Doksy	50.5757536N, 14.6353428E	1	x	x	100
Mimoň	50.6727500N, 14.7068858E	1	0,011	0,029	100

Tabulka III.9b tau-fluvalinát

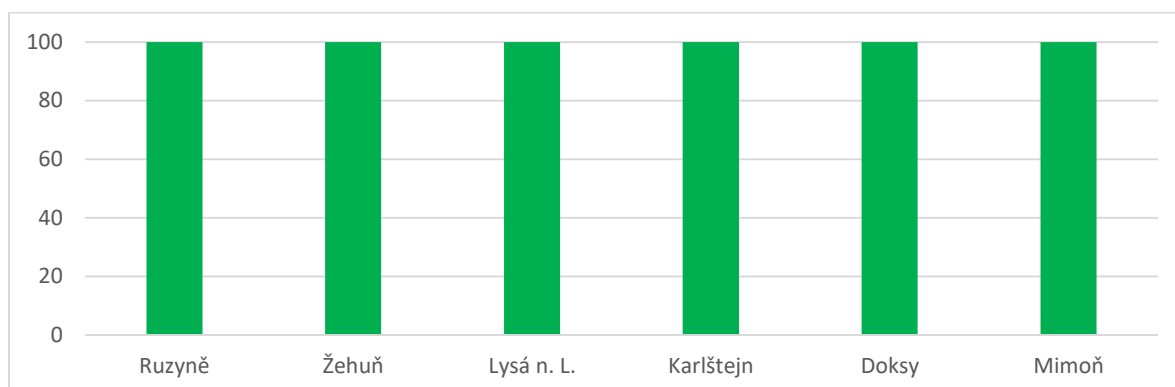
lokality	souřadnice	stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Ruzyně	50.0880153N, 14.2987417E	4	3,912	73,591	85
Žehuň	50.1192556N, 15.3353597E	4	25,065	72,016	79,6
Lysá n. L.	50.1434297N, 14.8615067E	4	10,198	49,244	87,6
Karlštejn	49.9243658N, 14.1177233E	X	X	X	X
Doksy	50.5757536N, 14.6353428E	2	7,491	x	83,3
Mimoň	50.6727500N, 14.7068858E	3	8,891	30,435	91,6

Tabulka III.9c acetamiprid

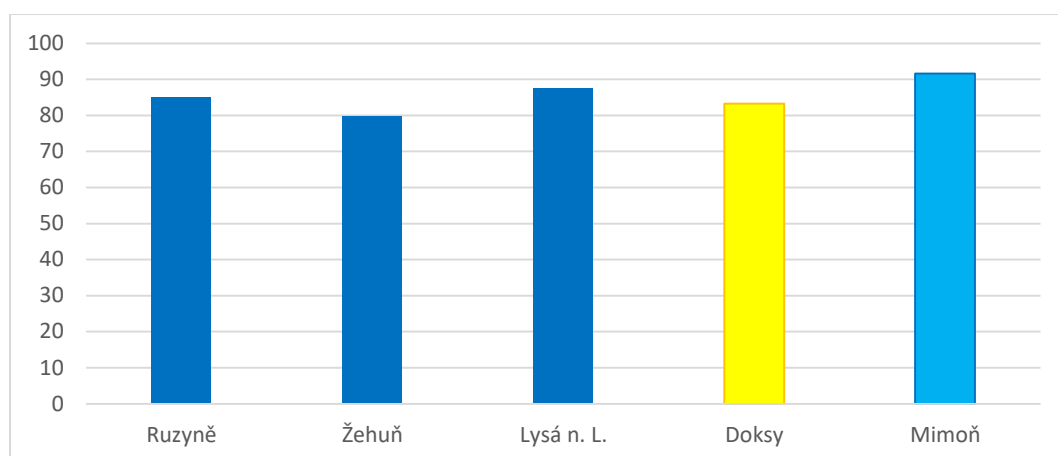
lokality	souřadnice	stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Ruzyně	50.0880153N, 14.2987417E	4	x	x	87,2
Žehuň	50.1192556N, 15.3353597E	2	5,531	8,750	100
Lysá n. L.	50.1434297N, 14.8615067E	4	0,948	53,945	86,7
Karlštejn	49.9243658N, 14.1177233E	X	X	X	X
Doksy	50.5757536N, 14.6353428E	4	3,197	102,250	100
Mimoň	50.6727500N, 14.7068858E	4	11,339	54,197	85

Graf III.4a-d Mortalita krytonosce šesňulového po aplikaci 100% dávky insekticidů z lokalit v Čechách v roce 2021

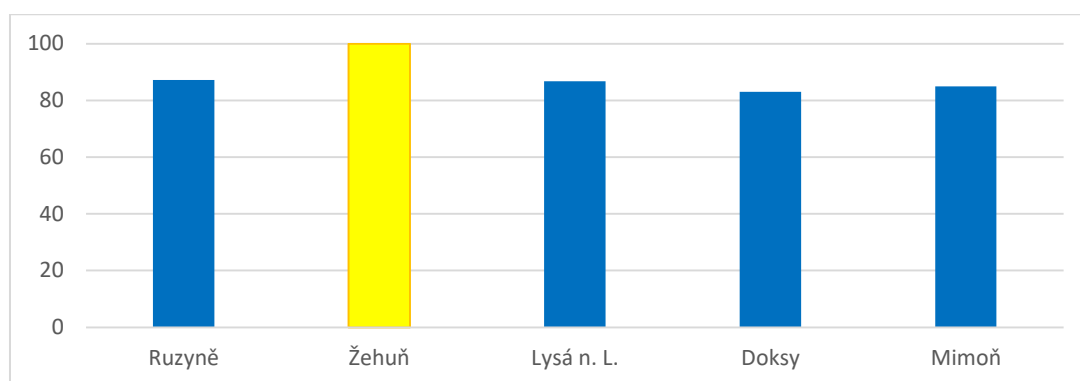
Graf III.4a lambda-cyhalotrin



Graf III.4b tau-fluvalinát



Graf III.4c acetamiprid



IV. Hodnocení rezistence krytonosce čtyřzubého

Metodika:

Pro hodnocení účinnosti přípravků na krytonosce čtyřzubého byl použit lahvičkový test IRAC č. 011(3) pro pyretroid lambda-cyhalothrin a pro účely této práce adaptovaný IRAC č. 021 pro acetamiprid. Účinné látky insekticidů byly testovány vždy minimálně ve 3 dávkách v rozsahu 0,1% až 200% (500%, 1500%) v relaci k doporučené (registrované) dávce pro polní aplikaci (100%). Každá koncentrace insekticidu byla testována na počtu 10 brouků ve variantě v 3 opakováních (tj. celkem 30 imag / dávku). Jako výchozí dávka (100%) pro další ředění dané látky byla použita dávka doporučená pro aplikaci proti blýskáčku řepkovému na 1ha. Slouží jako referenční dávka několik let – tento přístup umožňuje meziroční a mezidruhová srovnání – viz další škůdci. Laboratorní účinnost insekticidů byla vyjádřena jako mortalita brouků po 24 hodinách od aplikace po korekci na mortalitu v kontrolní variantě. Hodnoty LD₅₀₋₉₅ (koncentrace insekticidu, která je letální pro 50, 90 respektive 95 % testovaných jedinců dané populace) byly stanoveny pomocí probitové analýzy.

Výsledky a závěry:

Hodnocení citlivosti krytonosce čtyřzubého k pyretroidu lambda-cyhalothrin.

Na základě výsledků z roku 2021 se české populace k. čtyřzubého jeví jako citlivé respektive vysoce citlivé k pyretroidu lambda-cyhalothrin. To je dobrá zpráva, neboť v předcházejících

dvou letech se při monitoringu v Olomouckém kraji narazilo ojediněle na středně rezistentní i rezistentní populace. Letos takové populace v kolekci nefigurují. Přesto trvá nutnost nezvyšovat zbytečně selekční tlak na české populace tohoto škůdce ze strany pyretroidů – riziko selekce rezistentních populací je vysoké (není úplně důležité, že letos rezistentní populace nebyly zaznamenány – to neznamená, že neexistují), variabilita mezi hodnotami LD₉₀ a LD₉₅ je poměrně vysoká. Praktickým problémem je, že v reálu je kontrola těchto škůdců téměř výhradně závislá na aplikacích právě pyretroidů. Výsledky jsou shrnuty v tabulkách IV.1 a IV.2 a v grafu IV.1.

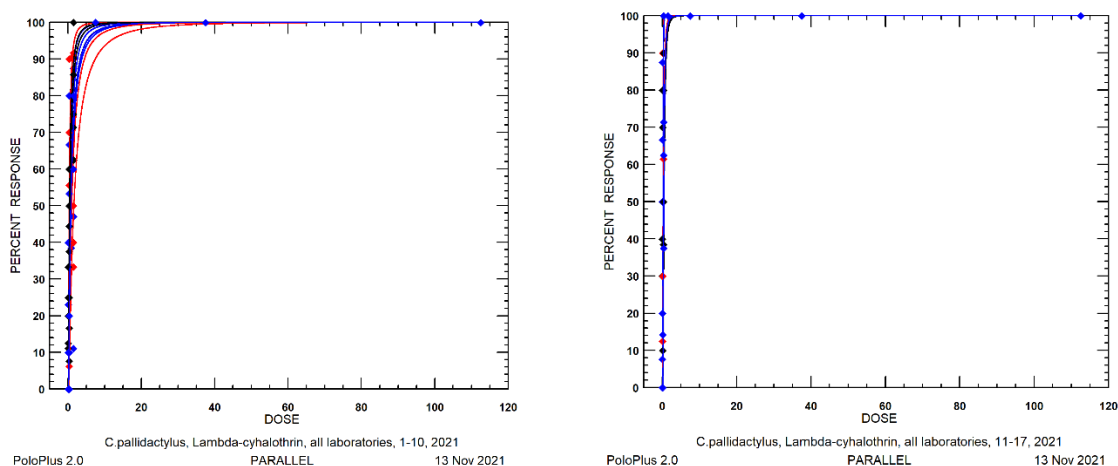
Tabulka IV.1 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací krytonosce čtyřzubého k esterickému pyretroidu lambda-cyhalothrin v roce 2021: průměrné účinnosti registrované a 5 x nižší dávky a přiřazené stupně rezistence dle klasifikace IRAC

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	datum sběru	kontakt. lab. účinnost dávky 1.5 g/ha (%)	kontakt. lab. účinnost max. registr. dávky 7.5 g/ha (%)	st. rezistence dle IRAC
1	1CEQS	Hozenovice (Plzeň jih)	29.03.2021	92.86	100.00	2
2	2CEQS	Pašovky u Kříže (Klatovy)	29.03.2021	81.82	100.00	2
3	3CEQS	Lazce u Skládky (Domažlice)	29.03.2021	84.85	100.00	2
4	4CEQS	Olomouc (DPB: 2702/4)	12.04.2021	47.06	100.00	2
5	5CEQS	Březina u Bezděkova (Rokycany)	22.04.2021	91.18	100.00	2
6	6CEQS	Vikýřovice (SU)	26.04.2021	69.57	100.00	2
7	7CEQO	Opava Kylešovice	28.04.2021	86.67	100.00	2
8	8CEQO	Otice (Opava)	28.04.2021	41.67	100.00	2
9	9CEQS	Čestice (Strakonice)	12.05.2021	86.96	100.00	2
10	10CEQS	Javorník (Jeseník)	02.04.2021	73.33	100.00	2
11	11CEQU	Kojšovice (Karlovy Vary)	10.05.2021	100.00	100.00	1
12	12CEQ	Litoměřice	21.04.2021	100.00	100.00	1
13	13CEQ	Všeruby (Plzeň sever)	30.04.2021	100.00	100.00	1
14	14CEQ	Práče	04.05.2021	100.00	100.00	1
15	15CEQ	Praha - Ruzyně		100.00	100.00	1
16	16CEQ	Příbram		100.00	100.00	1
17	17CEQ	Kladno		100.00	100.00	1
median				91.18	100.00	
průměr				85.65	100.00	

Tabulka IV.2 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací krytonosce čtyřzubého k esterickému pyretroidu lambda-cyhalothrin v roce 2021: srovnání hodnot LD₅₀₋₉₅ a *resistance ratios* v kolekci

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2020)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2020)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2020)
1CEQS	0.77	19.25	1.57	22.43	1.93	27.57
2CEQS	0.84	21.00	1.89	27.00	2.38	34.00
3CEQS	0.63	15.75	2.10	30.00	2.95	42.14
4CEQS	0.43	10.75	7.44	106.29	16.64	237.71
5CEQS	0.21	5.25	0.99	14.14	1.54	22.00
6CEQS	0.38	9.50	3.16	45.14	5.76	82.29
7CEQO	0.33	8.25	1.45	20.71	2.20	31.43
8CEQO	1.43	35.75	4.44	63.43	4.44	63.43
9CEQS	0.28	7.00	2.11	30.14	3.73	53.29
10CEQS	0.66	16.50	3.50	50.00	5.61	80.14
11CEQU	0.04	1.00	0.07	1.00	0.07	1.00
12CEQ	0.04	1.00	0.12	1.71	0.17	2.43
13CEQ	0.05	1.25	0.29	4.14	0.49	7.00
14CEQ	0.05	1.25	0.07	1.00	0.08	1.14
15CEQ	0.21	5.25	0.99	14.14	1.52	21.71
16CEQ	0.31	7.75	0.86	12.29	1.16	16.57
17CEQ	0.25	6.25	0.70	10.00	0.94	13.43

Graf IV.1 Křivky mortality pro jednotlivé testované populace krytonosce čtyřzubého: vztah mezi růstem dávky lambda-cyhalothrinu (osa X, dávky v g ú.l./ha) a růstem mortality (osa Y, %) u jednotlivých testovaných populací v laboratorních podmínkách (kontaktní expozice 24 hodin)



Hodnocení citlivosti krytonosce čtyřzubého k neonikotinoidu acetamiprid.

Populace k. čtyřzubého otestované v roce 2021 se projevily jako citlivé k neonikotinoidu acetamiprid. Většina populací byla plně kontrolovatelná 42 (registrovaná dávka) i 8.4 g ú.l. na 1 ha (po kontaktní expozici, 24 hodin). Variabilita v reakcích jednotlivých populací je (a to je slibné) poměrně nízká (viz hodnoty LD a resistance ratio). Acetamiprid by mohl sloužit

jako insekticid do kombinací (či střídání) s pyretroidy při kontrole k. čtyřzubého v polních podmínkách. Výsledky jsou shrnuty v tabulkách IV.4 a v grafu IV.2.

Tabulka IV.3 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací krytonosce čtyřzubého k neonikotinoidu acetamiprid v roce 2021: průměrné účinnosti registrované a nejbližší nižší dávky v testovaném spektru

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	datum sběru	kontakt. lab. účinnost dávky 8.4 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost registr. dávky 42 g ú.l./ha (%)
1	1CEQS	Hozenovice (Plzeň jih)	29.03.2021	100.00	100.00
2	2CEQS	Pašovky u Kříže (Klatovy)	29.03.2021	94.74	100.00
3	3CEQS	Lazce u Skládky (Domažlice)	29.03.2021	97.22	100.00
4	4CEQS	Olomouc (DPB: 2702/4)	12.04.2021	100.00	100.00
5	5CEQS	Březina u Bezděkova (Rokycany)	22.04.2021	94.44	100.00
6	6CEQS	Vikýřovice (SU)	26.04.2021	100.00	100.00
7	7CEQO	Opava Kylešovice	28.04.2021	87.50	100.00
8	8CEQO	Otice (Opava)	28.04.2021	94.74	100.00
9	9CEQS	Čestice (Strakonice)	12.05.2021	100.00	100.00
10	10CEQS	Javorník (Jeseník)	02.04.2021	94.74	100.00

Tabulka IV.4 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací krytonosce čtyřzubého k neonikotinoidu acetamiprid v roce 2021: srovnání hodnot LD₅₀₋₉₅ a *resistance ratios* v kolekci

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2020)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2020)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2020)
1	1.60	1.14	2.63	1.03	3.02	1.00
2	2.53	1.81	6.74	2.64	8.90	2.95
3	2.50	1.79	6.16	2.42	7.96	2.64
4	2.66	1.90	5.61	2.20	6.93	2.29
5	2.80	2.00	6.95	2.73	8.99	2.98
6	1.40	1.00	2.55	1.00	3.02	1.00
7	3.42	2.44	9.20	3.61	12.18	4.03
8	2.67	1.91	6.54	2.56	8.44	2.79
9	2.05	1.46	5.22	2.05	6.80	
10	2.67	1.91	7.25	2.84	9.62	
	2.60		6.35		8.20	
	2.43		5.89		7.59	

Výsledky hodnocení citlivosti krytonosce čtyřzubého ve VÚRV jsou uvedeny jako ukázky v tabulkách IV.5 a IV.6 a v grafu IV.2.

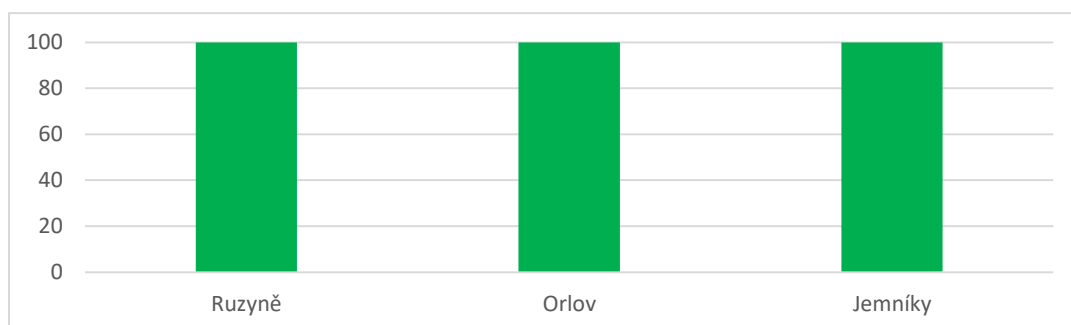
Tabulka č. IV.5 Přehled lokalit a populací krytonosce čtyřzubého a výsledky hodnocení citlivosti účinných látek insekticidů a jejich koncentrací (v % doporučené dávky) v roce 2021 ve VÚRV, v.v.i.

Ruzyně	Orlov	Jemníky
lambda-cyhalothrin		
1	1	1
4	4	4
100	100	100

Tabulka IV.6 Výsledky hodnocení citlivosti krytonosce čtyřzubého lambda-cyhalotrinu v roce 2021 ve VÚRV, v.v.i.

lokality	souřadnice	stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Ruzyně	50.0880153N, 14.2987417E	1	0,234	1,366	100
Orlov	49.6784381N, 13.9680706E	1	0,312	0,487	100
Jemníky	50.2206258N, 14.1213744E	1	0,258	0,818	100

Graf IV.2: Mortalita krytonosce čtyřzubého po aplikaci 100% dávky lambda-cyhalotrinu v roce 2021 ve VÚRV, v.v.i.



V. Hodnocení rezistence dřepčků rodu *Phyllotreta*

Metodika:

Pro hodnocení účinnosti přípravků na dřepčiky rodu *Phyllotreta* (převládající druh *P. nigripes*) byl použit lahvičkový test IRAC č. 011(3) pro pyretroidy lambda-cyhalothrin a tau-

fluvalinate a pro účely této práce adaptovaný IRAC č. 021 pro acetamiprid. Účinné látky insekticidů byly testovány vždy minimálně ve 3 dávkách v rozsahu 0,1% až 200% (500%, 1500%) v relaci k doporučené (registrované) dávce pro polní aplikaci (100%). Každá koncentrace insekticidu byla testována na počtu 10 brouků ve variantě v 3 opakováních (tj. celkem 30 imag / dávku). Jako výchozí dávka (100%) pro další ředění dané látky byla použita dávka doporučená pro aplikaci proti blýskáčku řepkovému na 1ha. Slouží jako referenční dávka několik let – tento přístup umožňuje meziroční a mezidruhová srovnání – viz další škůdci. Laboratorní účinnost insekticidů byla vyjádřena jako mortalita brouků po 24 hodinách od aplikace po korekci na mortalitu v kontrolní variantě. Hodnoty LD₅₀₋₉₅ (koncentrace insekticidu, která je letální pro 50, 90 respektive 95 % testovaných jedinců dané populace) byly stanoveny pomocí probitové analýzy.

Výsledky

Hodnocení citlivosti dřepčků rodu *Phyllotreta* k pyretroidu lambda-cyhalothrin

Na základě výsledků z roku 2021 se české populace dřepčků rodu *Phyllotreta* (jasně převládající druh *P. nigripes*) jeví víceméně jako citlivé (stupeň 2 dle IRAC klasifikace) k pyretroidu lambda-cyhalothrin. V kolekci byla zaznamenána i jedna středně rezistentní populace a jedna populace vysoce rezistentní. Tato rezistentní populace se výrazně odlišuje od souboru ostatních v roce 2021 vyhodnocených populací (viz tabulka o průběh křivek mortality). Je nutné nezvyšovat zbytečně selekční tlak na české populace tohoto škůdce ze strany pyretroidů – riziko selekce rezistentních populací je vysoké. Výsledky jsou shrnuty v tabulkách V.1 a V.2 a v grafu V.1.

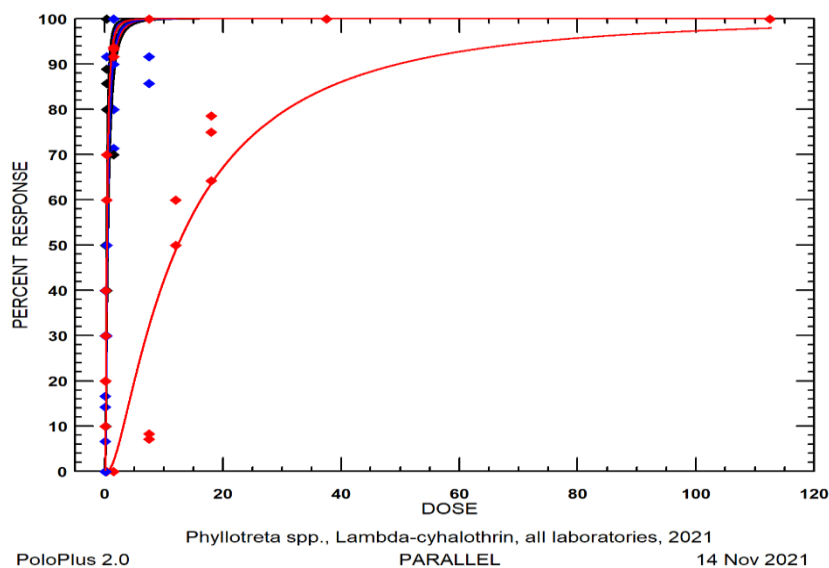
Tabulka V.1 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací dřepčků rodu *Phyllotreta* k esterickému pyretroidu lambda-cyhalothrin v roce 2021: průměrné účinnosti registrované a 5 x nižší dávky a přiřazené stupně rezistence dle klasifikace IRAC

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	datum sběru	kontakt. lab. účinnost dávky 1.5 g ú.l. /ha (%)	kontakt. lab. účinnost max. registr. dávky 7.5 g ú.l. /ha (%)	st. rezistence dle IRAC
1	PHY1	Velvary	11.10.2021	90.24	92.50	3
2	PHY2	Odry	18.10.2021	0.00	7.50	5
3	PHY3	Šumperk	16.06.2021	93.94	100.00	2
4	PHY4	Dvorce (Guntranovice)	17.06.2021	100.00	100.00	1
5	PHY5	Šternberk	12.10.2021	93.33	100.00	2
6	PHY6	Senice na Hané	16.06.2021	90.00	100.00	2
7	PHY7	Bernartice (okres Jeseník)	14.06.2021	86.67	100.00	2
8	PHY8	Velký Týnec u Olomouce	16.06.2021	93.33	100.00	2
9	PHY9	Moravská Třebová	12.10.2021	86.67	100.00	2
10	PHY10	Svitavy	12.10.2021	94.29	100.00	2
11	PHY11	Jevíčko	12.10.2021	93.02	100.00	2
median				93.02	100.00	
průměr				83.77	90.91	

Tabulka V.2 Výsledky hodnocení citlivosti českých populací dřepčků rodu *Phyllotreta* k esterickému pyretroidu lambda-cyhalothrin v roce 2021: srovnání hodnot LD₅₀₋₉₅ a *resistance ratios* v kolekci

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2020)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2020)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2020)
PHY1	0.08	1.00	1.78	2.70	4.25	4.67
PHY2	12.81	160.13	22.19	33.62	25.93	28.49
PHY3	0.15	1.88	0.66	1.00	1.00	1.10
PHY4	0.22	2.75	0.67	1.02	0.91	1.00
PHY5	0.28	3.50	0.88	1.33	1.21	1.33
PHY6	0.28	3.50	1.06	1.61	1.54	1.69
PHY7	0.35	4.38	1.41	2.14	2.09	2.30
PHY8	0.34	4.25	1.08	1.64	1.50	1.65
PHY9	0.40	5.00	1.40	2.12	2.00	2.20
PHY10	0.30	3.75	0.98	1.48	1.36	1.49
PHY11	0.22	2.75	1.07	1.62	1.68	1.85
	0.28		1.07		1.54	
	1.40		3.02		3.95	

Graf V.1 Křivky mortality pro jednotlivé testované populace dřepčků rodu *Phyllotreta*: vztah mezi růstem dávky lambda-cyhalothrinu (osa X, dávky v g ú.l./ha) a růstem mortality (osa Y, %) u jednotlivých testovaných populací v laboratorních podmínkách (kontaktní expozice 24 hodin)



Hodnocení citlivosti dřepčků rodu Phyllostreta k pyretroidu tau-fluvalinatu

Byla vyhodnocena citlivost 10 populací k tomuto insekticidu. V době odevzdání této zprávy nebyla ještě dokončena analýza primárních dat.

Hodnocení citlivosti dřepčků rodu Phyllostreta k neonikotinoиду acetamipridu

Byla vyhodnocena citlivost 10 populací k tomuto insekticidu. V době odevzdání této zprávy nebyla ještě dokončena analýza primárních dat.

VI. Hodnocení rezistence dřepčika olejkového

Metodika:

Pro hodnocení účinnosti přípravků na dřepčiky byl použit lahvičkový test IRAC č. 031. Účinné látky insekticidů byly testovány vždy minimálně ve 3 koncentracích v rozsahu 0,1% až 200% doporučené dávky pro polní aplikaci. Každá koncentrace insekticidu byla testována na počtu 10 brouků ve variantě v 3 opakováních (tj. celkem 30 dospělců ve variantě). Jako základ pro další ředění byla použita dávka doporučená pro aplikaci proti dřepčiku olejkovému (případně blýskáčku řepkovému, pokud není na dřepčika olejkového registrace) na 1 ha (400 L vody). Laboratorní účinnost insekticidů byla vyjádřena jako mortalita brouků po 24 hodinách od aplikace po korekci na mortalitu v kontrolní variantě. Hodnoty LC50 (koncentrace insekticidu, která je letální pro 50 % testovaných jedinců dané populace) byly stanoveny pomocí probitové analýzy. Na základě výsledků hodnocení účinnosti insekticidů byl určen stupeň rezistence hodnocené populace k dané účinné látce insekticidu (Tabulka č. VI/1a-d).

Výsledky:

Z hodnocených populací bylo 14 citlivých, 6 středně rezistentních a 1 rezistentní k *lambda*-cyhalothrinu (Tabulka VI/a). Mortalita se u rezistentních populací (kategorie 3 a 4) po 100% dávce *lambda*-cyhalothrinu pohybovala od 85 do 97,1%. Hodnoty LC50 se pohybovaly od 0,181 g/ha do 1,48 g/ha. Hodnoty LC90 se pohybovaly od 1,74 g/ha do 10,9 g/ha (Tabulka VI/1a, Graf VI/1a). Průměrná hodnota LC90 3,5 g/ha odpovídala 100% dávce 7,5 g/ha.

K tau-fluvalinátu bylo 18 populací rezistentních a 3 populace vysoce rezistentní (Tabulka VI/b, Graf VI/1b). Mortalita po 100% dávce tau-fluvalinátu se pohybovala od 18,8% do 77,1%. Hodnoty LC50 se pohybovaly od 7,64 g/ha do 86,7 g/ha. Hodnoty LC90 se pohybovaly od 2,31 g/ha do 323,6 g/ha (Tabulka VI/1b). Průměrná hodnota LC90 143,6 g/ha byla 3-krát vyšší než 100% dávka 48 g/ha.

Rezistence k acetamipridu byla hodnocena pouze u 6 populací. Dvě populace byly středně rezistentní a 2 rezistentní (Tabulka VI/2c, Graf VI/1c). Hodnoty LC50 se pohybovaly od 0,185 g/ha do 2,986 g/ha. Hodnoty LC90 se pohybovaly od 1,231 g/ha do 4,530 g/ha (Tabulka VI/2c). Průměrná hodnota LC90 3,05 g/ha byla 20-krát nižší než 100% dávka 60 g/ha.

Z hodnocených populací bylo 9 citlivých, 2 středně rezistentní a 4 rezistentní k indoxacarbenu (Tabulka VI/1d, Graf VI/1d), mortalita po 100% dávce indoxacarbenu se pohybovala od 71,4% do 100%. Hodnoty LC50 se pohybovaly od 1,254 g/ha do 6,66 g/ha. Hodnoty LC90 se

pohybovaly od 6,191 g/ha do 43,07 g/ha (Tabulka VI/1d). Průměrná hodnota LC90 15,3 g/ha byla 1,67-krát nižší než 100% dávka 25,5 g/ha.

Tabulka VI/1a-d Výsledky hodnocení citlivosti 21 populací dřepčíka olej i insekticidům v roce 2021 z území ČR

Tabulka VI/1a lambda-cyhalotrin

populace	Stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Rapotín (SU)	3	0.823	3.592	96,15
Zábřeh na Moravě (SU)	2	0.759	7.385	100,00
Olomouc Bystrovany(OL)	2	0.739	3.566	100,00
Javorník (JE)	3	1.252	4.820	97,06
Šternberk (OL)	2	1.045	4.947	100,00
Moravská Třebová (SY)	2	1.111	3.976	100,00
Svitavy (SY)	2	1.224	4.524	100,00
Velké Opatovice	2	1.111	3.976	100,00
Konice	3	0.682	4.947	95,83
Kostelec na Hané	2	1.480	7.969	100,00
Krčmaň / Kokory	3	0.622	5.947	97,14
Týn nad Bečvou	3	1.225	7.877	93,33
Prosenice (PR)	4	1.024	10.899	85,00
Němčičky	2	0.181	4.668	100,00
Troubsko	2	0.770	6.540	100,00
Stojice	2	1,422	2,071	100
Ruzyně	2	1,267	1,921	100
Kněžice	2	1,451	2,1	100

Hradec Králové	2	0,348	5,743	100
Slaný	2	1,123	1,745	100
Pátek	3	2,0	7,231	90,6

Tabulka VI/1b: tau-fluvalinát

populace	Stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Rapotín (SU)	4	16,56	155,23	60,00
Zábřeh na Moravě (SU)	4	15,35	105,29	66,67
Olomouc Bystrovany(OL)	4	20,72	119,22	66,67
Javorník (JE)	4	20,72	119,22	66,67
Šternberk (OL)	4	18,83	134,70	60,00
Moravská Třebová (SY)	4	20,82	139,31	60,00
Svitavy (SY)	4	18,76	115,03	66,67
Velké Opatovice	4	10,90	190,67	66,67
Konice	4	18,76	115,03	66,67
Kostelec na Hané	4	18,83	134,70	60,00
Krčmaň / Kokory	4	16,53	131,65	66,67
Týn nad Bečvou	4	16,98	110,35	66,67
Prosenice (PR)	4	16,98	110,35	66,67
Němčičky	4	16,40	177,95	53,33
Troubsko	5	20,99	280,13	40,00
Stojice	5	7,646	2,314	38,7
Ruzyně	4	37,648	68,563	69,7

Kněžice	4	37,503	323,670	64,5
Hradec Králové	4	29,437	155,8	66,7
Slaný	4	22,443	125,435	77,1
Pátek	5	86,674	202,281	18,8

Tabulka VI/1c: acetamiprid

populace	Stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Stojice	4	2,986	3,505	51,5
Ruzyně	4	0,809	4,530	77,1
Kněžice	3	1,0	3,405	96,9
Hradec Králové	4	2,731	3,320	72,7
Slaný	3	0,235	1,231	96,7
Pátek	4	0,185	2,293	86,7

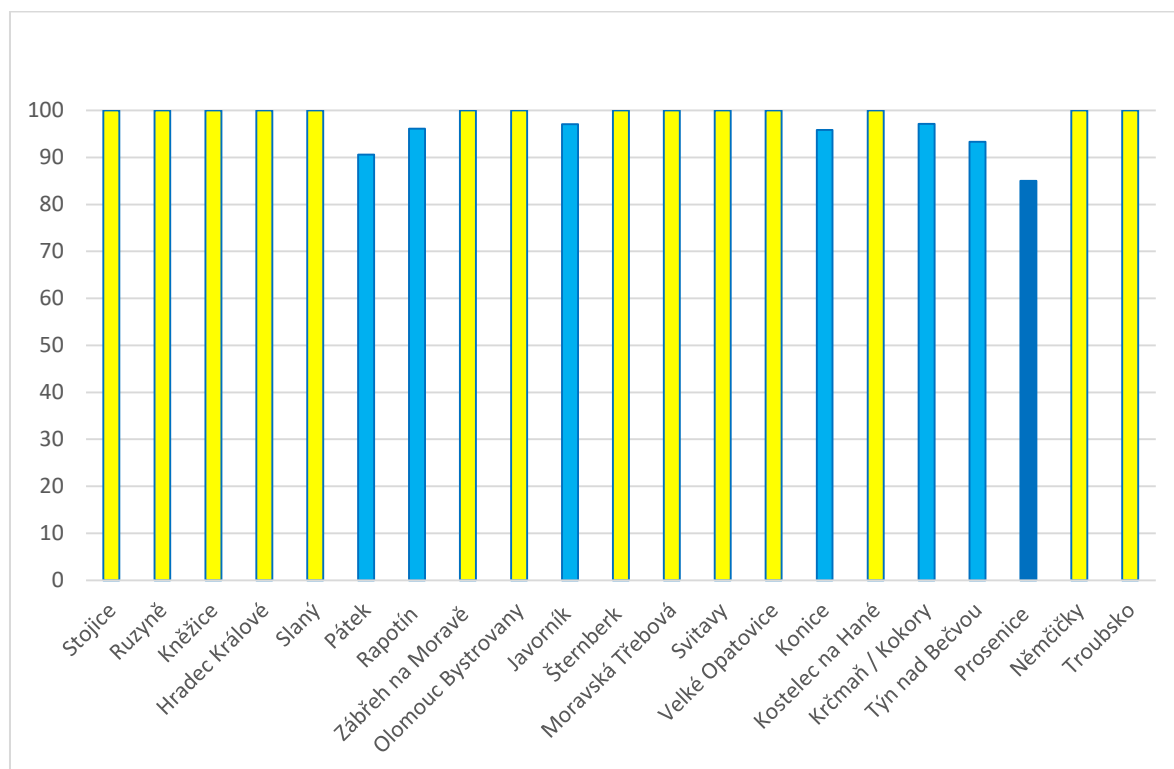
Tabulka VI/1d: indoxacarb

populace	Stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Rapotín (SU)	4	6,66	16,77	86,67
Zábřeh na Moravě (SU)	4	5,27	21,04	86,67
Olomouc Bystrovany(OL)	3	5,59	17,94	93,33
Javorník (JE)	2	3,49	8,62	100,00
Šternberk (OL)	2	3,99	11,09	100,00
Moravská Třebová (SY)	2	3,85	9,98	100,00
Svitavy (SY)	2	3,70	9,29	100,00
Velké Opatovice	2	5,03	18,04	100,00

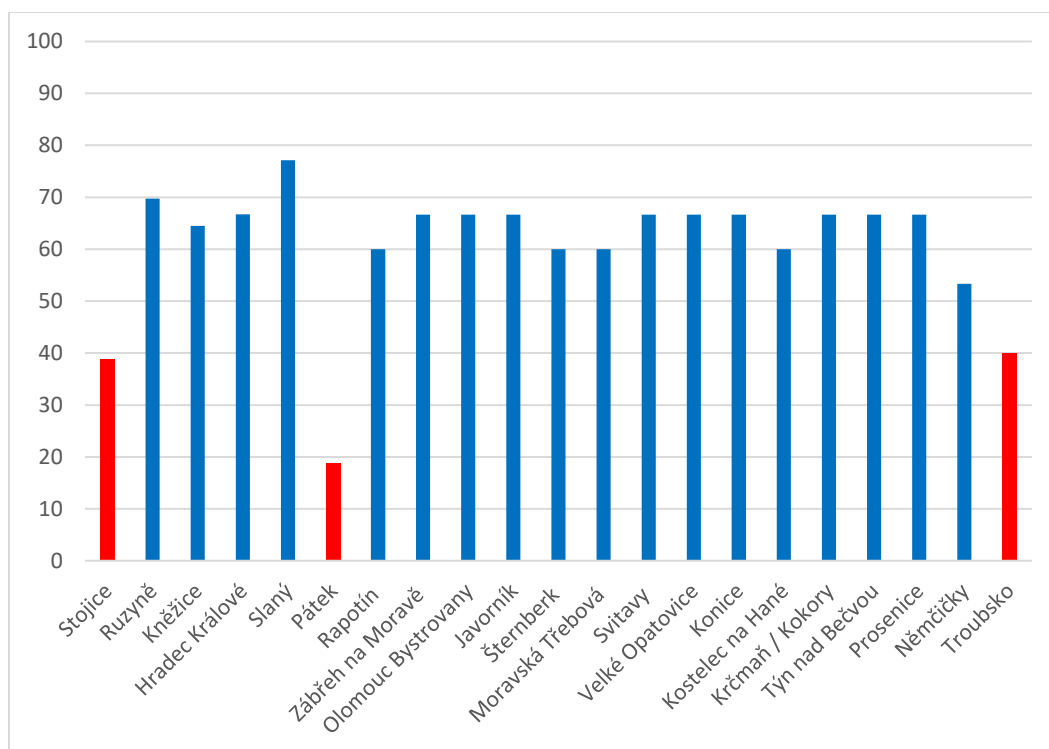
Konice	2	4,98	15,37	100,00
Kostelec na Hané	4	7,99	23,87	80,00
Stojice	2	1,881	6,576	100
Ruzyně	2	1,755	6,308	100
Kněžice	4	6,326	43,072	71,4
Slaný	3	4,374	15,731	96,7
Pátek	2	1,254	6,191	100

Graf č. VI/1a-d Mortalita 21 populací dřepčíka olejkového k insekticidům po aplikaci 100% dávky insekticidů v roce 2021 z území ČR

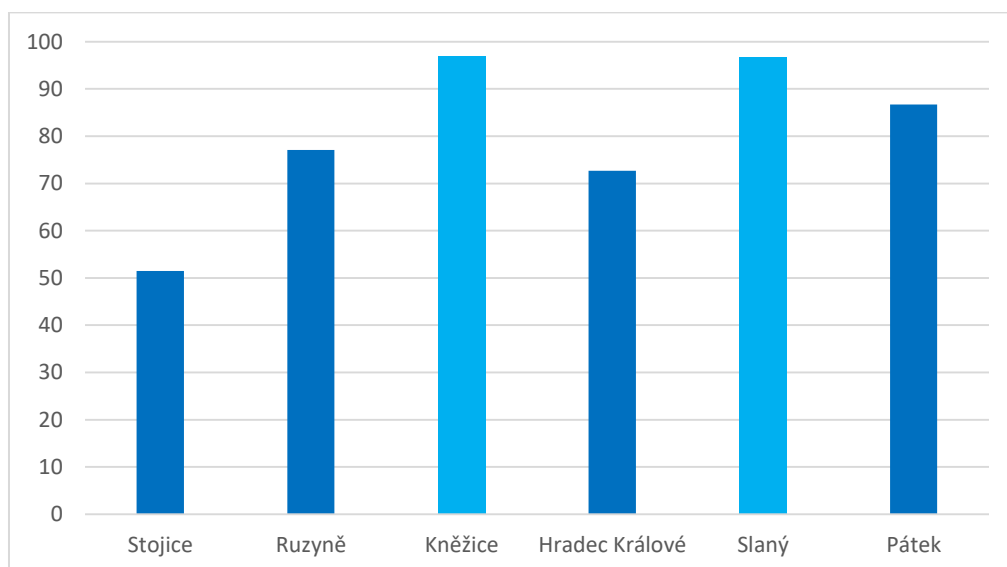
Graf VI/1a lambda-cyhalotrin



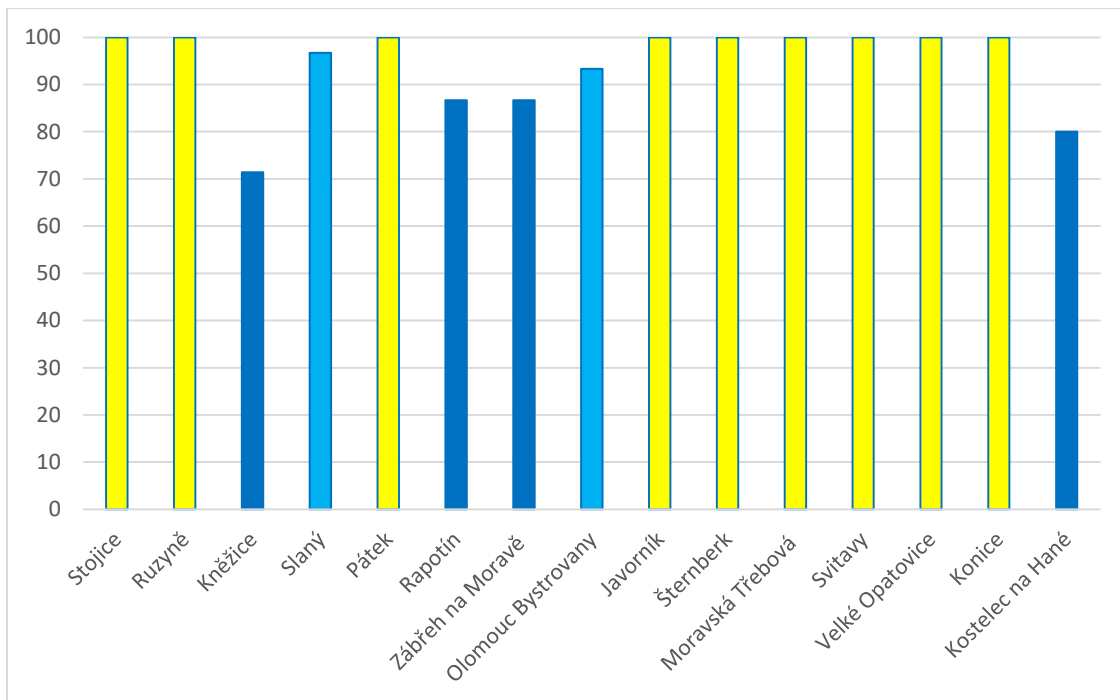
Graf VI/1b tau-fluvalinát



Graf VI/1c acetamidrid

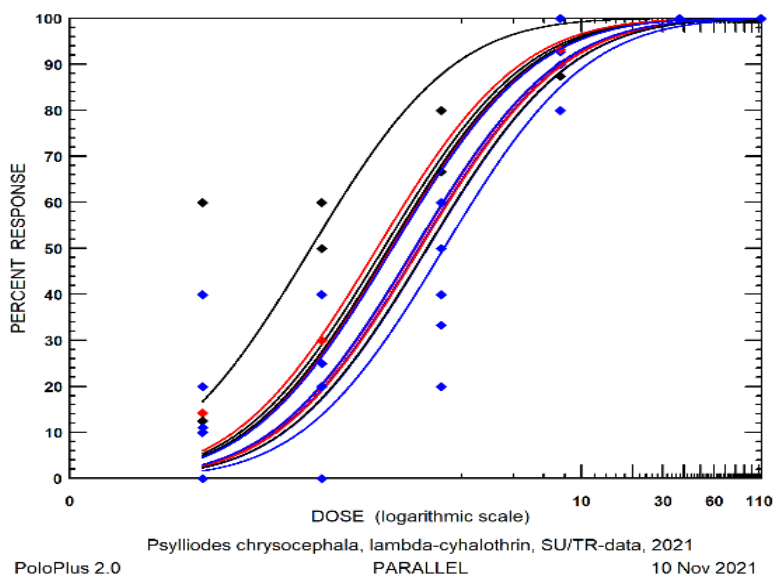


Graf VI/1b indoxacarb

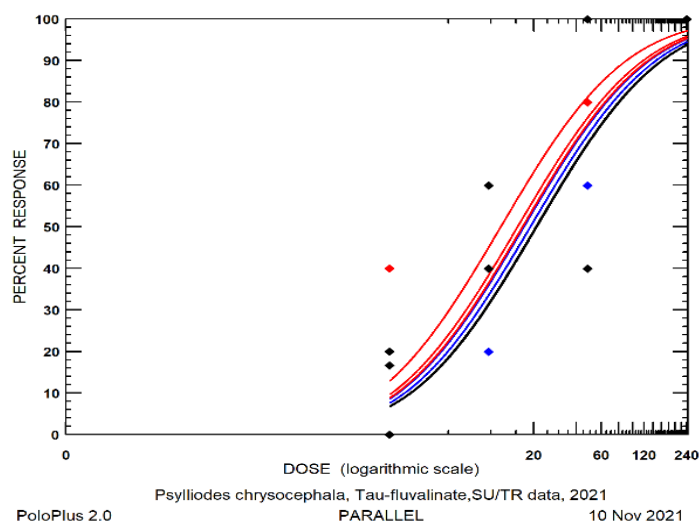


Graf č. VI/2a-d Závislost mortality vybraných populací dřepčíka olejkového na aplikované dávce insekticidů lambda-cyhalothrin, tau-fluvalinát a indoxacarb v roce 2021 na populacích z lokalit hodnocených Agritec

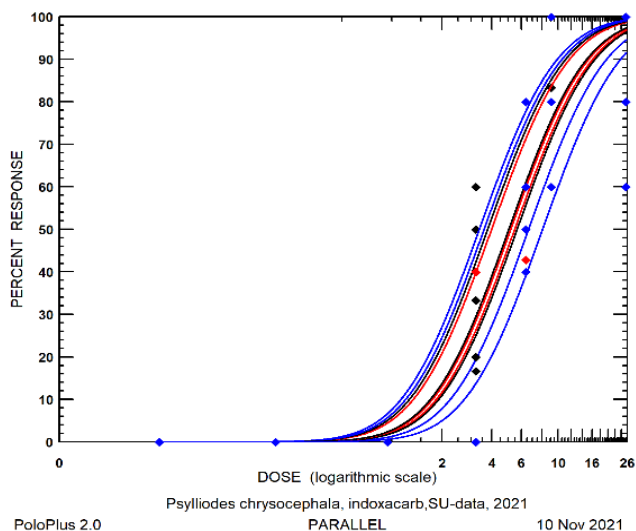
VI/2a – lambda-cyhalothrin



VI/2b – tau-fluvalinát



VI/2c - indoxacarb



VII Hodnocení rezistence mandelinky bramborové

Metodika:

Pro hodnocení rezistence mandelinky bramborové byla použita modifikovaná metoda FAO č.3. V biotestu byly použity larvy L2 vybraných polních populací mandelinky bramborové. Celkem bylo hodnoceno 11 populací mandelinky bramborové (Tabulka VII.1). Dle zadání MZe byla hodnocena rezistence mandelinky bramborové k *lambda*-cyhalotrinu, *tau*-fluvalinátu, acetamipridu a chlorantraniliprolu (Tabulka VII.1).

Účinné látky insekticidů byly testovány vždy minimálně ve 4 koncentracích (odpovídajících obvykle 20%, 100% a 500% doporučené koncentrace pro polní aplikaci), u některých látek a populací byly testovány ještě vyšší koncentrace. Každá koncentrace insekticidu byla testována na počtu 10 larev ve variantě v 3 opakováních (tj. celkem 30 larev ve variantě), a to aplikací 1 μ l roztoku insekticidu na dorsální stranu jedince. Jako základ pro další ředění byla použita dávka doporučená pro aplikaci proti mandelince bramborové na 1ha (400 L vody).

Laboratorní účinnost insekticidů byla vyjádřena jako mortalita larev po 48 hodinách od aplikace, varianta s účinnou látkou chlorantraniliprol byla hodnocena po 4 dnech od aplikace. Mortalita v kontrolní variantě byla 0-10%. Hodnoty LC50 (koncentrace insekticidu, která je letální pro 50 % testovaných jedinců dané populace) byly stanoveny pomocí probitové analýzy v programu XLSTAT 2020 (Addinsoft USA, New York, NY, USA). Na základě výsledků hodnocení účinnosti insekticidů byl určen stupeň rezistence hodnocené populace k dané účinné látce insekticidu.

Výsledky:

Všech 11 hodnocených populací bylo vysoce rezistentních k *lambda*-cyhalotrinu, tj. mortalita larev se po aplikaci *lambda*-cyhalotrinu v 100% dávce pohybovala od 0% do 13,3% (Tabulka VII.2a, Graf VII.1a). Hodnoty LC50 se pohybovaly od 88 g/ha do 2554 g/ha. Průměrná hodnota LC90 22318 g/ha byla 2976-krát vyšší než 100% dávka 7,5 g/ha.

Z 11 populací byla 1 rezistentní k *tau*-fluvalinátu, 8 populací bylo vysoce rezistentních a 2 populace hodnoceny nebyly z důvodu malého počtu larev pro testy (Tabulka VII.2b, Graf VII.1b). Mortalita larev se po aplikaci *tau*-fluvalinátu v 100% dávce pohybovala u vysoce rezistentních populací od 0% do 40%. U většiny populací nebylo možné z naměřených výsledků stanovit reálné hodnoty LC50 a LC90.

Rezistence k acetamipridu byla hodnocena u 9 populací, 4 byly vysoce rezistentní, 4 rezistentní a jedna populace byla citlivá (Tabulka VII.2c, Graf VII.1c). Mortalita po aplikaci acetamipridu v 100% dávce se u vysoce rezistentních populací pohybovala od 6,7% do 48,3%. Hodnoty LC50 se pohybovaly od 3,8 g/ha do 2334 g/ha. Průměrná hodnota LC90 1555 g/ha byla 130-krát vyšší než 100% dávka 12 g/ha. U dvou populací dosáhly hodnoty LC50 nebo LC90 nereálných hodnot (nad 100000g/ha).

Rezistence k chlorantraniliprolu byla hodnocena u 7 populací, z nichž 6 bylo vysoce citlivých a jedna již byla vyhodnocena jako středně rezistentní (Tabulka VII.2d, Graf VII.1d). Mortalita po aplikaci 100% dávky byla u středně rezistentní populace Vojtovo 96,7%. Hodnoty LC50 se pohybovaly od 0,005 g/ha do 0,365 g/ha. Průměrná hodnota LC90 1,14 g/ha byla 10,5-krát nižší než 100% dávka 12 g/ha.

Tabulka VII/1 Přehled populací mandelinky bramborové a testovaných účinných látek insekticidů a jejich koncentrací (v % doporučené dávky) v roce 2021

Fryčovice	Slavošovice	Obříství	Vršovice	Pročevily	Vojtovo	Ruzyně	Semice	Novosedly	Svítavý	Travčice
lambda- cyhalotrin										
20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

500%	500%	500%	500%	500%	500%	500%	500%	500%	500%	500%	500%
1500%	1500%	1500%	1500%	1500%	1500%	1500%	1500%	1500%	1500%	1500%	1500%
tau-fluvalinát											
20%	x	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	x	20%	
100%	x	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	x	100%	
500%	x	500%	500%	500%	500%	500%	500%	500%	x	500%	
acetamiprid											
20%	x	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	x	20%	
100%	x	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	x	100%	
500%	x	500%	500%	500%	500%	500%	500%	500%	x	500%	
chlorantraniliprole											
20%	x	20%	x	20%	20%	20%	20%	x	x	20%	
100%	x	100%	x	100%	100%	100%	100%	x	x	100%	
500%	x	500%	x	500%	500%	500%	500%	x	x	500%	

Tabulka VII/2a-d Hodnoty LC50, LC90, účinnost 100% polní dávky hodnocených účinných látek insekticidů při aplikaci v biotestech na larvy L2 mandelinky bramborové v roce 2021 a stupeň rezistence na základě výsledků hodnocení mortality po aplikaci 100% a 20% polní dávky insekticidů

Tabulka VII/2a lambda - cyhalotrin

lokality	souřadnice	stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Fryčovice	49.6615917N, 18.2373667E	5	161,193	1452,252	3,4
Slavošovice	49.3938458N, 13.3362372E	5	195,598	1712,280	6,7
Obříství	13.8836167N, 49.5537167E	5	123,209	1788,715	10
Vršovice	49.8817075N, 17.9347800E	5	2553,453	186805,892	6,7
Pročevily	13.8836167N, 49.5537167E	5	96,418	498,511	3,3
Vojtovo	49.8783986N, 13.5764317E	5	898,923	30680,020	3,4
Ruzyně	50.0880153N, 14.2987417E	5	141,929	193,089	0

Semice	50.1584469N, 14.8688297E	5	506,906	5337,120	6,7
Novosedly	49.2605361N, 13.7812997E	5	238,244	3623,670	13,3
Svitavy	49.7511292N, 16.4817153E	5	87,972	704,717	6,7
Travčice	50.5120767N, 14.1821950E	5	852,322	12706,438	6,7

Tabulka VII/2b tau-fluvalinát

lokality	souřadnice	stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Fryčovice	49.6615917N, 18.2373667E	5	1905790,075	39050547588	6,7
Slavošovice	49.3938458N, 13.3362372E	x	x	x	x
Obříství	13.8836167N, 49.5537167E	5	2936,978	54171227,336	40
Vršovice	49.8817075N, 17.9347800E	4	85,142	988,753	60
Pročevily	13.8836167N, 49.5537167E	5	Nelze	Nelze	0
Vojtovo	49.8783986N, 13.5764317E	5	Nelze	Nelze	6,7
Ruzyně	50.0880153N, 14.2987417E	5	6380628,098	20456293106	6,7
Semice	50.1584469N, 14.8688297E	5	Nelze	Nelze	10
Novosedly	49.2605361N, 13.7812997E	5	Nelze	Nelze	0
Svitavy	49.7511292N, 16.4817153E	x	x	x	x
Travčice	50.5120767N, 14.1821950E	5	317339,715	46771651142895	23,3

Tabulka VII/2c acetamiprid

lokality	souřadnice	stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Fryčovice	49.6615917N, 18.2373667E	5	74,055	10274,209	26,7
Slavošovice	49.3938458N, 13.3362372E	x	X	X	x
Obříství	13.8836167N, 49.5537167E	5	13,436	47,760	33,3
Vršovice	49.8817075N, 17.9347800E	3	3,827	6,629	96,7
Pročevily	13.8836167N, 49.5537167E	5	132,071	840,981	3,3
Vojtovo	49.8783986N, 13.5764317E	5	150358	695,734	3,3
Ruzyně	50.0880153N, 14.2987417E	5	2334,340	715642,195	13,8

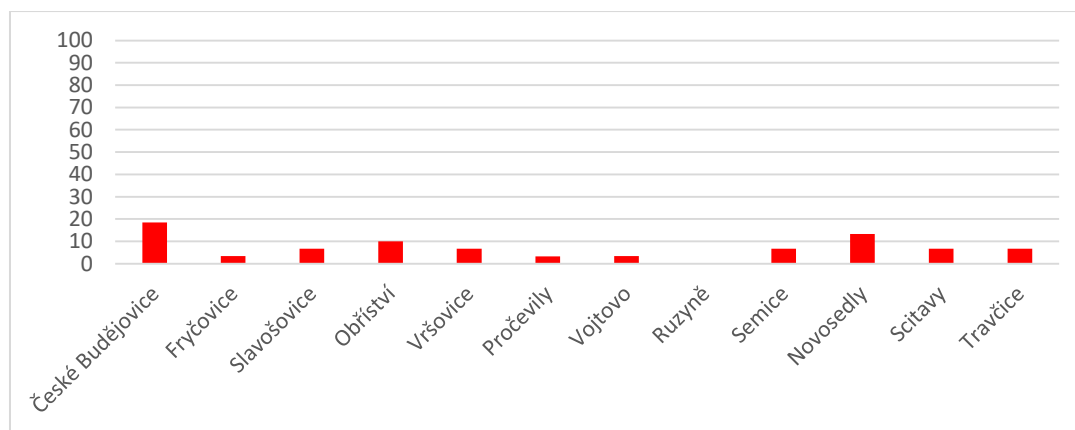
Semice	50.1584469N, 14.8688297E	5	15,222	136,086	36,7
Novosedly	49.2605361N, 13.7812997E	4	9,016	90,656	60
Svitavy	49.7511292N, 16.4817153E	x	X	X	x
Travčice	50.5120767N, 14.1821950E	5	24,633	349,419	30

Tabulka VII/2d chlorantraniloprol

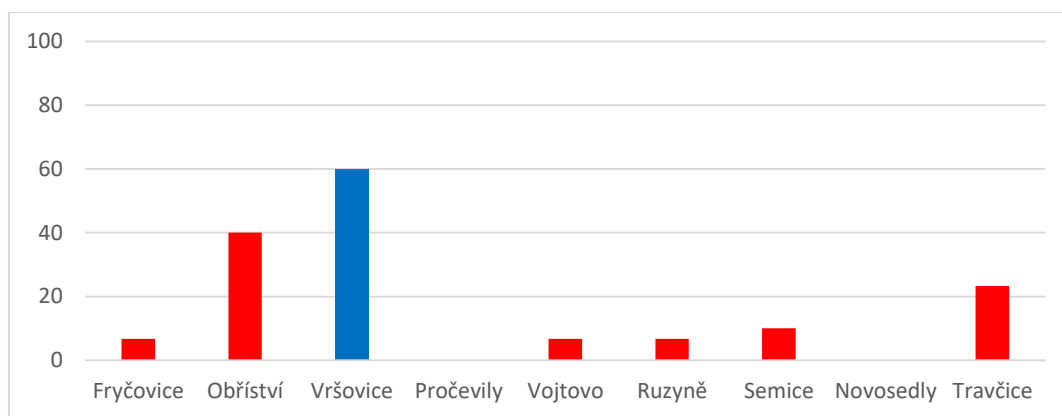
lokality	souřadnice	stupeň rezistence	LC50	LC90	účinnost při 100% polní dávky
Fryčovice	49.6615917N, 18.2373667E	1	0,066	0,366	100
Slavošovice	49.3938458N, 13.3362372E	x	X	X	x
Obříství	13.8836167N, 49.5537167E	1	0,014	0,032	100
Vršovice	49.8817075N, 17.9347800E	x	X	X	x
Pročevily	13.8836167N, 49.5537167E	1	0,058	0,351	100
Vojtovo	49.8783986N, 13.5764317E	3	0,365	7,164	96,7
Ruzyně	50.0880153N, 14.2987417E	1	0,018	0,039	100
Semice	50.1584469N, 14.8688297E	1	0,005	0,014	100
Novosedly	49.2605361N, 13.7812997E	x	X	X	x
Svitavy	49.7511292N, 16.4817153E	x	X	X	x
Travčice	50.5120767N, 14.1821950E	1	0,0	0,017	100

Graf VII.1a-d Mortalita larev L2 mandelinky bramborové po aplikaci 100% dávky insekticidů v roce 2021

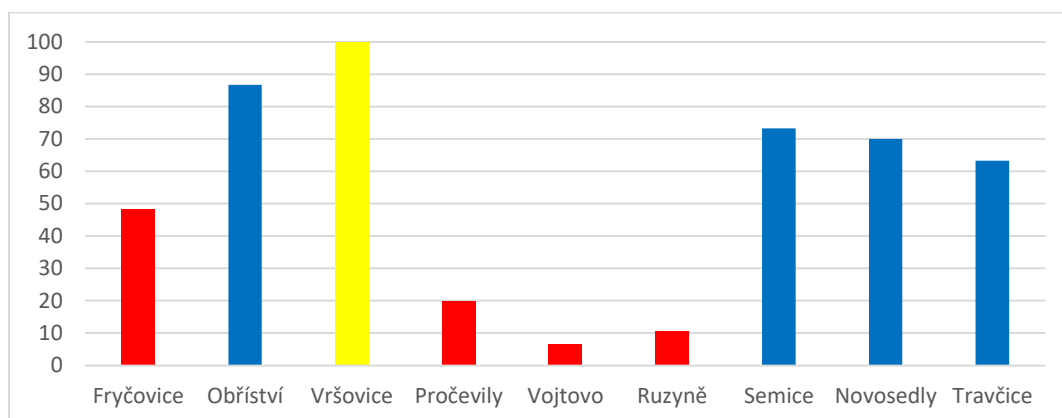
Graf VII.1a lambda-cyhalotrin



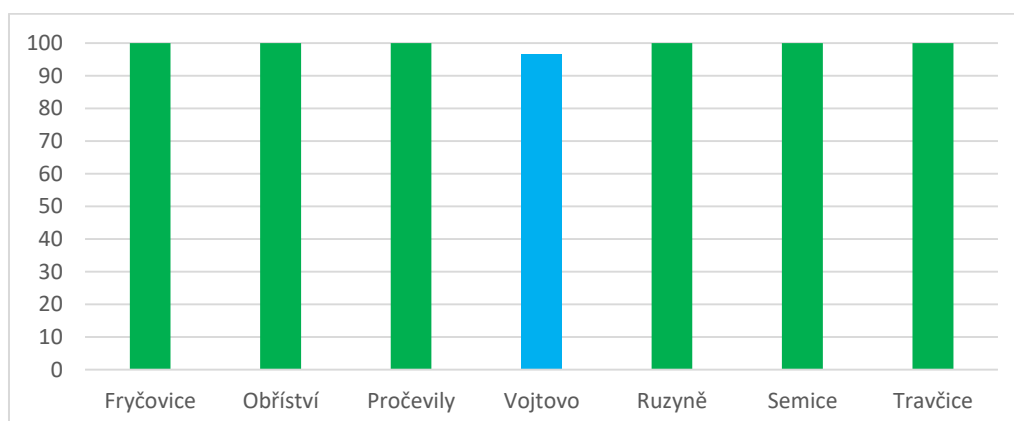
Graf VII.1b taufluvalinát



Graf VII.1c acetamidrid



Graf VII.1d chorantraniliprole



VIII. Hodnocení rezistence bázlivce kukuřičného

Celkem bylo otestováno 9 českých populací bázlivce kukuřičného na citlivost k pyretroidu lambda-cyhalothrin, 10 populací k pyretroidu deltamethrin, 9 populací k insekticidu indoxacarb, pouze 1 populace k neonikotinoidu acetamidrid a též jen jedna populace k pyretroidu tau-fluvalinate. K testování byly využity lahvičkové testy (Adult vial tests) dle

IRAC. Na odběrech populací a na jejich testování se podíleli hlavně pracovníci MENDELU, v menší míře pak pracovníci Agritecu, OSEVA VaV, ZVT. Data byla zpracována v Agritec.

Metodika:

Lambda-cyhalothrin:

Laboratorní metodou použitou pro hodnocení citlivosti dospělců k účinné látce lambda-cyhalothrin byl lahvičkový test (*Adult vial test*) doporučovaný pro pyretroidy organizací *Insecticide Resistance Action Committee* (IRAC). Pro pyretroidy je určena Metoda č. 011 (Met 011, verze 3; originál verze na: <http://www.irac-online.org>). Roztoky lambda-cyhalothrinu (pracuje se s analytickým vzorkem čisté účinné látky) se aplikují do skleněných lahviček se známým vnitřním povrchem (v našem případě: 37,97 cm², lahvičky od firmy p-Lab) ve velmi nízkých koncentracích pomocí dávkovacích pipet (HandyStep). Jako rozpouštědlo slouží aceton. Cílem aplikace je dosáhnout rovnoměrného pokrytí vnitřních stěn testovacích lahviček příslušnou dávkou účinné látky: určitá dávka v µg ú.l./cm² povrchu lahvičky odpovídá určité hektarové dávce. V roce 2021 byla účinná látka lambda-cyhalothrin aplikována v následujících dávkách: 0 % (kontrola, do lahviček pouze aceton, který se vypaří), 0,8 % (0,06 g ú.l./ha), 4 % (0,3 g ú.l./ha), 20 % (1,5 g ú.l./ha), 100 % (7,5 g ú.l./ha, maximální registrovaná dávka pro lambda-cyhalothrin do řepky ozimé v ČR; běžná evropská polní dávka), 500 % (37.5 g ú.l./ha) a 1500 % (112.5 g ú.l./ha). Příprava zásobních roztoků účinných látek byla prováděna v akreditované chemické laboratoři firmy AGRITEC. Zásobní roztoky pak byly distribuovány na jednotlivá pracoviště, kde probíhalo vlastní testování (AGRITEC Šumperk, MENDELU Brno, ZVT Troubsko, Oseva VaV Opava a VÚRV Praha). Na těchto pracovištích pak probíhala vlastní příprava testovacích sad (lahviček). Příprava lahviček před vlastním testem probíhala následovně: Do každé testovací lahvičky byl z příslušného zásobního roztoku (čistý aceton, 0,8% dávka, 4% dávka, 20% dávka, 100% dávka, 500% dávka a 1500% dávka) přenesen 1 ml tekutiny (naředěno tak, aby v 1 ml bylo potřebné množství ú.l.). Lahvička s roztokem byla pak umístěna na otáčející se válečky rolleru a pomocí nich byla účinná látka distribuována rovnoměrně na vnitřní stěny za postupného odpařování rozpouštědla (aceton). Po odpaření acetonu zůstala na vnitřních stěnách rovnoměrně rozprostřená vrstva lambda-cyhalothrinu. Pro každý sběr (tedy na 1 test) byla připravena sada skládající se z 21 ošetřených lahviček (3 x kontrola bez insekticidu, 3 x 0,8% dávka, 3 x 4% dávka, 3 x 20% dávka, 3 x 100% dávka, 3 x 500% dávka, 3 x 1500% dávka). Postupovalo se podle metodiky IRAC 011 (v.3).

Do předem připravených lahviček se vkládají dospělci (10 imag/lahvičku; 3 opakování/dávku) odebraní z určité lokality. Jejich reakce na jednotlivé dávky účinné látky byly hodnoceny po 24 hodinách (v určitých případech byla provedena hodnocení i po jedné a po 5 hodinách – *tato hodnocení mají doplňkový význam*). Po 24 hodinách byli brouci z lahviček vysypáni na dobře osvětlený bílý papír a posouzeny jejich reakce a chování. Na základě charakteru reakcí byli brouci zařazeni buď do kategorie 1 či 2:

Kategorie 1: *Živí a aktivní jedinci*: sem patří jedinci zcela bez pozorovatelných symptomů postižení a ti, kteří jsou postiženi jen lehce (jsou schopni koordinovaného pohybu po nohou).

Kategorie 2: *Jedinci v křeči (= těžce postižení) a mrtví jedinci*: myslí se jedinci v těžké křeči; tedy ti, kteří sice nejsou mrtví, ale nejsou již schopni koordinovaného pohybu po nohou a jedinci mrtví (bez viditelných projevů života).

Pro každou testovací lahvičku (dávka a opakování) byl tedy vyjádřen počet brouků v kategorii 1 a počet brouků v kategorii 2. Na základě podílu brouků v kategorii 2 bylo stanoveno procento mortality pro jednotlivé dávky a opakování (lahvičky). Tyto hodnoty pak byly využity pro vyjádření procent účinností a hodnot letálních dávek (LD₅₀, LD₉₀ a LD₉₅). Pro jednotlivé sběry (= populace) byly stanoveny hodnoty účinnosti pro jednotlivé testované dávky a doby expozice – v této práci 24 hodin (dle Abotta; 1925). K vyjádření hodnot letálních dávek (LD_{50-99,99} v g ú.l./ha) byl využit software Polo Plus (LEORA software; metoda probitová regrese). Každému sběru (= populaci) byl také přiřazen stupeň rezistence dle kategorizace užívané v IRAC (metodika IRAC č. 011 v.3).

Delatmethrin:

Postup shodný jako v případě lambda-cyhalothrinu včetně postupu ředění a testovaných dávek. Rozdíl je v tom, že v tomto případě se pracovalo jako s výchozím zdrojem insekticidu s komerční formulací DECIS Forte (100 g ú.l./L)

Tau-fluvalinate:

Postupovalo se stejným způsobem jako u lambda-cyhalothrinu (stejná metodika IRAC pro pyretroidy). Pracovalo se pouze s jinými dávkami (koncentracemi): 0 % (kontrola, do lahviček pouze aceton, který se vypaří), 4 % (1,92 g ú.l./ha), 20 % (9,6 g ú.l./ha), 100 % (48 g ú.l./ha, maximální registrovaná dávka pro tau-fluvalinate do řepky ozimé v ČR; běžná evropská polní dávka), 500 % (240 g ú.l./ha).

Acetamiprid:

Postupovalo se obdobným způsobem jako u lambda-cyhalothrinu a tau-fluvalinatu, i když metodika IRAC je odlišná. Jde o IRAC 021. Odlišnost této metodiky spočívá v tom, že se nepracuje s analytickým vzorkem účinné látky ale s komerční formulací: Mospilan MIZU 120 SL (120 g acetamipridu/L). Pracovalo se s dávkami (koncentracemi): 0 % (kontrola, do lahviček pouze aceton, který se vypaří), 6,67 % (2,8 g ú.l./ha), 20 % (8,4 g ú.l./ha), 100 % (42 g ú.l./ha, maximální registrovaná dávka pro acetamiprid do řepky ozimé v ČR a 300 % (126 g ú.l./ha).

Indoxacarb:

V případě této látky jde opět o lahvičkový test IRAC (v tomto případě IRAC 027). Postup přípravy lahviček, práce se hmyzem i hodnocení jejich projevů je opět obdobný. Pracovalo se pouze s jinými dávkami (koncentracemi), než v případě předcházejících látek: 0 % (kontrola, do lahviček pouze aceton, který se vypaří), 0,04 g ú.l./ha, 0,20 g ú.l./ha, 0,94 g ú.l./ha, 3,19 g ú.l./ha, 6,38 g ú.l./ha, 9,05 g ú.l./ha a 25 g ú.l./ha (tato nejvyšší testovaná dávka/koncentrace odpovídá registrované dávce v Evropě i v ČR).

Výsledky

Výsledky testů *D. virgifera* k pyretroidu lambda-cyhalothrin

Všechny otestované populace se projeví jako vysoce citlivé (st. dle IRAC 1) k testovanému pyretroidu lambda-cyhalothrin (Tabulka VIII.1). Hodnoty LD₅₀ se pohybují o 0.04 g ú.l. / ha do 0.24 g ú.l. / ha (Tabulka VIII.2). Křivky ukazující vzrůstající úroveň mortality pro jednotlivé testované populace *D. virgifera* v závislosti na růstu dávky lambda-cyhalothrinu graf VIII.1.

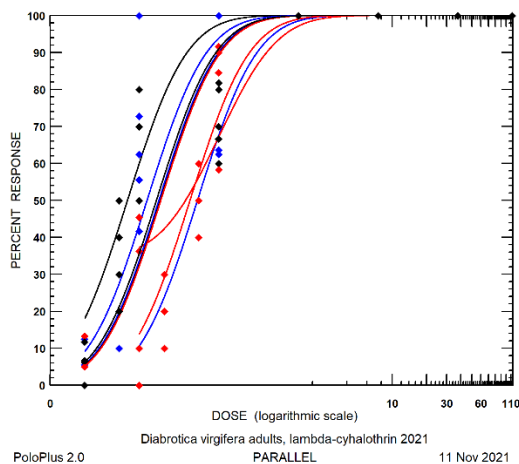
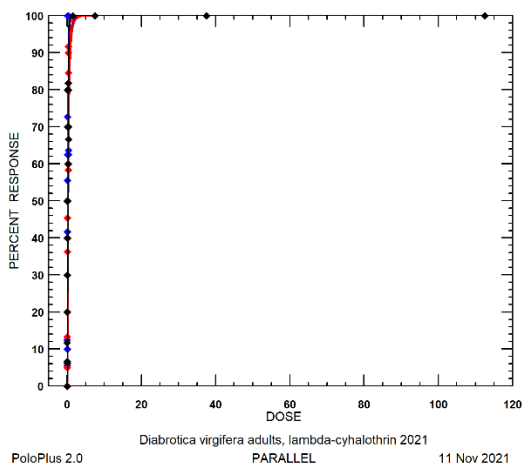
Tabulka VIII.1 Výsledky testování citlivosti českých populací *D. virgifera* k pyretroidu lambda-cyhalothrin

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	datum sběru	kontakt. lab. účinnost dávky 1.5 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost dávky 7.5 g ú.l./ha (%)	st. rezistence dle IRAC
1	1Zab	Žabčice	09.08.2021	100.00	100.00	1
2	3TR1	Troubsko 1	16.08.2021	100.00	100.00	1
3	4Vpa	Velké Pavlovice	17.08.2021	100.00	100.00	1
4	5TR2	Troubsko 2	22.08.2021	100.00	100.00	1
5	6Hol	Holasice	22.08.2021	100.00	100.00	1
6	7HrS	Hrušky Šaratice	24.08.2021	100.00	100.00	1
7	8VNe	Velké Němčice	29.08.2021	100.00	100.00	1
8	9Mou	Moutnice	31.08.2021	100.00	100.00	1
9	10Reb	Rebešovice	06.09.2021	100.00	100.00	1

Tabulka VIII.2 Výsledky testování citlivosti českých populací *D. virgifera* k pyretroidu lambda-cyhalothrin – hodnoty LD₅₀₋₉₅ a „resistance ratios“ pro kolekci testovaných populací v roce 2021

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2021)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2021)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2021)
1Zab	0.18	4.50	0.29	4.83	0.33	4.71
3TR1	0.24	6.00	0.30	5.00	0.32	4.57
4Vpa	0.04	1.00	0.06	1.00	0.07	1.00
5TR2	0.10	2.50	0.46	7.67	0.70	10.00
6Hol	0.16	4.00	0.30	5.00	0.36	5.14
7HrS	0.11	2.75	0.59	9.83	0.96	13.71
8VNe	0.07	1.75	0.25	4.17	0.36	5.14
9Mou	0.10	2.50	0.48	8.00	0.66	9.43
10Reb	0.09	2.25	0.41	6.83	0.63	9.00

Graf VIII.1 Křivky ukazující vzrůstající úroveň mortality (osa Y) pro jednotlivé testované populace *D. virgifera* v roce 2021 v závislosti na růstu dávky lambda-cyhalothrinu (osa X). U grafu vpravo jsou dávky na ose X zlogaritmované.



Výsledky testů *D. virgifera* k pyretroidu deltamethrin

Všechny otestované populace se projevily jako vysoce citlivé (8) nebo citlivé (2) (st. dle IRAC 1 a 2) k testovanému pyretroidu deltamethrin (Tabulka VIII.3). Hodnoty LD₅₀ se pohybují od 0.11 g ú.l. / ha do 0.56 g ú.l. / ha (Tabulka VIII.4). Křivky ukazující vzrůstající úroveň mortality pro jednotlivé testované populace *D. virgifera* v závislosti na růstu dávky deltamethrinu ilustruje graf VIII.4.

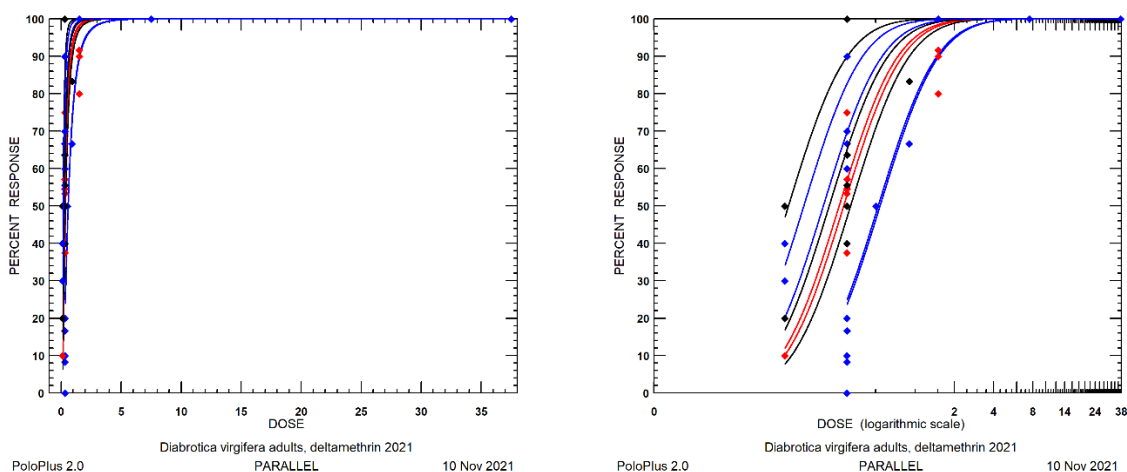
Tabulka VIII.3 Výsledky testování citlivosti českých populací *D. virgifera* k pyretroidu deltamethrin

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	datum sběru	kontakt. lab. účinnost dávky 1.5 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost dávky 7.5 g ú.l./ha (%)	st. rezistence dle IRAC
1	11ChU	Chrlice	10.08.2021	100.00	100.00	1
2	3TR1	Troubsko 1	16.08.2021	94.12	100.00	2
3	4Vpa	Velké Pavlovice	17.08.2021	100.00	100.00	1
4	5TR2	Troubsko 2	22.08.2021	100.00	100.00	1
5	6Hol	Holasice	22.08.2021	100.00	100.00	1
6	7HrS	Hrušky Šaratice	24.08.2021	100.00	100.00	1
7	8VNe	Velké Němčice	29.08.2021	100.00	100.00	1
8	9Mou	Moutnice	31.08.2021	100.00	100.00	1
9	10Reb	Rebešovice	06.09.2021	100.00	100.00	1
10	12Voj	Vojkovice	12.09.2021	93.94	100.00	2

Tabulka VIII.4 Výsledky testování citlivosti českých populací *D. virgifera* k pyretroidu deltamethrin – hodnoty LD₅₀₋₉₅ a „resistance ratios“ pro kolekci testovaných populací v roce 2021

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2021)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2021)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2021)
11ChU	0.56	5.09	1.01	3.88	1.20	3.64
3TR1	0.21	1.91	0.84	3.23	1.25	3.79
4Vpa	0.11	1.00	0.26	1.00	0.33	1.00
5TR2	0.53	4.82	1.00	3.85	1.20	3.64
6Hol	0.28	2.55	0.70	2.69	0.92	2.79
7HrS	0.32	2.91	0.92	3.54	1.24	3.76
8VNe	0.20	1.82	0.58	2.23	0.80	2.42
9Mou	0.26	2.36	1.00	3.85	1.47	4.45
10Reb	0.22	2.00	0.70	2.69	0.97	2.94
12Voj	0.14	1.27	0.38	1.46	0.50	1.52

Graf VIII.2 Křivky ukazující vzrůstající úroveň mortality (osa Y) pro jednotlivé testované populace *D. virgifera* v roce 2021 v závislosti na růstu dávky deltamethrinu (osa X). U grafu vpravo jsou dávky na ose X zlogaritmované.



Výsledky testů *D. virgifera* k insekticidu indoxacarb

U dvou z devíti testovaných populací nebyla plně účinná registrovaná dávka indoxacaru (25.5 g ú.l. / ha, (Tabulka VIII.5). Hodnoty LD₅₀ se pohybují o 0.20g ú.l. / ha do 0.42 g ú.l. / ha. I hodnoty LD₉₅ se držely pod úrovněmi registrované dávky (Tabulka VIII.6). Křivky ukazující vzrůstající úroveň mortality pro jednotlivé testované populace *D. virgifera* v závislosti na růstu dávky indoxacaru ilustruje graf VIII.3.

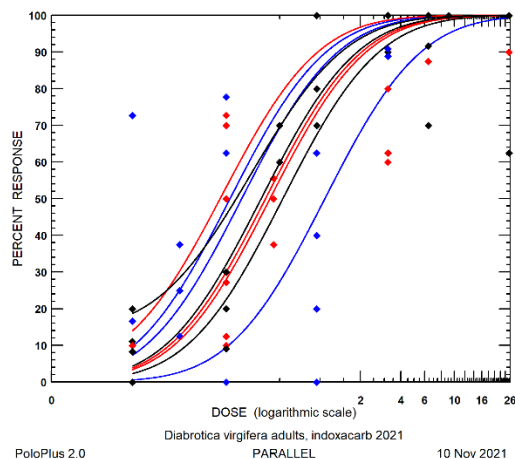
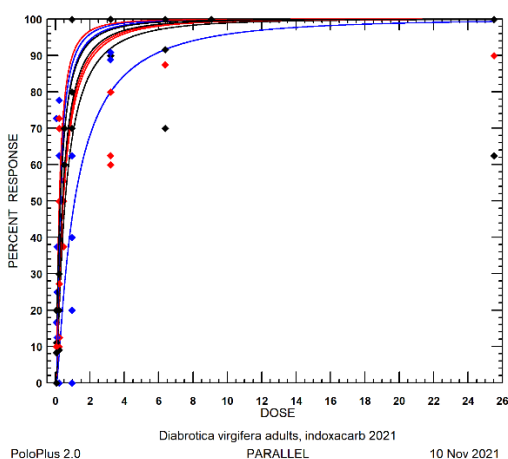
Tabulka VIII.5 Výsledky testování citlivosti českých populací *D. virgifera* k insekticidu indoxacarb

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	datum sběru	kontakt. lab. účinnost dávky 6,38 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost dávky 9,05 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost registr. dávky 25,50 g ú.l./ha (%)
1	1Zab	Žabčice	09.08.2021	100.00	100.00	100.00
2	2Rak	Rakvice	03.08.2021	100.00	100.00	100.00
3	3TR1	Troubsko 1	16.08.2021	87.50	100.00	90.32
4	4VPa	Velké Pavlovice	17.08.2021	100.00	100.00	100.00
5	5TR2	Troubsko 2	22.08.2021	96.43	100.00	96.67
6	7HrS	Hrušky-Šaratice	24.08.2021	100.00	100.00	100.00
7	8VNe	V. Němčice	29.08.2021	100.00	100.00	100.00
8	9Mou	Moutnice	31.08.2021	100.00	100.00	100.00
9	10Reb	Rebešovice	06.09.2021	100.00	100.00	100.00

Tabulka VIII.6 Výsledky testování citlivosti českých populací *D. virgifera* k insekticidu indoxacarb – hodnoty LD₅₀₋₉₅ a „resistance ratios“ pro kolekci testovaných populací v roce 2021

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2021)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2021)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2021)
1Zab	0.42	2.10	0.73	1.01	0.85	1.00
2Rak	1.09	5.45	5.28	7.33	8.25	9.71
3TR1	0.42	2.10	3.84	5.33	7.17	8.44
4VPa	0.21	1.05	0.97	1.35	1.49	1.75
5TR2	0.37	1.85	3.03	4.21	5.52	6.49
7HrS	0.38	1.90	1.45	2.01	2.14	2.52
8VNe	0.25	1.25	1.73	2.40	3.00	3.53
9Mou	0.20	1.00	0.87	1.21	1.34	1.58
10Reb	0.39	1.95	0.72	1.00	0.85	1.00

Graf VIII.3 Křivky ukazující vzrůstající úroveň mortality (osa Y) pro jednotlivé testované populace *D. virgifera* v roce 2021 v závislosti na růstu dávky indoxacardu (osa X). U grafu vpravo jsou dávky na ose X zlogaritmované.



Výsledky testů *D. virgifera* k neonikotinoidu acetamiprid

K tomuto insekticidu byla otestována pouze jedna populace. Populace se projevila jako vysoce citlivá k testovanému insekticidu (Tabulka VIII.7). Hodnota LD95 je hluboce pod úrovní registrované dávky (Tabulka VIII.8).

Tabulka VIII.7 Výsledky testování citlivosti *D. virgifera* k neonikotinoidu acetamiprid (otestována pouze 1 populace)

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	datum sběru	kontakt. lab. účinnost dávky 9.6 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost dávky 48 g ú.l./ha (%)	st. rezistence dle IRAC
1	12Voj	Vojkovice	12.09.2021	100.00	100.00	1

Tabulka VIII.8 Výsledky testování citlivosti českých populací *D. virgifera* k neonikotinoidu acetamiprid – hodnoty LD₅₀₋₉₅ pro testovanou populaci v roce 2021

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2021)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2021)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2021)
12Voj	1.02	1.00	2.24	1.00	2.79	1.00

Výsledky testů *D. virgifera* k pyretroidu tau-flucvalinate

K tomuto insekticidu byla otestována též pouze jedna populace. Populace se projevila jako vysoce citlivá k testovanému insekticidu (Tabulka VIII.9). Hodnota LD95 je hluboce pod úrovní registrované dávky (Tabulka VIII.10).

Tabulka VIII.9 Výsledky testování citlivosti *D. virgifera* k pyretroidu tau-fluvalinate (otestována pouze 1 populace)

číslo sběru	kód populace	obec (okres)	datum sběru	kontakt. lab. účinnost dávky 9.6 g ú.l./ha (%)	kontakt. lab. účinnost dávky 48 g ú.l./ha (%)	st. rezistence dle IRAC
1	12Voj	Vojkovice	12.09.2021	100.00	100.00	1

Tabulka VIII.10 Výsledky testování citlivosti *D. virgifera* k pyretroidu tau-fluvalinate – hodnoty LD₅₀₋₉₅ pro testovanou populaci v roce 2021

kód populace	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₅₀ 2021)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₀ 2021)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	Resistance ratio (minLD ₉₅ 2021)
12Voj	0.68	1.00	1.39	1.00	1.70	1.00

IX. Hodnocení rezistence mšice broskvoňové

Ze tří lokalit z Čech, ze kterých byly vzorky mšice broskvoňové odebrány, byly založeny dočasné laboratorní chovy pro namnožení a získání dostatečného množství mšic pro provedení experimentů. Předpokládáme, že výsledky budou získány do konce ledna 2022 a odeslány přímo na ÚKZÚZ pro zveřejnění na Rostlinolékařském portálu.

X. Aktualizace antirezistentních strategií a náměty a doporučení pro rok 2022

Komentář k získaným výsledkům ve vztahu k aktualizaci antirezistentní strategie je uveden pro každého škůdce níže. Pro rok 2022 se nenavrhují zásadní změny ve spektru tetovaných škůdců, ani ve spektru testovaných účinných látek. Testů rezistence pro záplavníka polního nebyly v roce 2021 provedeny, pro nízkou populační hustou škůdce, a nemožnost odebrat vzorky populace škůdce z řepky pro provedení testů. Pro všechny druhy testovaných škůdců se navrhuje režim monitoringu přizpůsobit v každém roce stupni výskytu populace.

Blýskáček řepkový

V ČR převládají rezistentní a vysoce rezistentní populace k tomuto esterickému pyretroidu. Oproti předcházejícím rokům testování se situace příliš nezměnila. Tento stav trvá více-méně již od roku 2014. Situace se výrazně zhoršovala mezi lety 2008 – 2012. Od roku 2014 je víceméně stabilní a z hlediska perspektivy možného využití pyretroidů pro kontrolu tohoto škůdce velmi špatná. Situace se komplikuje i v případě tau-fluvalinatu. Zejména v posledních dvou až třech letech. V ČR (na základě výsledků z roku 2021) již převládají rezistentní a středně rezistentní populace k tomuto esterickému pyretroidu nad populacemi citlivými a vysoce citlivými. U vysokého podílu populací se hodnoty LD₉₀ blíží nebo přesahují úroveň registrované dávky 48 g ú.l./ha. K výraznému zhoršování dochází v posledních třech letech u indoxacambu. A tak i když je na většinu populací v ČR plně (v laboratorních podmínkách) účinná dávka 6.38 g indoxacambu / ha, v kolekci z roku 2021 se již nachází i populace, u kterých nelze vyvolat 100% mortality registrovanou dávkou (25.5 g ú.l./ha). Z výsledků je též patrná vysoká variabilita mezi reakcemi jednotlivých populací na tuto účinnou látku (viz

hodnoty LD₅₀₋₉₅, hodnoty *resistance ratios*, křivky mortality pro jednotlivé populace). Na základě výsledků z roku 2021 lze dále konstatovat, že v reakcích českých populací blýskáčků (tedy v úrovních jejich citlivosti) na acetamiprid se po kontaktní expozici projevují výrazné (statisticky významné v řadě případů) rozdíly. Poměrně výrazný podíl populací je relativně citlivý i k nižším dávkám (prům. mortalita nad 90 % vyvolaná expozicí dávce 8.4 g ú.l. / ha), na druhou stranu se v kolekci vyskytují i populace vykazující velmi nízkou mortalitu po vystavení dávce 42 g ú.l. / ha (registrovaná dávka). To se projevuje i vysokou variabilitou v hodnotách LD a též křivky mortality nabývají značně odlišných průběhů u porovnávaných populací v kolekci.

Krytonosec šesulový

Na základě výsledků z roku 2021 se české populace k. šesulového jeví jako citlivé, respektive vysoce citlivé k pyretroidu lambda-cyhalothrin. Přesto trvá nutnost nezvyšovat zbytečně selekční tlak na české populace tohoto škůdce ze strany pyretroidů – riziko selekce rezistentních populací je relativně vysoké, variabilita mezi hodnotami LD₉₀ a LD₉₅ je poměrně vysoká. Situace u tohoto druhu krytonosece je ale příznivější než u k. čtyřzubého. Co se týče tau-fluvalinate, v ČR mírně převládají rezistentní a středně rezistentní populace nad populacemi citlivými a vysoce citlivými k tomuto pyretroidu. U vysokého podílu populací se hodnoty LD₉₀ blíží nebo přesahují úroveň registrované dávky 48 g ú.l./ha. Populace k. čtyřzubého otestované v roce 2021 se projevily z části jako citlivé a z části relativně necitlivé (rezistentní) k neonikotinoidu acetamiprid. Většina populací byla plně kontrolovatelná 42 (registrovaná dávka) i 8.4 g ú.l. na 1 ha (po kontaktní expozici, 24 hodin). U některých populací, které však tvoří poměrně velký podíl v kolekci otestované v roce 2021, se plné kontroly nedosáhlo ani registrovanou dávkou. Variabilita v reakcích jednotlivých populací je (a to je nebezpečné) poměrně vysoká (viz hodnoty LD a *resistance ratio*). Hrozí nebezpečí dalšího zhoršení situace. Situace u k. šesulového je v případě acetamipridu podstatně horší než u k. čtyřzubého.

Krytonosec čtyřzubý

Na základě výsledků z roku 2021 se české populace k. čtyřzubého jeví jako citlivé, respektive vysoce citlivé k pyretroidu lambda-cyhalothrin. Přesto trvá nutnost nezvyšovat zbytečně selekční tlak ze strany pyretroidů – riziko selekce rezistentních populací je vysoké, variabilita mezi hodnotami LD₉₀ a LD₉₅ je poměrně vysoká. Praktickým problémem je, že v reálu je kontrola těchto škůdců téměř výhradně závislá na aplikacích právě pyretroidů. Populace k. čtyřzubého otestované v roce 2021 se projevily jako citlivé k neonikotinoidu acetamiprid. Většina populací byla plně kontrolovatelná 42 (registrovaná dávka) i 8.4 g ú.l. na 1 ha (po kontaktní expozici, 24 hodin). Variabilita v reakcích jednotlivých populací je (a to je slibné) poměrně nízká (viz hodnoty LD a *resistance ratio*). Acetamiprid by mohl sloužit jako insekticid do kombinací (či střídání) s pyretroidy při kontrole k. čtyřzubého v polních podmínkách.

Dřepčící rodu Phyllotreta

Na základě výsledků z roku 2021 se české populace dřepčků rodu *Phyllotreta* (jasně převládající druh *P. nigripes*) jeví víceméně jako citlivé (stupeň 2 dle IRAC klasifikace) k pyretroidu lambda-cyhalothrin. V kolekci byla zaznamenána i jedna středně rezistentní populace a jedna populace vysoce rezistentní. Tato rezistentní populace se výrazně odlišuje od souboru ostatních v roce 2021 vyhodnocených populací (viz tabulka o průběh křivek mortality). Je nutné nezvyšovat zbytečně selekční tlak na české populace tohoto škůdce ze strany pyretroidů – riziko selekce rezistentních populací je vysoké.

Dřepčík olejkový

V hodnocení citlivosti dřepčíka olejkového v roce 2021 byla pro většinu testovaných účinných látek zaznamenáno významné zvýšení podílů rezistentních nebo silně rezistentních populací. Z testovaných látek byl dosud nejúčinnější lambda-cyhalothrin, z 18 bylo 11 citlivých a 7 většinou slabě rezistentních. Pro taufluvalinát byla prokázána rezistence pro všech 18 testovaných populací. Přípravky na bázi taufluvalinátu se pro ochranu řepky již nedoporučuje. Takovýto nárůst rezistence k pyretroidům byl dosud nejrychleji za dobu monitoringu rezistence a je varující pro další roky. Rezistence dřepčíka olejkového z moravských lokalit byla ke všem testovaným látkám významně vyšší než rezistence populací z Čech. Na 6 populacích dřepčíka olejkového z Čech byla potvrzena dosud dostatečná účinnost pyretroidu lambda-cyhalothrin u 5 z nich. Pro aceamiprid byla prokázána rezistence pro 6 z 9 testovaných populací. Využití vedlejších účinků acetamipridu na dřepčíka olejkového je tak silně omezeno. Pro rok 2022 zůstává základem ochrana použití klasických pyretroidů a indoxacabru. V regionech a lokalitách, kde byla zjištěna rezistence nebo snížená účinnost těchto účinných látek se doporučuje omezit jejich používání. Pro rok 2022 se doporučuje do řepky proti dřepčíku olejkovému registrovat v rámci minoritních indikací přípravky na bázi cyantraniliprolu.

Na základě pokusů ve VURV v roce 2020 mimo plošný monitoring, byl v roce 2021 v rámci minoritních indikací povolen do řepky přípravek na bázi indoxacabru. Ve stejném roce byl zaznamenán pokles účinnosti na dřepčíka olejkového u indoxacabru u 6 z 9 testovaných populací. Pro velmi rychlý nárůst rezistentních populací se ukazuje, že životnost indoxacabru v řepce na dřepčíka budu krátká. Na základě pokusů ve VURV v roce 2021 mimo plošný monitoring, bude přes SPZO navržen v rámci minoritních indikací pro ochranu řepky proti dřepčíku přípravek na bázi cyantraniliprolu (Benevia). Tato aktivita je též podpořena výsledkem polní studie vedené v Agritecu v sezoně 202/2021 zaměřené na testování různých dostupných insekticidů a postupů použitelných ke snížení škodlivosti dřepčíka olejkového v porostu. Z postřikových aplikací se jako vhodný insekticid dle účinnosti jeví cyantraniliprole ve formě komerčního přípravku Benevia. Ta samá účinná látka, avšak v jiné komerční formulaci (Exirel), má podstatně nižší účinnost. Zpráva z pokusu předána FMC (Benevia) s žádostí o zahájení jednání s SPZO o možném rozšíření registrace na dřepčíka olejkového pro tento insekticid.

Bázlivec kukuřičný

V roce 2021 byla na 9 testovaných populacích prokázána vysoká citlivost k přípravkům na bázi lambda-cyhalothrinu, taufluvalinátu, a aceamipridu. Mírný pokles účinnosti byl zaznamenán na populacích z několika lokalit k deltamethrinu a indoxacabru. V monitoringu rezistence k uvedeným látkám se navrhuje pokračovat, zatím bez změny v antirezistentní strategii. K lepší orientaci v situaci by prospělo zvýšení počtu odběrových míst v teplejších oblastech ČR.

Mandelinka bramborová

V roce 2021 byla potvrzena rezistence všech testovaných populací k pyretroidům lambda-cyhalothrinu i k taufluvalinátu. Místo thiaclopridu byl zařazen do testování acetamiprid, vůči kterému bylo 8 z 9 testovaných populací rezistentních. Naproti tomu chlorantraniliprol byl na všechny testované populace vysoce účinný. Přípravky na bázi pyretroidů a acetamipridu se pro ochranu proti mandelince nedoporučují. Pro ochranu se doporučují přípravky na bázi spinosadu a dimaidy na bázi chlorantraniliprolu a cyantreniliprolu.

Mšice broskvoňová

V roce 2021 byla v rámci plošného monitoringu rezistence prokázána rezistence mšice broskvoňové k pyretroidům a k pyrimicarbu (Pirimoru). V pokusech ve VURV mimo

monitoring rezistence bylo potvrzeno, že tato rezistence trvá. V rámci řešení projektu QK1820081 byly získány poznatky o účinnosti nových insekticidů na tyto rezistentní populace, jejich registrace se postupně rozšiřuje do jednotlivých plodin. Jedná se o přípravky na bázi sulfoxafloru, (Gondola, Transform), spirotertamatu (Movento), flomicamidu (Tepeki), které lze využívat v antirezistentních strategiích v plodinách, ve kterých jsou registrovány. Pro rok 2022 se navrhuje pokračovat v testování stejných účinných látek jako v roce 2021.

Část C Plošný monitoring rezistence původce strupovitosti jabloní k fungicidům

I: In vivo skleníkové testy citlivosti *V. inaequalis* k účinné látce cyprodinil (anilinopyrimidiny), a difenokonazol (DMI fungicidy)

Anilinopyrimidiny (AP fungicidy) jsou fungicidy účinné proti širokému spektru houbových patogenů. Z této chemické skupiny jsou v České republice využívány proti *V. inaequalis* účinné látky pyrimethanil (Batalion 450 SC, Gladius 450 SC, Minos, Minos Forte, Mythos 30 SC, Scala, Pyrus 400 SC a kombinovaný přípravek Faban) a cyprodinil (Chorus 50 WG, Vedette). Tyto látky účinkují preventivně i kurativně, působí kontaktně a hloubkově nebo lokálně systémově. AP fungicidy mají nižší účinnost na inhibici klíčivosti askospor a hůře zabraňují pronikání klíčivého vlákna do kutikuly listu ve srovnání s klasickými kontaktními fungicidy s účinnou látkou kaptan. Výhodné je využít jejich lokálně systemického účinku a dobré účinnosti za nižších teplot v průběhu chladného deštivého jara. Důvody lepší účinnosti AP fungicidů za těchto podmínek je pomalejší vývoj patogenu a omezení výparu, což prodlouží období ochrany díky jejich reziduální účinnosti. Cílovým místem účinku těchto fungicidů je syntéza aminokyselin a proteinů. Konkrétně mechanismus účinku spočívá v inhibici biosyntézy methioninu a v inhibici sekrece hydrolytických enzymů patogenu. Anilinopyrimidiny vykazují v rámci své chemické skupiny křížovou rezistenci, ale nevykazují křížovou rezistenci s jinými skupinami fungicidů, jako jsou triazoly (DMI fungicidy) a strobiluriny (QoI fungicidy). Existuje střední riziko selekce rezistence u *V. inaequalis* k AP fungicidům. Potenciální příčinou rezistence k AP fungicidům je mutace v regulaci biosyntézy methioninu, zatím ale nebyly zjištěny konkrétní mutace v cílových genech (*cb1*, *cgs*).

DMI fungicidy jsou širokospektré sloučeniny vysoce účinné proti několika patogenům rostlin jako např. strupovitost jabloní, rzi a padlí (Schnabel a Jones 2001). V ČR jsou z této skupiny povoleny látky jako difenokonazol (např. Score 250 EC, Difol, Novadifen, Mavita 250 EC), myklobutanil (Talent), penkonazol (Topas EC 100), tebukonazol (Luna Experience) a tetraokonazol (Alcedo, Domark 10 EC). DMI fungicidy mají jednobodový účinek, působí kontaktně a systémově a mohou se využít jak v preventivním, tak kurativním ošetření. Jejich výhodou je relativně dlouhá post-infekční účinnost až 96 hodin. Mechanismus účinku DMI fungicidů spočívá v inhibici biosyntézy sterolů. Jedná se konkrétně o inhibitory demetylace prekurzoru ergosterolu. Ergosterol je nezbytný pro růst houbových vláken. Výskyt rezistence k těmto fungicidům se začal objevovat na začátku 21. století (Cox 2015). U DMI fungicidů je známo několik mechanismů rezistence, jako je např. snížená akumulace fungicidu uvnitř buňky díky zvýšenému vylučování transmembránovými přenašeči, mutace cílového místa v genu proteinu C14-demetylázy (gen CYP51) a nadměrná exprese cílového

genu během tvorby ergosterolu. Předpokládá se, že rezistentní populace vznikají na základě kombinace několika těchto mutací, které se časem akumulují a postupně snižují citlivost k DMI fungicidům na lokalitě (Jaklová 2020). Monitoring rezistence strupovitosti k DMI fungicidům v Evropě mezi lety 2017 a 2020 ukázal dobrou účinnost těchto fungicidů, pouze s několika případy populací se sníženou citlivostí. Riziko vzniku rezistence je u těchto látek střední (www.frac.info).

Byl testován fungicid **Score 250 EC** (úč. l. difenoconazol 250 g/l; Syngenta crop protection AG; aplikovaná dávka 0,2 L/ha) a fungicid **Vedette** (úč.l. cyprodinil 300g/l; Nufarm GmbH and Co KG/Nufarm GmbH and Co KG aplikovaná dávka 0,5 L/ha). Pro pokus byly použity semenáčky jabloně odrůdy 'Golden Delicious'. Tyto testy vycházejí z metodiky FRAC (Fungicide Resistance Action Committee): VENTIN *in vivo*-AP (Sierotzki, BASF, 2006 V1). Rostliny byly preventivně ošetřeny fungicidem Score 250 EC v odstupňovaných koncentracích účinné látky difenokonazol: 0ppm; 0,3 ppm; 3ppm; 10ppm; 30ppm; 100ppm a 300ppm a fungicidem Vedette ve stejných koncentracích účinné látky cyprodinil. Pro každou variantu koncentrace účinné látky bylo použito 20–24 rostlin. Po 24 hodinách od ošetření byly semenáčky inokulovány suspenzí konidií. Rostliny byly inkubovány ve tmě v klimatizované komoře při 90% relativní vzdušné vlhkosti a 18 °C po dobu 48 hodin. Jako inokulum byly použity suspenze konidií smyté z infikovaných listů. Koncentrace konidií v inokulu byla spočítána v Bürkerově komůrce a byla upravena na rozmezí 5×10^4 konidií v jednom ml. Pro kontrolu životaschopnosti konidií bylo vyhodnoceno procento klíčivosti konidií po 24 hodinách. Výsledky byly porovnány s neošetřovanými kontrolními populacemi *V. inaequalis* z lokality Miletín a Lukavec. Tyto referenční citlivé populace pochází z domácích zahrad, ze stromů které nebyly fungicidně ošetřovány a jsou vzdáleny od nejbližších produkčních výsadeb jabloní více než 5 km. Vyhodnocení pokusu bylo provedeno po cca 4 týdnech od inokulace, kdy byly pozorovány sporulující léze. Intenzita napadení listů semenáčků původcem strupovitosti byla hodnocena dle stupnice uvedené níže, vždy bylo hodnoceno 3–5 plně rozvinutých listů od vrcholku semenáčku. Celkem bylo vyhodnoceno vždy 50 listů na variantu. Stupeň napadení byl stanoven dle Townsend-Heubergerova vzorce (Townsend, Heuberger, 1943). Následně byla spočítána účinnost fungicidu dle Abbota (1925). Získaná data byla podrobena probitové analýze a byla vypočítána hodnota EC_{50} pro každou populaci. Z funkce proložené daty pak byla odhadnuta výsledná hodnota EC_{50} pro každou populaci dle skutečných hodnot. Podle metodiky FRAC je citlivost populací k cyprodinilu a difenokonazolu vyhodnocena na základě EC_{50} . EC_{50} testovaných populací je porovnána s EC_{50} citlivých a méně citlivých referenčních kmenů.

Pětibodová stupnice použitá k hodnocení napadení listů:

0 = bez napadení

1 = 1–2 malé skvrny (napadeno do 25 mm² plochy listu)

2 = 3–4 malé skvrny nebo 1 velká (napadeno do 100 mm² plochy listu)

3 = 5–10 malých skvrn nebo 5 velkých (napadeno do 400 mm² plochy listu)

4 = napadeno nad 400 mm² plochy listu

Obrázek č. 2: Stupnice hodnocení napadení listů *V. inaequalis*



Tabulka č. 1: Souhrn výsledků skleníkových testů dle metodiky FRAC, Score 250 EC (difenokonazol)

	Lokalita	inokulum		stupeň napadení [%]							EC50
		koncentrace spor v ml	klíčivost po 48 hod. %	K	Score 250 EC 0,1ppm	Score 250 EC 1ppm	Score 250 EC 3ppm	Score 250 EC 10ppm	Score 250 EC 30ppm	Score 250 EC 100ppm	
	Lukavec	12,4 10 ⁴	25,6	35,0	11,0	13,5	5,0	6,0	2,5	2,5	0,1 ppm
1.	Spálené Poříčí	6,4.10 ⁴	4,2	6,5	3	1,5	3	1	1,5	0	1 ppm
2.	Popice	5.10 ⁴	6,7	9	2	2,5	1	0,5	1,5	1	0 ppm
3.	Agro Rubín	5.10 ⁴	17,8	72,5	58,5	60,5	31	48	37,5	14,5	30 ppm
4.	Proseč	5.10 ⁴	1	24	2	2	3,5	9	0	2	0 ppm
5.	Dětkovice	5.10 ⁴	15,1	53,5	42,5	49	44	44,5	37	32	310 ppm
6.	Slaný	5.10 ⁴	4,8	40	39	36	37,5	23	38,5	29	nehodnoceno
7.	Chlum – nový sad	5.10 ⁴	2,1	8	4,5	5	3	3	6	3,5	nehodnoceno
9.	Grygov	5.10 ⁴	3,3	11,5	4,5	2	3	2	1	1,5	0 ppm
10.	Krtely	5.10 ⁴	8,3	4	2	2	1,5	1	0,5	0,5	1 ppm

Komentář:

Skleníkovými testy bylo otestováno celkem 9 populací *V. inaequalis*. Referenční lokalita – Lukavec měla EC₅₀ 0,1 ppm. Polovina vzorků měla podobně nízké hodnoty do 1 ppm. Vyšší hodnoty EC₅₀ byly na lokalitě Agro Rubín 30 ppm, kde může být snížena citlivost k difenokonazolu. Na

lokalitě Dětkovice byly zjištěny velmi vysoké hodnoty EC₅₀ a to 300 ppm. Lze konstatovat, že tato lokalita je rezistentní k difenokonazolu. Data dvou vzorků nemohla být vyhodnocena, jelikož nedošlo k napadení *V. inaequalis* u kontrolní varianty.

Tabulka č. 2: Souhrn výsledků skleníkových testů dle metodiky FRAC, Vedette (cyprodinil)

vzorek	Lokalita	inokulum		stupeň napadení [%]							EC50
		koncentrace spor v ml	klíčivost po 48 hod. %	K	Vedette 0,3ppm	Vedette 3ppm	Vedette 10ppm	Vedette 30ppm	Vedette 100ppm	Vedette 300ppm	
	Miletín	11	20	54,5	33,5	22,5	12	16	11	6,5	1 ppm
	Lukavec	12,4 10 ⁴	25,6	18,5	13,5	9	5	4,5	6,5	2	3 ppm
10	Krtely	5.10 ⁴	9,6	4	4	3	1	1	0,5	0	6 ppm
11	Kamýk u Litoměřic	5.10 ⁴	7,9	7	3	3,5	2	1	0,5	0,5	4 ppm
12	Mokré Lazce	5.10 ⁴	6	68,5	60	67	41,5	43,5	23,5	15	42 ppm
14	Sosnová	5.10 ⁴	7,6	25	16	10,5	4	2	2,5	0	1 ppm
15	Němčovice	6,6.10 ⁴	5,4	14,5	6	6,5	1,5	2	2,5	2,5	2 ppm
17	Děčín	5.10 ⁴	9,9	48	32,5	18,5	1	2,5	0	0,5	1 ppm
18	Pročevily	5.10 ⁴	7,2	69,5	34	13,5	3	2,5	2	5	0,3 ppm
19	Lysice	5.10 ⁴	6,4	72	49,5	30	49	39	18	6,5	35 ppm

20	ZD Dolany	$5 \cdot 10^4$	8,5	52	21	34,5	27,5	5,5	2	1	7 ppm
21	Mladá Boleslav	$5 \cdot 10^4$	8	72	68,5	66,5	48	17	18	7,5	17 ppm

Komentář:

Skleníkovými testy bylo otestováno celkem 10 populací *V. inaequalis*. Referenční lokality Miletín a Lukavec měly dávku EC₅₀ v rozmezí 1-3 ppm. Většina lokalit (7) měla nízké hodnoty EC₅₀ do 10 ppm. Vyšší hodnoty měly lokality Mokré Lazce 42 ppm, Lysice 35 ppm a Mladá Boleslav 17 ppm. Tyto lokality mohou mít sníženou citlivost k cyprodinilu.

II. Aktualizace antirezistentní strategie pro používání přípravků proti *V. inaequalis*

Doporučení pro zabránění nebo alespoň oddálení vzniku rezistence zpracovává mezinárodní výzkumný panel FRAC (Fungicide Resistance Action Committee), a to jak obecná doporučení, tak i pokyny pro používání konkrétních chemických skupin fungicidů. Doporučení jsou vydávána na základě shromažďovaných vědeckých studií, které se zabývají výzkumem mechanismu účinku látek, monitoringem přítomnosti a rozšíření rezistence k daným látkám pro konkrétní původce chorob, mechanismem vzniku rezistence a metodami detekce atd.

K základním principům antirezistentní strategie patří následující zásady:

- 1) **důsledně střídat přípravky z jiných chemických skupin v rámci postřikového sledu.** Pro snazší orientaci pěstitele při volbě přípravku byla každá účinná látka dle místa působení v buňce patogena zařazena do skupiny, skupinám je přiřazeno číslo (tzv. FRAC kód). V příloze v tabulce č. 8 je uvedený seznam účinných látek a jejich FRAC kódy. Tyto kódy pomáhají vybírat do postřikového sledu přípravky tak, aby se střídaly skupiny účinných látek s odlišným mechanismem účinku.
- 2) u přípravků s rizikem vzniku rezistence **upřednostnit před sólo aplikacemi aplikace v kombinaci** s vhodnými partnery s jiných chemických skupin (v případě strobilurinů aplikovat výhradně v kombinacích)
- 3) přednostně využívat **preventivní aplikace před kurativními**
- 4) účinné látky ze stejné chemické skupiny ohrožené rizikem rezistence použít během sezóny maximálně 4x, ať už samostatně v sólo aplikaci nebo v kombinaci (doporučení VŠÚO Holovousy – v případě strobilurinů maximálně 2x, v případě SDHI fungicidů je rovněž vhodnější počet aplikací za sezónu omezit)
- 5) **dodržovat ha dávky**
- 6) **látky ze stejné chemické skupiny ohrožené rizikem rezistence aplikovat v bloku max. 2x** (doporučení VŠÚO Holovousy - raději se blokovým aplikacím vyhnout úplně, zejména v případě strobilurinů a SDHI fungicidů)
- 7) jako partnera **do kombinací vybírat spíše kontaktní přípravky**, než partnera z chemické skupiny, u které je rovněž vysoké riziko vzniku rezistence.
Přehled účinných látek fungicidů a jejich zařazení dle FRAC kódu

FRAC kód (číslo skupiny)	Účinná látka	Příklad komerčního přípravku	Poznámka
7	fluopyram fluxapyroxad isopyrazam penthiopyrad boscalid	Luna Experience, Luna Care Sercadis Embrelia Fontelis Bellis	Riziko rezistence vysoké (ev. střední až vysoké)
11	pyraclostrobin	Bellis, Tercel	Vysoké riziko

	kresoxim-methyl trifloxystrobin	Discus Zato 50 WG, Flint, Flint 50 WG,	rezistence Křížová rezistence mezi všemi strobilurinovými látkami
9	cyprodinil	Chorus 50 WG, Vedette	Střední riziko rezistence (ev. nízké až střední)
	pyrimethanil	Mythos 30 SC, Pyrus 400 SC, Scala, Faban, Batalion 450 SC, Gladius 450 SC, Pomax	
12	fludioxonil	Geoxe 250 WG, Pomax	Riziko rezistence nízké až střední
3	difenoconazole	Score 250 EC, Difcor 250 EC, Difenzone, Rekin 250 EC, Mavita 250 EC, Novadifen, Atos, Embrelia, Minos Forte, Dagonis,	Riziko rezistence střední
	myclobutanil	Talent	
	penconazole	Topas 100 EC, Topenco 100 EC	
	tebuconazole	Luna Experience,	
	tetraconazole	Alcedo, Domark 10 EC	
P07 (dříve 33)	Fosetyl-Al	Aliette 80 WG, Luna Care	Nízké riziko rezistence
U 06	cyflufenamid	Cyflamid	Střední riziko rezistence (nalezeno u <i>Sphaeroteca</i>)
M 01	měď a soli	Airone SC, Badge WG, Cobran, Coprantol Duo, Defender, Defender Dry, Funguran Progress, Funguran PRO, Champion 50 WG, Kocide 2000, Flowbrix...	Nejsou ohroženy rezistencí
M 02	síra	Kumulus, WG, MiSíra, Sulfolac 80 WG, Síra BL, Sulfurus, Thiovit Jet...	Nejsou ohroženy rezistencí
M 03	metiram	Polyram WG	<i>Nejsou ohroženy rezistencí</i>

M 04	captan	Captan 80 WG, Merpan 80 WG, Scab 480 SC, Ventur 80 WG	Nejsou ohroženy rezistencí
M 09	dithianon	Delan Pro, Delan 700 WDG, Faban, Tercel	Nejsou ohroženy rezistencí
BM 02 (dříve 44)	Bacillus subtilis	Serenade ASO	Rezistence není známá

Poznámka: Červeně označené přípravky nejsou registrované pro použití proti strupovitosti jabloně v České republice. Platnost použití a registrace přípravků pro sezónu 2022 je třeba před jejich aplikací zkontrolovat, současně je třeba ověřit i platnou indikaci.

Závěr

K účinné látce difenokonazol byla zjištěna snížená citlivost *V. inaequalis* na jedné lokalitě a rezistentní populace na další jedné lokalitě. Na několika lokalitách byla stanovena snížená citlivost *V. inaequalis* k účinné látce cyprodinil. Pro populace z lokalit se zjištěnou rezistencí se doporučuje přípravky s difenokonazolem nepoužívat a pro populace z lokalit, kde byla zjištěna snížená citlivost k oběma účinným látkám omezit jejich používání a sledovat jejich účinnost a pro rok 2022 zhodnotit jejich citlivost k *V. inaequalis* v rámci monitoringu rezistence.

Poznámka:

V souladu se zadáním podle smlouvy s MZe, byly otestováno 10 populací *V. inaequalis* na citlivost k účinné látce cyprodinil (anilinopyrimidiny), a difenokonazol (DMI fungicidy). Na vzorcích z 10 populací *V. inaequalis*, které jsou z monitoringu z roku 2021 uchovány, bude dodatečně provedena detekce mutace G143A (rezistence ke QoI fungicidům) pomocí metody real-time PCR (dle užitého vzoru č. 32 547). Provedení testů muselo být odloženo z důvodu poruchy zařízení k testování. Výsledky budou předány přímo ÚKZÚZ pro zveřejnění na Rostlinolékařském portálu.

III. Náměty a doporučení pro monitoring rezistence původce strupovitosti jabloní k fungicidům pro rok 2022

V roce 2022 bude testována citlivost *V. inaequalis* ke stejným účinným látkám jako v roce 2021 - cyprodinil a difenoconazol. Testy budou zaměřeny rovněž na stanovení citlivosti *V. inaequalis* k účinné látce ze skupiny Anilinopyrimidinů (AP fungicidy), přípravek Chorus 50 WG (úč.látka cyprodinil 500 g/kg) v koncentracích – 0 ppm, 0,3 ppm, 3 ppm, 10 ppm, 30 ppm, 100 ppm, 300 ppm. Současně budou u této účinné látky provedeny také testy detekce mutace G143A (rezistence ke QOI fungicidům) pomocí metody real-time PCR.