



Mapa s odborným obsahem

Výsledky testování citlivosti blýskáček (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v roce 2016



Autoři:

Ing. Marek Seidenglanz, Ing. Jana Poslušná (Agritec Plant Research s.r.o.)

Ing. Pavel Kolařík, doc. Ing. Jiří Rotrekl, CSc. (Zemědělský výzkum, spol. s r.o.)

Ing. Eva Hrudová, Ph.D., Ing. Pavel Tóth, Ph.D. (Mendelova univerzita v Brně)

Ing. Jiří Havel, CSc., Ing. Eva Plachká, Ph.D. (OSEVA vývoj a výzkum s.r.o.)

Ing. Ján Táncik, Ph.D., doc. Ing. Kamil Hudec, Ph.D. (SPU Nitra, Slovensko)

MAPA S ODBORNÝM OBSAHEM

Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v roce 2016.

Tato mapa s odborným obsahem byla vypracována jako výstup projektů NAZV QJ1230077 a VEGA: 1/0539/15 (Slovensko).

Ing. Marek Seidenglanz (17 %), Ing. Jana Poslušná (6 %), Ing. Pavel Kolařík (11 %), doc. Ing. Jiří Rotrekl, CSc. (9 %), Ing. Eva Hrudová, Ph.D. (16 %), Ing. Pavel Tóth, Ph.D. (4 %), Ing. Jiří Havel, CSc. (13 %), Ing. Eva Plachká, Ph.D. (7 %), Ing. Ján Táncik, Ph.D. (13 %), doc. Ing. Kamil Hudec, Ph.D. (4 %).

Kontaktní osoba (korespondenční autor): Marek Seidenglanz, seidenglanz@agritec.cz

Vydal: Agritec Plant Research s.r.o. v nakladatelství AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o., 1. vydání, Šumperk 2017
<http://www.agritec.cz>

Oponentní posudky vypracovali:

Ing. Vladimíra Bauer Ph.D.
(ATC – Agro Trial Center GmbH)

Ing. Jakub Beránek Ph.D.
(ÚKZÚZ)

© Agritec Plant Research s.r.o., Šumperk; Zemědělský výzkum, spol. s r.o., Troubsko; Mendelova univerzita v Brně, Brno; OSEVA vývoj a výzkum s.r.o., Zubří; 2017

Tato publikace nesmí být přetiskována vcelku ani po částech, uchovávána v médiích, přenášena nebo uváděna do oběhu pomocí elektronických, mechanických, fotografických či jiných prostředků bez uvedení osoby, která má k publikaci práva podle autorského zákona nebo bez jejího výslovného souhlasu. S případnými náměty na jakékoliv změny nebo úpravy se obraťte písemně na autory nebo ÚKZÚZ (uživatel výsledků).

ISBN: 978-80-87360-54-5

Obsah

Anotace	4
Annotation.....	5
Úvod	7
I. Cíl	10
II. Vlastní popis vytváření mapy a interpretace výsledků na mapě uváděných	10
II.1. Metodika testování.....	10
II.1.1. Sběry hmyzu	10
II.1.2. Laboratorní hodnocení	11
II.1.3. Vlastní testování	12
II.1.4. Počet srovnávaných populací	12
II.2. Výsledky.....	13
II.2.1. Elektronická mapa s odborným obsahem	27
II.3. Shrnutí výsledků testování provedených v roce 2015 a praktická doporučení	30
III. Vyjádření se k novosti postupů	32
IV. Závěr.....	32
V. Oponenti předkládané mapy s odborným obsahem	32
VI. Literatura.....	32
VII. Seznam publikací, které předcházely mapě s odborným obsahem.....	34

Anotace

Seidenglanz et al. (2017): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v ČR v roce 2016

Předkládaná mapa s odborným obsahem vychází z výsledků získaných při řešení projektů NAZV č. QJ1230077 podporovaného MZe ČR a VEGA: 1/0539/15 (Slovensko). Shrnuje a interpretuje výsledky testů populací blýskáčků (*Meligethes* spp.) na citlivost k organofosfátu chlorpyrifos-ethyl, které byly provedeny v roce 2016 a současně je porovnává s výsledky získanými dříve (2011 – 2015). Použitou laboratorní metodou byl *Adult vial test*: lahvičkový test, metoda podle IRAC č. 025. Při testech v roce 2016 byla porovnávána citlivost 56 populací odebraných na různých lokalitách v České republice (35 CZ populací) a na Slovensku (21 SK populací). Účinná látka chlorpyrifos-ethyl (v českém registru vedena pod názvem chlorpyrifos; nutno odlišit od jiné účinné látky: chlorpyrifos-methyl) je součástí do řepky ozimé registrovaných přípravků Actipir 480 EC (480 g ú.l./l), Agrosales-Chlorpyrifos 550 EC (550 g chlorpyrifos-ethyl + 50 g cypermethrin/l), DELERUN (550 g chlorpyrifos-ethyl + 50 g cypermethrin/l), DeltaChlorpyrifos Plus 550 EC (550 g chlorpyrifos-ethyl + 50 g cypermethrin/l), Dursban Delta (200 g ú.l./l), Insodex (480 g ú.l./l), KeMiChem-Chlorpyrifos-I Plus 550 EC (550 g chlorpyrifos-ethyl + 50 g cypermethrin/l), Nurelle D (550 g chlorpyrifos-ethyl + 50 g cypermethrin/l), NURELLE D (550 g chlorpyrifos-ethyl + 50 g cypermethrin/l), PYRIFOS 480 EC (480 g ú.l./l), Rapsody Duo (550 g chlorpyrifos-ethyl + 50 g cypermethrin/l), Sniper – 550 EC (550 g chlorpyrifos-ethyl + 50 g cypermethrin/l) a Spider – 550 EC (550 g chlorpyrifos-ethyl + 50 g cypermethrin/l). Z těchto přípravků jsou přímo na blýskáčky registrovány: Actipir 480 EC (480 g ú.l./l), Dursban Delta (200 g ú.l./l), Insodex (480 g ú.l./l) a PYRIFOS 480 EC (480 g ú.l./l). Přípravky jsou registrovány v odlišných dávkách. Přípravek Dursban Delta je na blýskáčky v řepce registrován v dávce 1,75 l/ha (tj. 350 g ú.l./ha). Přípravky Actipir 480 EC, Insodex a PYRIFOS 480 EC ve shodné dávce 0,6 l/ha (tj. 288 g ú.l./ha). Hojně užívaný kombinovaný přípravek Nurelle D (nemá registraci na blýskáčky) se aplikuje v dávce 0,6 l/ha, tj. 300 g chlorpyrifos-ethylu + 30 g cypermethrinu/ha. Dávku 288 g chlorpyrifos-ethylu/ha je tedy možné považovat za minimální registrovanou dávku pro tuto účinnou látku v řepce ozimé na blýskáčky v ČR a dávku 350 g chlorpyrifos-ethylu/ha za maximální registrovanou dávku na blýskáčky v řepce v ČR. Doporučovaná polní dávka v Evropě je v některých zemích výrazně nižší (187,5 g ú.l./ha). Námi použité spektrum testovaných dávek je podstatně širší oproti doporučením v metodice IRAC č. 025. Důvodem je snaha, mimo základních údajů o citlivosti (citlivá či potenciálně rezistentní), také zjistit další údaje charakterizující detailněji citlivost populací (přesnější odhad hodnot LD a jejich užití při porovnávání jednotlivých populací). Jako základní dávka sloužila tak zvaná (dle doporučení a terminologie IRAC) REFERENČNÍ dávka: 30 g ú.l./ha. Laboratorní kontaktní účinnost (vyjádřená dle Abbotta) dosažená touto dávkou rozhoduje o tom, jak bude hodnocená populace z hlediska citlivosti na testovanou látku dle metodiky IRAC č. 025

označena (tedy jaký ji bude přiřazen stupeň citlivosti): st 1 (C) = citlivá populace; stupeň 2 (PT) = potenciálně tolerantní populace. Další důležitou dávkou v rámci testovaného spektra byla dávka představující registrovanou dávku do řepky v ČR. Pracuje se s dávkou 307,2 g ú.l./ha. V ČR chlorpyrifos-ethyl registrován v dávkách 288 g, 300 g a 350 g ú.l./ha. Bylo tedy nutné zvolit nějakou reprezentativní dávku a navíc bylo nutné dodržet jednotný násobek mezi po sobě jdoucími dávkami; násobek: 3,2. Celý soubor testovaných dávek měl tuto podobu: 0 g ú.l./ha (kontrola), 0,3 g ú.l./ha, 0,9 g ú.l./ha, 2,9 g ú.l./ha, 9,4 g ú.l./ha, 30 g ú.l./ha (= referenční dávka), 96 g ú.l./ha a 307,2 g ú.l./ha. Evropské populace blýskáčků se považují za citlivé k chlorpyrifos-ethylu. V souboru CZ a SK populací testovaných v roce 2016 byly zaznamenány pouze citlivé populace (st. 1, C). V předcházejících letech (monitoring probíhá od roku 2011) ale přítomnost tolerantních populací (st. 2, PT) v ročníkových kolekcích zaznamenána byla. Bylo to v letech 2012, 2013 a 2014 a šlo o relativně nízké podíly (5 – 6 %). Mapa „Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v ČR v roce 2016“ je zpracována tak, aby mohla přímo sloužit zemědělským odborníkům: státním úřadům (ÚKZÚZ), agronomům, zemědělským výzkumníkům, zemědělským poradcům, studentům zemědělských škol a pedagogům na těchto školách. Veškerá data v tomto dokumentu (i na vlastní mapě s odborným obsahem) jsou volně přístupná (<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/>; <http://agrez.cz/>; <http://vupt.cz/>). Přístup k nim je bezplatný. Pro správnou interpretaci a pochopení výsledků vizualizovaných na mapě je nutné seznámit se alespoň s částí II.2. (= výsledková část) tohoto dokumentu.

Klíčová slova: blýskáček řepkový (*Meligethes aeneus*); blýskáčci (*Meligethes* spp.); rezistence; chlorpyrifos-ethyl; organofosfát; *Adult vial test*; IRAC; IRAC metoda 025; sezona 2016.

Annotation

Seidenglanz et al. (2017): The results of pollen beetle's (*Meligethes* spp.) susceptibility testing to organophosphate insecticide chlorpyrifos-ethyl in the Czech Republic in 2016

This specialized map is based on the results of research projects QJ1230077 (granted by the Czech Ministry of Agriculture) and VEGA: 1/0539/15 (granted by the Slovak Ministry of Agriculture). The map summarizes and interprets results of pollen beetle's (*Meligethes* spp.) susceptibility testing to organophosphate chlorpyrifos-ethyl in the Czech Republic in 2016. The used laboratory method was IRAC Adult vial test no. 025. Totally 56 *Meligethes* populations sampled on different localities in the Czech Republic (35 CZ populations) and Slovakia (21 SK populations) were assessed. The active ingredient chlorpyrifos-ethyl (that is titled chlorpyrifos in the CZ list of registered active ingredients) is a part of several insecticides approved for usage in oilseed rape: Actipir 480 EC (480 g a.i./L), Agrosales-Chlorpyrifos 550 EC (550 g/L chlorpyrifos-ethyl + 50 g/L cypermethrin), DELERUN (550

g/L chlorpyrifos-ethyl + 50 g/L cypermethrin), DeltaChlorpyrifos Plus 550 EC (550 g/L chlorpyrifos-ethyl + 50 g/L cypermethrin), Dursban Delta (200 g a.i./L), Insodex (480 g a.i./L), KeMiChem-Chlorpyrifos-I Plus 550 EC (550 g/L chlorpyrifos-ethyl + 50 g/L cypermethrin), Nurelle D (550 g/L chlorpyrifos-ethyl + 50 g/L cypermethrin), NURELLE D (550 g/L chlorpyrifos-ethyl + 50 g/L cypermethrin), PYRIFOS 480 EC (480 g a.i./L), Rapsody Duo (550 g/L chlorpyrifos-ethyl + 50 g/L cypermethrin /L), Sniper – 550 EC (550 g/L chlorpyrifos-ethyl + 50 g/L cypermethrin) and Spider – 550 EC (550 g/L chlorpyrifos-ethyl + 50 g/L cypermethrin). From these insecticides just the four products are registered against pollen beetles: Actipir 480 EC (480 g a.i./L), Dursban Delta (200 g a.i./L), Insodex (480 g a.i./L) and PYRIFOS 480 EC (480 g a.i./L). Field recommended rates against pollen beetles for the insecticides are: for Dursban Delta 1.75 L/ha (350 g a.i./ha) and for the other three ones: 0.6 L/ha (288 g a.i./ha). Combined insecticide Nurelle D (the most used product in oilseed rape in the Czech Republic) has not approval for usage against pollen beetles (only against *Ceutorhynchus pallidactylus* and *C. napi*). That is registered at 0.6 L/ha (300 g/L chlorpyrifos-ethyl + 30 g/L cypermethrin/ha). So, the rate of 288 g of chlorpyrifos-ethyl per ha is the minimal recommended dose and the rate of 350 g of chlorpyrifos-ethyl per ha is the maximal permitted rate for this active ingredient for applications in oilseed rape aimed at pollen beetles in the Czech Republic. In some European countries markedly lower doses for the insecticide are recommended (187.5 g a.i./ha). According to Method IRAC no. 025 the leading dose for separating susceptible populations (code 1) and populations potentially to be tolerant (code 2) one another is the dose: 30 g a.i. per ha. The laboratory effectiveness achieved by the dose expressed according to Abbott's formula (%) determines the resistance status of the population tested: Susceptible population (90% and higher effect related to the dose, code 1) or population potentially to be tolerant (less than 90% effect, code 2). Just the dose served to us as a basic tested dose and the other tested doses were related to that. The whole spectrum of the tested doses consisted from the progressive gradient of these doses: 0% (untreated control), 0.3 g a.i. per ha, 0.9 g a.i. per ha, 2.9 g a.i. per ha, 9.4 g a.i. per ha, 30 g a.i. per ha (= REFERENCE dose), 96 g a.i. per ha and 307.2 g a.i. per ha. At the present time (2016) European *Meligethes* populations are believed to be fully susceptible to chlorpyrifos-ethyl. Only susceptible populations (code 1) were recorded in the pollen beetle collections sampled and tested in 2016. However, in the previous years (monitoring was started in 2011) some potentially tolerant populations were recorded (2012, 2013, 2014). Their frequencies moved from 5 to 6% in the seasonal assemblages. The map "The results of the pollen beetle's (*Meligethes* spp.) susceptibility testing to organophosphate insecticide chlorpyrifos-ethyl in the Czech Republic in 2016" is compiled to be understandable to agricultural experts: Specialists from Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture (ÚKZÚZ), agricultural researchers, agricultural consultants, students and teachers of agricultural schools and universities and especially growers. All the data and results published in this document (lower) and in the electronic map are freely available and free of charge (<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/>; <http://agrez.cz/>; <http://vupt.cz/>). For correct

interpretation of the results presented on the map it is necessary for the map users to get to know (in detail) the part II.2. (part RESULTS) of this document.

Key words: Pollen beetle (*Meligethes aeneus*); *Meligethes* spp.; resistance; chlorpyrifos-ethyl; organophosphate; Adult-vial test; IRAC; IRAC method 025; season 2016.

Úvod

Citlivost blýskáčka řepkového proti organofosfátům v Evropě

Pravděpodobně jako první informovali o velmi různorodé citlivosti blýskáčků na organofosfáty (OF) Poláci (Wegorek, 2005; Wegorek et al., 2006; Wegorek & Zamojska, 2008; Wegorek et al., 2009). Zaznamenali výrazně nižší citlivost blýskáčků na OF phosalone (v ČR do řepky dříve registrován jako součást přípravku Zolone 35 EC), citlivost dotyčných populací k chlorpyrifos-ethylu byla ale naopak velmi vysoká. Dle údajů IRAC ([http://www.irac-online.org/documents\[14March2009\]](http://www.irac-online.org/documents[14March2009])) a dalších autorů zejména ze západní Evropy (Philippou et al., 2010; Slater et al., 2011; Zimmer & Nauen, 2011a,b) je citlivost blýskáčků k organofosfátům vysoká. A to i v oblastech, kde selhávají esterické pyretroidy. Wegorek (2005) a Wegorek & Zamojska (2008) naznačují, že mezi citlivostí blýskáčků na esterické pyretroidy a organofosfát chlorpyrifos-ethyl je negativní křížová rezistence. Přesněji řečeno, blýskáčci se sníženou citlivostí proti pyretroidům (mají na mysli esterické pyretroidy) jsou více citliví na organofosfát chlorpyrifos-ethyl (není možno vztáhnout na celou skupinu organofosfátových insekticidů). Na experimentální úrovni to u několika populací pocházejících z Polska a Švýcarska potvrdili Philippou et al. (2010). Tyto závěry potvrzují i výsledky testů s českými a slovenskými populacemi (viz publikace Seidenglanz et al. 2015 – 2017 v části Literatura).

Citlivost blýskáčka řepkového k organofosfátům, konkrétně chlorpyrifos-ethylu v ČR

Citlivost českých populací blýskáčků na chlorpyrifos-ethyl se testuje (jako součást řešení projektů QH81218 a později QJ1230077 a VEGA 1/0539/15 (Slovensko) od roku 2011. Využívá se k tomu lahvičkový test (*Adult vial test*) č. 025 (http://www.irac-online.org/content/uploads/2009/09/Method_025.pdf). Jedná se o obdobu testu používaného při testování blýskáčků na pyretroidy (IRAC method no. 011) resp. neonikotinoidy (IRAC method no. 021). V souborech CZ a SK populací otestovaných v posledních dvou letech (2015 a 2016) byly zaznamenány pouze citlivé populace blýskáčků (st. 1, C) na chlorpyrifos-ethyl. V předcházejících letech ale přítomnost tolerantních populací (st. 2, PT) v ročníkových kolekcích zaznamenána byla. Bylo to v letech 2012, 2013 a 2014 a šlo o relativně nízké podíly (5 – 6 %; tab. 1). Z tohoto důvodu lze české (i slovenské) populace blýskáčků považovat za citlivé k insekticidu chlorpyrifos-ethyl.

Tab. 1 – Podíly citlivých (C) a potenciálně tolerantních (PT) populací blýskáčků k organofosfátu chlorpyrifos-ethyl v jednotlivých letech testování (2011 – 2016). Stupně citlivosti přiřazeny v souladu s metodikou IRAC č. 025 (lahvičkový test).

insekticid	ročník	počet testovaných populací	Podíl populací s určitým stupněm citlivosti (%):	
			C	PT
chlorpyrifos-ethyl	2011 (CZ)	39	100.00	0.00
	2012 (CZ)	60	95.00	5.00
	2013 (CZ)	55	94.54	5.46
	2014 (CZ)	66	93.94	6.06
	2015 (CZ)	52	100.00	0.00
	2016 (CZ)	35	100.00	0.00
	2012 (SK)	8	87.50	12.50
	2015 (SK)	11	100.00	0.00
	2016 (SK)	21	100.00	0.00

Popis uvedených stupňů citlivosti: REFERENČNÍ dávka: 30 g ú.l./ha. Laboratorní kontaktní účinnost (vyjádřená dle Abbotta) dosažená touto dávkou rozhoduje o tom, jak bude hodnocená populace označena. C = populace citlivá (účinnost: 90 – 100 %); PT populace potenciálně tolerantní (účinnost: pod 90 %).

Z výsledků korelačních analýz (data z experimentů s českými a slovenskými populacemi blýskáčků) vyplývá (ve shodě s: Wegorek, 2005; Wegorek & Zamojska, 2008; Philippou et al., 2010), že mezi citlivostí blýskáčků na esterické pyretroidy (lambda-cyhalothrin) a chlorpyrifos-ethyl existuje signifikantní ($p < 0,05$) středně silná (absolutní hodnoty Pearsonova koeficientu korelace r se v různých případech pohybují okolo 0,4 až 0,6) negativní korelace (hodnoty r jsou v záporných číslech). Populace blýskáčků s vyšší mírou rezistence k esterickým pyretroidům vykazují vyšší citlivost na chlorpyrifos-ethyl.

I. Cíl

Předkládaná mapa má posloužit jako zdroj informací pro pracovníky ÚKZÚZ (SRS je podle smlouvy sepsané na počátku řešení projektu uživatelem výsledků projektu QJ1230077) při vytváření (nebo podílení se na tvorbě) konkrétních závazných předpisů nelegislativní či legislativní povahy a dokumentů (antirezistentní strategie, zavádění metod integrované ochrany rostlin). Především má ovšem sloužit odborné veřejnosti (pěstitelé, výzkum, poradenství) jako zdroj aktuálních informací. Přístup k údajům je volný (viz níže). Předkládaná mapa by měla být přínosem ke zvýšení obecného povědomí o důležitém fenoménu současného evropského zemědělství do velké míry produkčně závislého na využívání pesticidů: tedy o možnosti vzniku (získání, selekce) rezistence téměř u jakéhokoliv škodlivého organismu k téměř jakémukoliv druhu pesticidu, pokud je s tímto nakládáno nevhodně.

II. Vlastní popis vytváření mapy a interpretace výsledků na mapě uváděných

II.1. Metodika testování

II.1.1. Sběry hmyzu

Cílem bylo shromáždit dostatečně vysoký počet vzorků populací brouků *Meligethes aeneus* resp. *Meligethes* spp. (používáme také pojem: sběrů blýskáčků) z různých regionů ČR a SK. ČR se řadí z hlediska intenzity pěstování a podílů ploch orné půdy osévané brukvovitými plodinami (nejen řepkou ozimou, ale také řepkou jarní, hořčicí a dalšími druhy) mezi nejvýznamnější pěstitele v Evropě (Německo, Francie). V posledních letech (po roce 2012) se výměra, na níž se v ČR pěstuje řepka ozimá, pohybuje téměř na hranici 400 tis. ha. Při plánování sběrových aktivit nebyly žádné regiony, resp. oblasti preferovány např. z hlediska různé úrovně intenzity hospodaření na půdě, z hlediska odlišných meteorologických, klimatických a půdních podmínek ani z hlediska geografického (nadmořská výška). Větší počet sběrů získaný z určitých regionů je dán technickými možnostmi řešitelského týmu (dojezdové vzdálenosti). V roce 2016 jsme se díky spolupráci se slovenskými kolegy dostali i k možnosti testovat populace pocházející z východního Slovenska (v letech 2012 a 2015, kdy také byly SK populace testovány, se jednalo o sběry ze západní části této země). Odběry byly prováděny v době, kdy rostliny řepky (popř. hořčice, máku) byly oschlé (déšť, rosa) a porost nebyl ošetřen insekticidem (resp. minimálně 14 dní po aplikaci). Z každé lokality bylo získáno minimálně 500 imag blýskáčků. Při odběrech bylo použito smýkání květenství či sklepávání brouků z vrcholových květenství. Do transportních lahví se před vkládáním hmyzu vložila květenství rostlin jako zdroj potravy pro transportované jedince. Společně se sběrem byly zaznamenány tyto údaje o lokalitě:

- 1) Lokalita – co nejpresnější určení místa odběru; nejbližší obec a okres.
- 2) Datum odběru.
- 3) Hodina odběru – čas, kdy byl odběr ukončen.
- 4) Údaje o plodině – druh, růstová fáze (zejména, co se týče stavu generativních orgánů).
- 5) Údaje o předcházejících insekticidních postřicích – bylo-li to možné.

Vzorek blýskáčků (popř. více vzorků) s požadovanými údaji byl co nejrychleji dopraven do některé z laboratoří, kde proběhlo testování: AGRITEC, MENDELU, ZVT Troubsko, Oseva VaV. Slovenské populace byly testovány podle stejné metodiky jako na výše zmíněných českých pracovištích a s pomocí stejných sad roztoků účinných látek (pro všechna pracoviště připraveno v AGRITECu Šumperk). K vlastním testům byli použiti pouze aktivní jedinci ve velmi dobrém stavu.

II.1.2. Laboratorní hodnocení

Laboratorní metodou použitou pro hodnocení citlivosti blýskáčků k účinné látce chlorpyrifos-ethyl byl lahvičkový test (*Adult vial test*). Jedná se o metodu vypracovanou a doporučovanou *International Resistance Action Committee* (IRAC), která koordinuje práce v oblasti hodnocení rezistence hmyzu proti insekticidům v Evropě. Přímo pro testování blýskáčků na chlorpyrifos-ethyl je určena Metoda č. 025 (Met 025, originál verze dostupný na: <http://www.irac-online.org>). Roztoky chlorpyrifos-ethylu (pracovalo se s experimentální formulací dodanou k těmto účelům firmou Dow AgroSciences: GF 1668: 200 g ú.l./l) 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 voda (velmi nízký podíl) a aceton. Cílem 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 2016 byla účinná látka chlorpyrifos-ethyl aplikována v následujících dávkách: 0 g ú.l./ha (kontrola); 0,30 g ú.l./ha; 0,9 g ú.l./ha; 2,9 g ú.l./ha; 9,4 g ú.l./ha; 30 g ú.l./ha (= referenční dávka); 96 g ú.l./ha a 307,2 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 (pro CZ: AGRITEC Šumperk, MENDELU Brno, ZVT Troubsko, VÚOL Opava a pro SK: SPÚ Nitra). 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 jako kontrola + 7 zásobních roztoků pro 7 testovaných dávek) přenesen 1 ml tekutiny (připraveno tak, aby v 1 ml bylo potřebné množství ú.l.). Lahvička s roztokem byla pak umístěna na otáčející se válečky rolleru za účelem dosažení rovnoměrné distribuce účinné látky na vnitřní stěny lahvičky za postupného odpařování rozpouštědla (aceton + velmi malý podíl vody). Pro každý sběr blýskáčků (tedy na 1 test) byla připravena sada skládající se z 24 lahviček (8 variant včetně kontroly ve třech opakováních). Počet testovaných dávek byl u této účinné látky tedy vyšší než v případě pyretroidů (lambda-

cyhalothrin, cypermethrin, taufluvalinate) i neonikotinoidů (thiacloprid) – viz mapy pro tyto látky (většinou se testuje pět různých dávek včetně kontroly).

II.1.3. Vlastní testování

Do předem připravených lahvíček byli vkládáni dospělci blýskáčků (10 imag/lahvičku; 3 opakování/dávku) odebraní z určité lokality. Jejich reakce na jednotlivé dávky testované látky byly hodnoceny po 24 hodinách. Po 24 hodinách byli brouci z lahvíček 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 (= jedinci dávkou nepostižení, na dávku nereagující)*: sem patří buď jedinci zcela bez pozorovatelných symptomů postižení a ti, kteří jsou postiženi jen lehce (jsou schopni koordinovaného pohybu po nohou).

Kategorie 2: *Jedinci dávkou těžce postižení a mrtví (= jedinci na dávku citlivě reagující)*: myslí se jedinci v těžkém stavu; tedy ti, kteří sice nejsou mrtví, ale nejsou již schopni koordinovaného pohybu po nohou. A též jedinci bez jakýchkoliv životních projevů (mrtví).

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 se stanovila procenta mortality pro jednotlivé dávky a opakování (lahvičky). Tato data byla pak využita pro vyjádření účinnosti jednotlivých dávek (vyjádřeno dle Abbotta, 1925) a pro stanovení letálních dávek (LD₅₀, LD₉₀ a LD₉₅). K vyjádření hodnot letálních dávek (LD₅₀₋₉₅ v g ú.l./ha) byl využit software Polo Plus (LEORA software; metoda probitové regrese). Každé otestované populaci byl zároveň přiřazen stupeň citlivosti dle metodiky IRAC č. 025:

St. 1, (C) = citlivá populace (kontaktní laboratorní účinnost dosažená **referenční dávkou 30 g ú.l./ha** je rovna 90 % nebo je vyšší; vyjádřeno dle Abbotta)

St. 2 (PT) = potenciálně tolerantní populace (kontaktní laboratorní účinnost dosažená **referenční dávkou 30 g ú.l./ha** je nižší než 90 %; vyjádřeno dle Abbotta)

II.1.4. Počet srovnávaných populací

V roce 2016 bylo celkem testováno 56 populací blýskáčků z různých regionů České republiky (35 CZ populací) a Slovenska (21 SK populací). Lokality, na kterých byly v roce 2016 provedeny sběry imag, jsou uvedeny v **tabulkách 2 a 3** a na **obrázcích 1 – 2**. Čísla lokalit (= sběrů, populací) uvedená v tabulkách 2 a 3 odpovídají číslům populací ve všech následujících grafech (**grafy 1 až 8**). Na elektronické mapě (aplikace Google) jsou v legendě vlevo jednotlivé lokality seřazeny dle abecedy.

II.2. Výsledky

Výsledky testování jsou shrnuty do tabulek 2a,b a 3a,b a do grafů 1–8 a geograficky vyjádřeny na obr. 1 – 3. Internetovou přílohou k tomuto dokumentu je interaktivní mapa volně přístupná na těchto adresách: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/> (= Rostlinolékařský portál ÚKZÚZ); <http://agrez.cz/> (= stránky, kde jsou shromažďovány výstupy projektů QJ1230077 a QH81218); <http://vupt.cz/> (= stránky pracoviště Zemědělský výzkum, spol. s r.o., Troubsko). Na konci výsledkové části (II.2.) tohoto dokumentu se nachází návod, jak s interaktivní mapou správně pracovat. Na mapě jsou k jednotlivým bodům (= lokality, ze kterých byly odebrány jednotlivé populace blýskáčků) přiřazeny nejdůležitější výsledky zjištěné pro danou populaci (výsledky se objeví po jednoduchém kliknutí na konkrétní bod). Jedná se o data z tabulek 2 a 3 přiřazená k jednotlivým místům na mapě. Jinak řečeno jde o geografické vyjádření těchto dvou tabulek. Mapu si lze libovolně zvětšovat či zmenšovat a získat tak ucelenější představu o monitorovaném území. **Aby uživatelé mapy mohli data správně využít pro svou práci (tedy přiřadit jim jen ten význam, který mají, nepřeceňovat je nebo naopak je nepodceňovat) měli by se seznámit s jejich interpretací v následujícím textu (výsledková část II.2.).** Díky tomu, že je mapa také součástí aplikace Rostlinolékařský portál, která se nachází v nabídce „Registry a aplikace“ na domovské webové stránce Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ; <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/>), může si uživatel vyhledat informace na téma rezistence na místě, kde je současně přístupná řada dalších stále aktualizovaných dat (např. interaktivní seznam povolených přípravků na ochranu rostlin) z rozsáhlé oblasti integrované ochrany rostlin. Syntéza těchto dat (jejímž výsledkem by mělo být nějaké rozhodnutí, co učinit na poli) je mnohdy velmi složitá. Ulehčit ji může právě možnost vyhledat tato data komplexně v jednom zdroji. Vyhledání map na adrese <http://agrez.cz/> je spíše výhodné pro ty uživatele, které v danou chvíli zajímá jen téma rezistence hmyzích škůdců proti insekticidům, a chtějí o tomto fenoménu získat více informací. Na této adrese se kromě vlastních map nachází i další výstupy projektů QJ1230077 a QH81218 (výstupem projektů nejsou jen mapy rezistence), odkazy na důležitou literaturu k tématu i odkazy na zásadní publikace ze zmíněných projektů vzešlých.

Tab. 2a,b - Výsledky testování CZ (2a) a SK (2b) populací blýskáčků na chlorpyrifos-ethyl v roce 2016. Laboratorní účinnost postupně se zvyšujících dávek a stupně citlivosti jednotlivých populací. Celkem testováno 56 populací (35 CZ a 21 SK populací; metoda IRAC 025). Stupeň citlivosti přidělen na základě zjištěné účinnosti dosažené referenční dávkou (= 30 g ú.l./ha). Postup, podle kterého se stupně citlivosti (1 či 2) jednotlivým populacím přidělují, je popsán v části: II.1.3. *Vlastní testování*.

Tab. 2a (české populace)

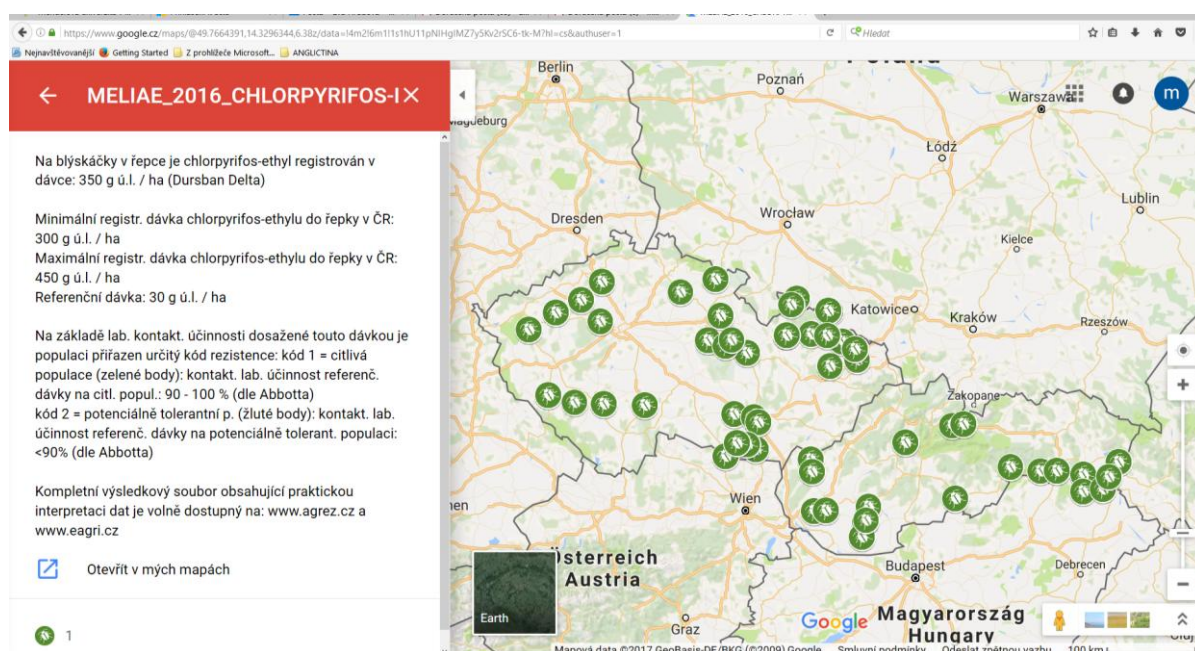
číslo populace	obec (okres)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 0,3 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 0,9 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 2,9 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 9,4 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 30 g/ha (%)	stupeň citlivosti
1	Rapotín - Cigán (SU)	0.00	0.00	6.67	27.14	100.00	1
5	Třebechovice pod Orebem (HK)	70.51	85.61	100.00	100.00	100.00	1
6	Chrudim (CR)	40.60	69.80	100.00	100.00	100.00	1
7	Vysoké Mýto (UO)	3.33	6.36	50.00	100.00	100.00	1
8	Střemošice (CR)	67.74	82.58	97.62	100.00	100.00	1
9	Gajer (SY)	0.00	3.33	11.43	100.00	100.00	1
11	Trutnov (TU)	6.11	100.00	100.00	100.00	100.00	1
12	Žulová (JE)	19.23	33.33	86.67	100.00	100.00	1
13	Vidnava (JE)	8.75	24.17	78.15	100.00	100.00	1
14	Bohušov-Karlov (BR)	0.00	8.84	46.67	100.00	100.00	1
16	Rapotín - Jirsák (SU)	2.56	93.27	100.00	100.00	100.00	1
17	Troubsko (BO)	53.33	60.00	100.00	100.00	100.00	1
18	Litobratřice (ZN)	66.67	100.00	100.00	100.00	100.00	1
20	Břeží (BV)	70.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1
21	Oleksovice (ZN)	73.33	100.00	100.00	100.00	100.00	1
22	Kralice nad Oslavou (TR)	60.00	73.33	100.00	100.00	100.00	1
27	Chvalovice (ZN)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1
29	Nová Véska (BR)	40.00	63.33	100.00	100.00	100.00	1
30	Sosnová (OP)	43.33	98.55	100.00	100.00	100.00	1
31	Bohušov (BR)	86.67	100.00	100.00	100.00	100.00	1
32	Opava (OP)	5.56	48.89	57.78	100.00	100.00	1
33	Jistebník (NJ)	90.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1
34	Velká Polom (OP)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1
35	Luboměř (NJ)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1
60	Želešice (BI)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1
74	Jičín (JC)	86.67	100.00	100.00	100.00	100.00	1
75	Litoměřice (LT)	80.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1
76	Louny (LN)	73.33	96.67	100.00	100.00	100.00	1
77	Kladno (KD)	3.03	6.67	13.33	29.92	100.00	1
78	Podbořany (LN)	59.40	74.45	87.78	100.00	100.00	1

číslo populace	obec (okres)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 0,3 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 0,9 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 2,9 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 9,4 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 30 g/ha (%)	stupeň citlivosti
79	Toužim (KV)	6.67	19.09	53.33	100.00	100.00	1
80	Písek (PI)	12.78	100.00	100.00	100.00	100.00	1
81	Klatovy (KT)	13.33	36.67	83.33	97.78	100.00	1
82	Horažďovice (KT)	12.92	23.54	82.22	100.00	100.00	1
83	Tučapy (TA)	26.67	46.67	100.00	100.00	100.00	1
průměr (pro ČR)		45.21	67.29	84.43	95.85	100.00	
medián (pro ČR)		40.00	80.00	100.00	100.00	100.00	

Tab. 2b (slovenské populace)

číslo populace	obec (okres)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 0,3 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 0,9 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 2,9 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 9,4 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 30 g/ha (%)	stupeň citlivosti
39	Orechová (SO; SK)	0.00	50.00	100.00	100.00	100.00	1
40	Vráble (NR; SK)	56.97	73.33	100.00	100.00	100.00	1
41	Dolný Ohaj (NZ; SK)	16.67	76.67	100.00	100.00	100.00	1
42	Králova při Senci (SC; SK)	33.33	46.67	100.00	100.00	100.00	1
43	Sobotište - Podbranč (SE; SK)	13.33	26.67	100.00	100.00	100.00	1
44	Jablonica (SE; SK)	0.00	6.67	100.00	100.00	100.00	1
45	Bajč (KN; SK)	63.33	76.67	76.67	100.00	100.00	1
46	Hul (NZ; SK)	60.00	86.67	100.00	100.00	100.00	1
47	Liptovský Mikuláš (LM; SK)	96.67	100.00	100.00	100.00	100.00	1
48	Lučenec (LC; SK)	97.22	100.00	100.00	100.00	100.00	1
49	Moldava nad Bodvou (KE; SK)	44.55	100.00	100.00	100.00	100.00	1
50	Rožňava (RV; SK)	90.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1
51	Košice- Haniská (KE; SK)	26.67	46.67	86.67	96.67	100.00	1
52	Úpor- Trebišov (TV; SK)	83.33	97.44	100.00	100.00	100.00	1
53	Úpor (TV; SK)	93.33	100.00	100.00	100.00	100.00	1

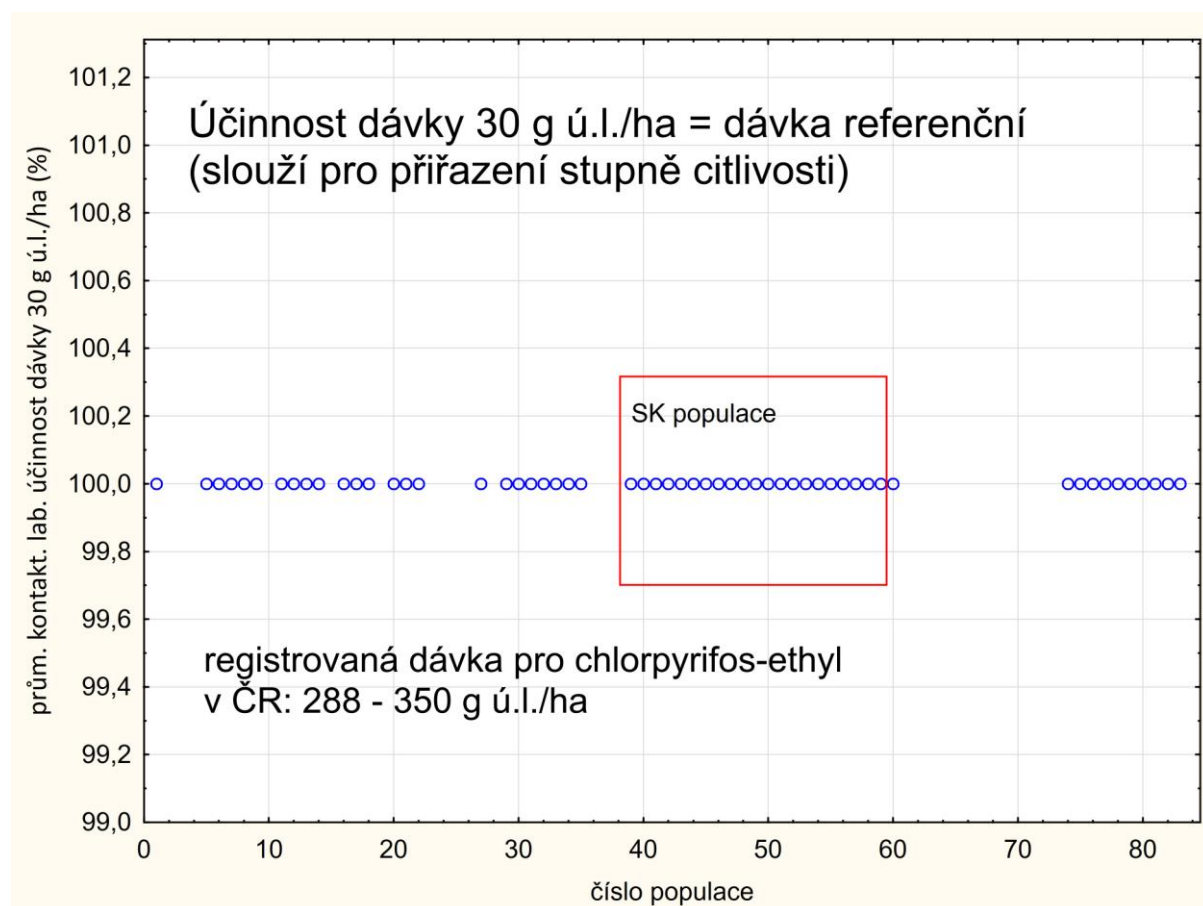
číslo populace	obec (okres)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 0,3 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 0,9 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 2,9 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 9,4 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 30 g/ha (%)	stupeň citlivosti
54	Slovenské Nové Město (TV; SK)	26.67	38.79	96.67	100.00	100.00	1
55	Královský Chlmec (TV; SK)	66.67	95.96	100.00	100.00	100.00	1
56	Veľké Kapušany (MI; SK)	36.67	76.67	96.67	100.00	100.00	1
57	Sládkovičovo (GA; SK)	63.33	93.33	100.00	100.00	100.00	1
58	Mošovce (TR; SK)	14.39	21.67	33.33	100.00	100.00	1
59	Pribylina (LM; SK)	20.00	56.11	69.70	100.00	100.00	1
průměr (pro SK)		47.77	70.00	93.32	99.84	100.00	
medián (pro SK)		40.00	80.00	100.00	100.00	100.00	



Obr. 1 - Geografické vyobrazení výsledků testování citlivosti blýskáčků na chlorpyrifos-ethyl v roce 2016: stupně citlivosti (st. 1 = C a st. 2 = PT) byly jednotlivým populacím přiřazeny na základě IRAC kategorizace dle hodnot průměrné laboratorní účinnosti dosažené REFERENČNÍ dávkou (30 g ú.l./ha) (použitá metoda *Adult vial test* IRAC č. 025). Barvy pro jednotlivé stupně rezistence: st. 1 = C, citlivá populace, **zelená** barva bodů; st. 2 = PT,

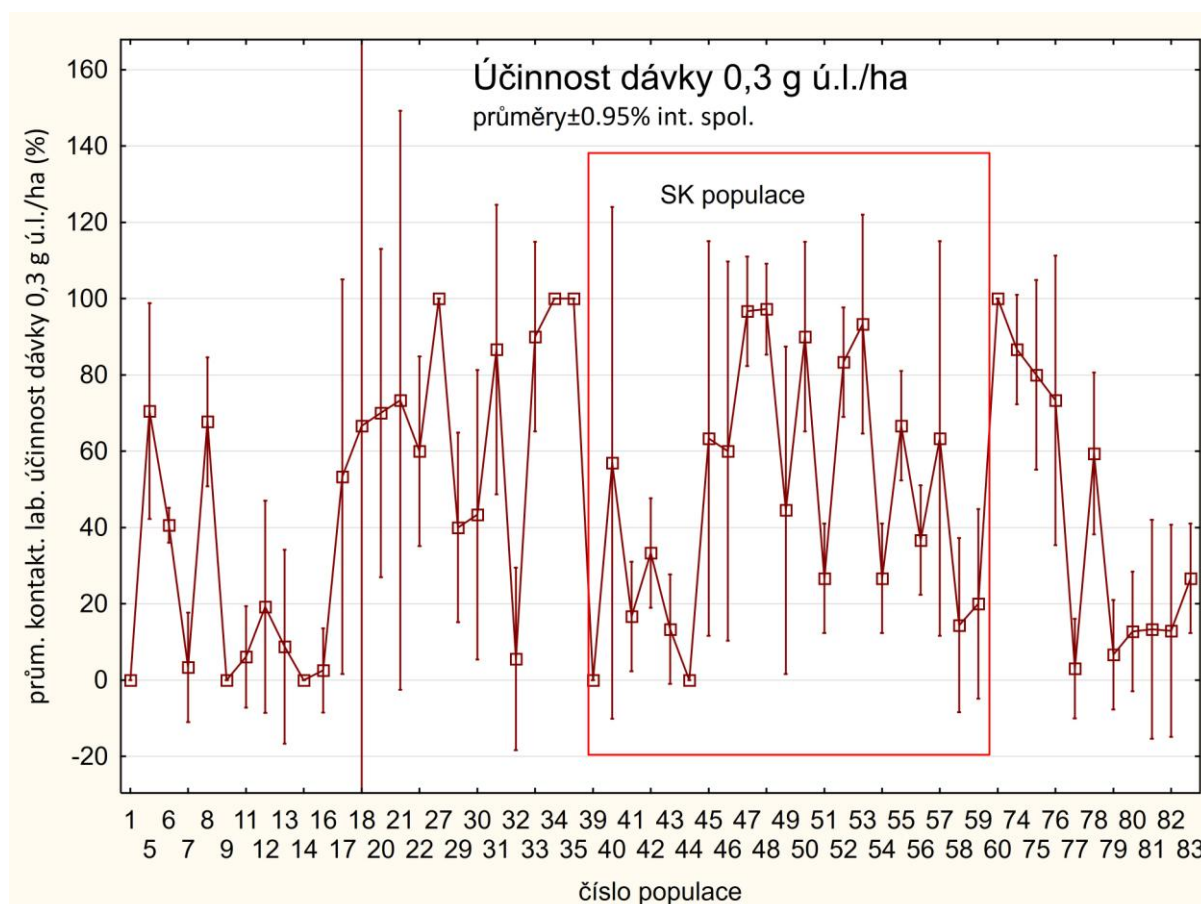
potenciálně tolerantní populace, žlutá barva bodů. Na mapě zobrazující výsledky testování získané v roce 2016 se nachází pouze zelené body, protože žádná PT populace nebyla v tomto roce zaznamenána ani v CZ ani v SK části souboru.

Z tabulek 2a a 2b a obr. 1 je zřejmé, že všechny odebrané a otestované populace blýskáčků na chlorpyrifos-ethyl v roce 2016 vykazaly vysokou úroveň citlivosti k tomuto insekticidu – všechny populace v ČR i SK byly charakterizovány jako populace citlivé (st. 1 = C). Účinnost REFERENČNÍ dávky (30 g ú.l./ha) byla 100% ve všech případech (také graf 1). Chlorpyrifos-ethyl je na většinu CZ i SK populací vysoce účinný již od dávky 2,9 g ú.l./ha (viz tab. 2 a grafy 1 a 4 – 5), na druhou stranu je zejména v české části souboru nezanedbatelný počet populací, které jsou k této dávce citlivé jen málo (účinnost pod 50 %). Na některé populace byla plně účinná i nejnížší z testovaných dávek, tedy 0,3 g ú.l./ha, což je přibližně stonásobně nižší dávka oproti nejnížší dávce registrované na blýskáčky v ČR, tedy 288 g ú.l./ha (v přípravcích Actipir 480 EC, Insodex a PYRIFOS 480 EC), (graf 2 a tab. 2). Se zvyšováním testované dávky se postupně zvyšuje účinnost (srovnání grafů 2 – 5).

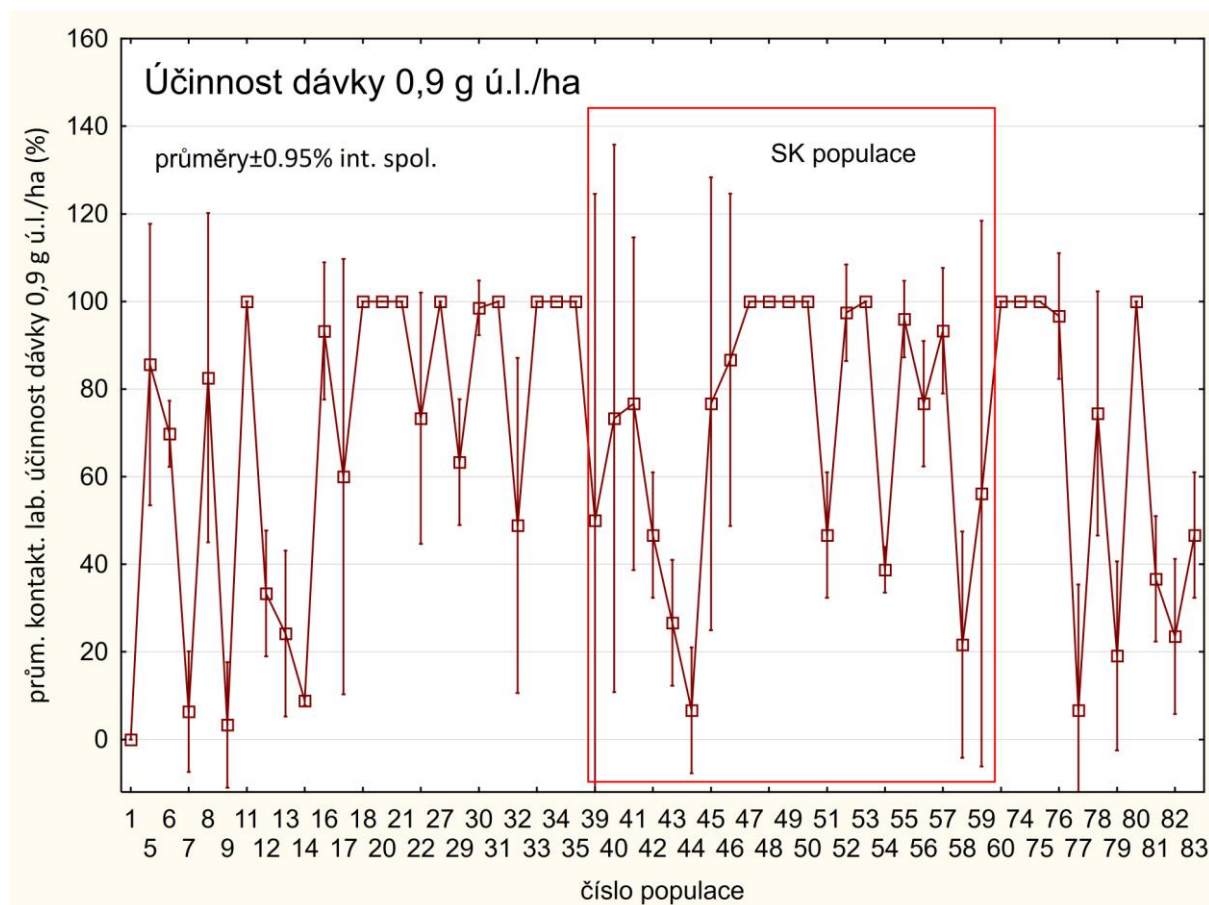


Graf 1 – Hodnoty (průměry ± int. spolehlivosti) laboratorních účinností dosažených u jednotlivých populací blýskáčků REFERENČNÍ, tj. 100% dávkou pro chlorpyrifos-ethyl:

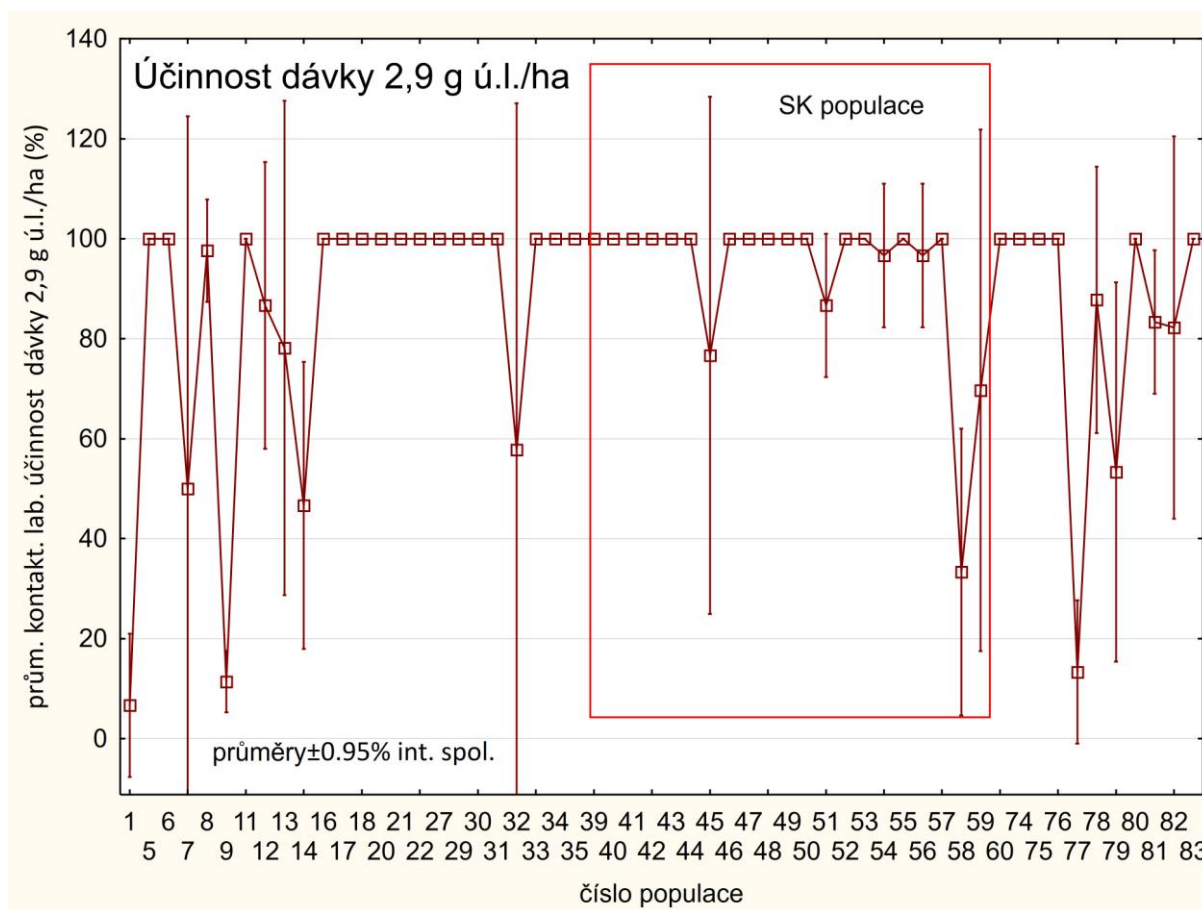
30 g. ú.l./ha. Čísla populací uvedených v grafu (osa x) odpovídají číslům populací v tabulkách 2a,b; 3a,b a na obr. 1. Použitá metoda testování: *Adult vial test* IRAC 025 (2016, 56 populací otestováno celkem; 35 populací z ČR, 21 populací z SK).



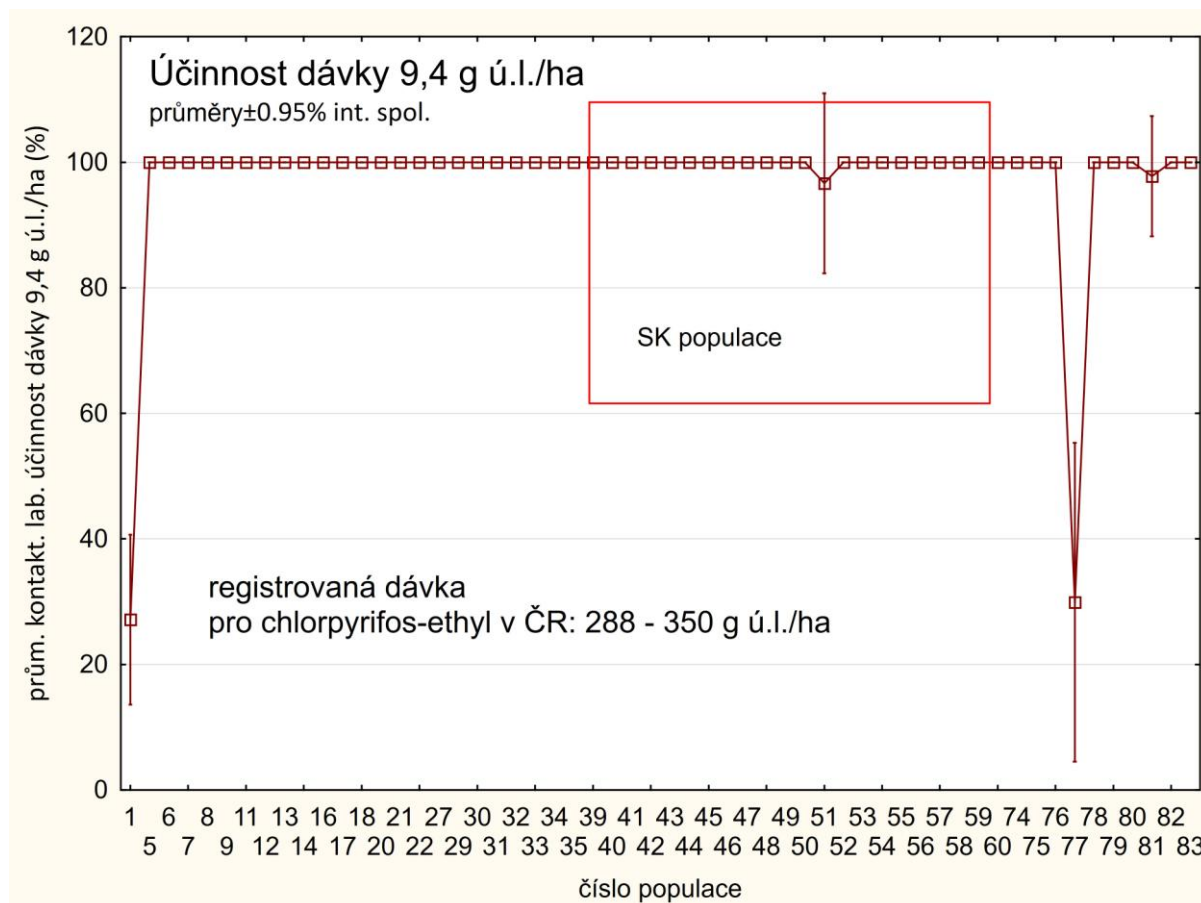
Graf 2 – Hodnoty (průměry $\pm$ int. spolehlivosti) laboratorních účinností dosažených u jednotlivých populací blýskáčků nejnižší testovanou dávkou pro chlorpyrifos-ethyl: 0,3 g. ú.l./ha. Čísla populací uvedených v grafu (osa x) odpovídají číslům populací v tabulkách 2a,b; 3a,b a na obr. 1. Použitá metoda testování: *Adult vial test* IRAC 025 (2016, 56 populací otestováno celkem; 35 populací z ČR, 21 populací z SK).



Graf 3 – Hodnoty (průměry $\pm$ int. spolehlivosti) laboratorních účinností dosažených u jednotlivých populací blýskáčků dávkou: 0,9 g chlorpyrifos-ethyl/ha. Čísla populací uvedených v grafu (osa x) odpovídají číslům populací v tabulkách 2a,b; 3a,b a na obr. 1. Použitá metoda testování: *Adult vial test* IRAC 025 (2016, 56 populací otestováno celkem; 35 populací z ČR, 21 populací z SK).



Graf 4 – Hodnoty (průměry ± int. spolehlivosti) laboratorních účinností dosažených u jednotlivých populací blýskáčků dávkou: 2,9 g chlorpyrifos-ethyl/ha. Čísla populací uvedených v grafu (osa x) odpovídají číslům populací v tabulkách 2a,b; 3a,b a na obr. 1. Použitá metoda testování: *Adult vial test* IRAC 025 (2016, 56 populací otestováno celkem; 35 populací z ČR, 21 populací z SK).



Graf 5 – Hodnoty (průměry $\pm$ int. spolehlivosti) laboratorních účinností dosažených u jednotlivých populací blýskáčků dávkou: 9,4 g chlorpyrifos-ethyl/ha. Čísla populací uvedených v grafu (osa x) odpovídají číslům populací v tabulkách 2a,b; 3a,b a na obr. 1. Použitá metoda testování: *Adult vial test* IRAC 025 (2016, 56 populací otestováno celkem; 35 populací z ČR, 21 populací z SK).

Tab. 3 - Výsledky testování CZ (3a) a SK (3b) populací blýskáčků na chlorpyrifos-ethyl v roce 2016. Hodnoty letálních dávek (+ jejich konfidenční intervaly, CI) odhadované pro jednotlivé populace. Minimální a maximální hodnoty LD ve sloupcích zvýrazněny zelenou (**minima**) a červenou barvou (**maxima**). Celkem testováno 56 populací (35 CZ a 21 SK populací; metoda IRAC 025).

Tab. 3a (české populace)

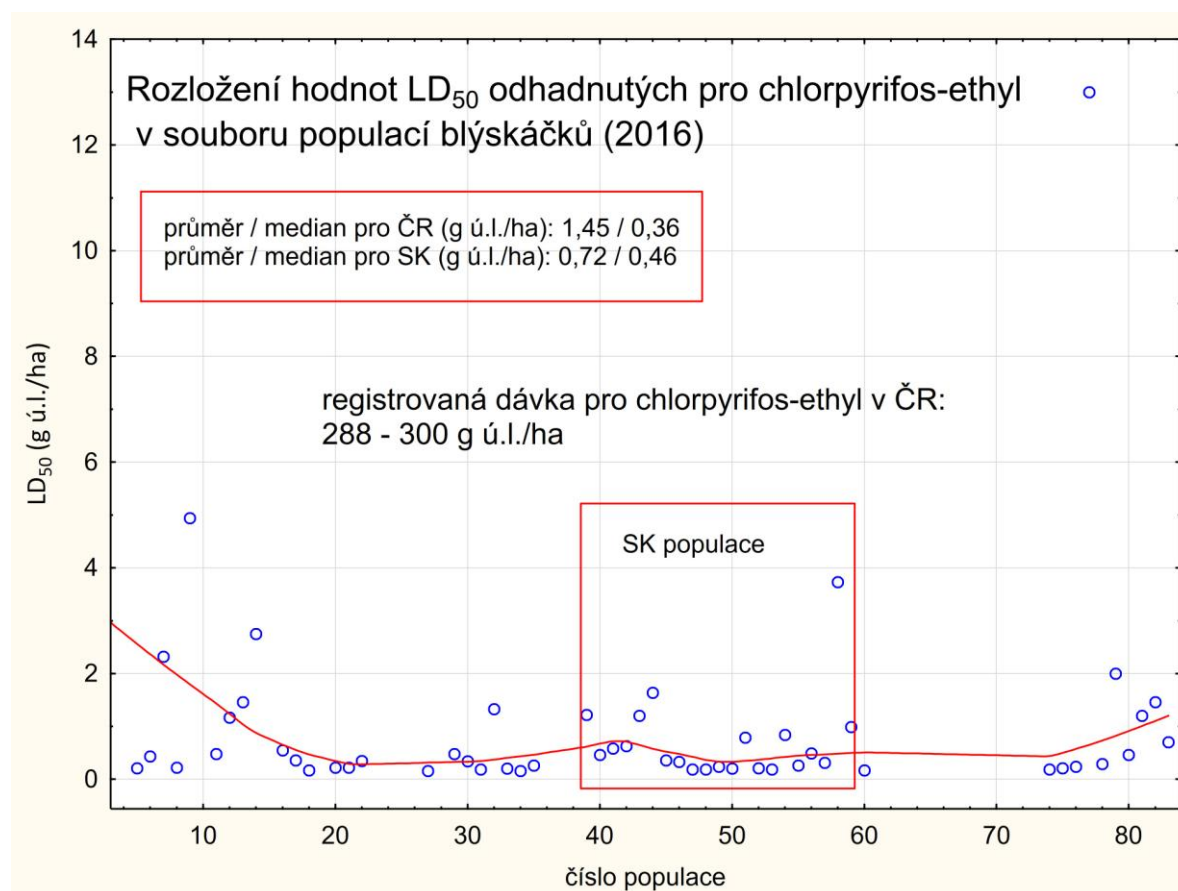
číslo sběru	obec (okres)	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	CI (0,95)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	CI (0,95)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	CI (0,95)
1	Rapotín - Cigán (SU)	11.81	9,758-14,100	27.44	21,840-39,087	31.85	26,678-53,686
5	Třebechovice pod Orebem (HK)	0.21	0,134-0,286	0.90	0,616-1,824	1.36	0,853-3,432
6	Chrudim (CR)	0.43	0,336-0,543	1.45	1,083-2,230	2.05	1,454-3,456
7	Vysoké Mýto (UO)	2.32	1,524-3,310	5.88	4,016-11,701	7.65	4,997-17,705
8	Střemošice (CR)	0.22	0,132-0,309	1.21	0,803-2,434	1.96	1,192-4,916
9	Gajer (SY)	4.94	3,203-7,666	10.18	6,838-38,997	12.5	7,940-66,043
11	Trutnov (TU)	0.48	0,443-0,526	0.68	0,611-0,814	0.75	0,662-0,931
12	Žulová (JE)	1.17	0,807-1,588	3.62	2,528-6,765	4.98	3,283-10,857
13	Vidnava (JE)	1.46	1,185-1,804	4.92	3,662-7,578	6.94	4,906-11,699
14	Bohušov-Karlov (BR)	2.75	2,188-3,381	6.90	5,385-9,894	8.95	6,738-13,840
16	Rapotín - Jirsák (SU)	0.55	0,492-0,597	0.81	0,725-0,958	0.91	0,797-1,113
17	Troubsko (BO)	0.36	0,191-0,531	1.83	1,262-3,434	2.89	1,843-6,824
18	Litobratřice (ZN)	0.17	0,147-0,189	0.27	0,231-0,346	0.31	0,258-0,42
20	Břeží (BV)	0.22	0,183-0,259	0.45	0,353-0,708	0.56	0,416-0,964
21	Oleksovice (ZN)	0.22	0,183-0,258	0.44	0,346-0,680	0.54	0,404-0,915
22	Kralice nad Oslavou (TR)	0.35	0,254-0,457	1.25	0,862-2,384	1.81	1,158-4,006
27	Chvalovice (ZN)	0.16	0,138-0,177	0.27	0,230-0,332	0.31	0,261-0,404
29	Nová Véska (BR)	0.48	0,362-0,634	1.66	1,142-3,068	2.37	1,526-4,973

číslo sběru	obec (okres)	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	CI (0,95)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	CI (0,95)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	CI (0,95)
30	Sosnová (OP)	0.34	0,282-0,391	0.67	0,554-0,871	0.81	0,655- 1,121
31	Bohušov (BR)	0.19	0,157-0,220	0.38	0,301-0,570	0.5	0,352- 0,766
32	Opava (OP)	1.33	0,931-1,822	5.43	3,709-9,723	8.08	5,191- 16,532
33	Jistebník (NJ)	0.20	0,146-0,233	0.34	0,280-0,643	0.39	0,310- 0,931
34	Velká Polom (OP)	0.16	0,136-0,181	0.28	0,245-0,353	0.33	0,281- 0,439
35	Luboměř (NJ)	0.26	0,174-0,225	0.28	0,253-0,324	0.3	0,270- 0,374
60	Želešice (BI)	0.17	0,149-0,183	0.25	0,226-0,294	0.29	0,251- 0,341
74	Jičín (JC)	0.19	0,142-0,216	0.37	0,306-0,581	0.46	0,356- 0,822
75	Litoměřice (LT)	0.21	0,170-0,244	0.43	0,347-0,694	0.53	0,405- 0,979
76	Louny (LN)	0.24	0,192-0,282	0.56	0,433-0,934	0.72	0,522- 1,369
77	Kladno (KD)	13.00	9,926- 15,672	23.87	19,101- 40,351	28.36	21,775- 55,716
78	Podbořany (LN)	0.29	0,172-0,415	2.15	1,342-4,668	3.81	2,145- 10,383
79	Toužim (KV)	2.00	1,528-2,569	7.14	5,239- 11,054	10.24	7,156- 17,357
80	Písek (PI)	0.46	0,422-0,510	0.7	0,617-0,85	0.78	0,678- 0,995
81	Klatovy (KT)	1.20	0,852-1,63	4.44	3,073-7,816	6.43	4,203- 12,819
82	Horažďovice (KT)	1.46	1,194-1,789	4.65	3,487-7,107	6.46	4,608- 10,774
83	Tučapy (TA)	0.70	0,509-0,899	2.4	1,756-3,943	3.41	2,350- 6,361
průměr (pro ČR)		1.45		3.56		4.59	
medián (pro ČR)		0.36		1.21		1.81	

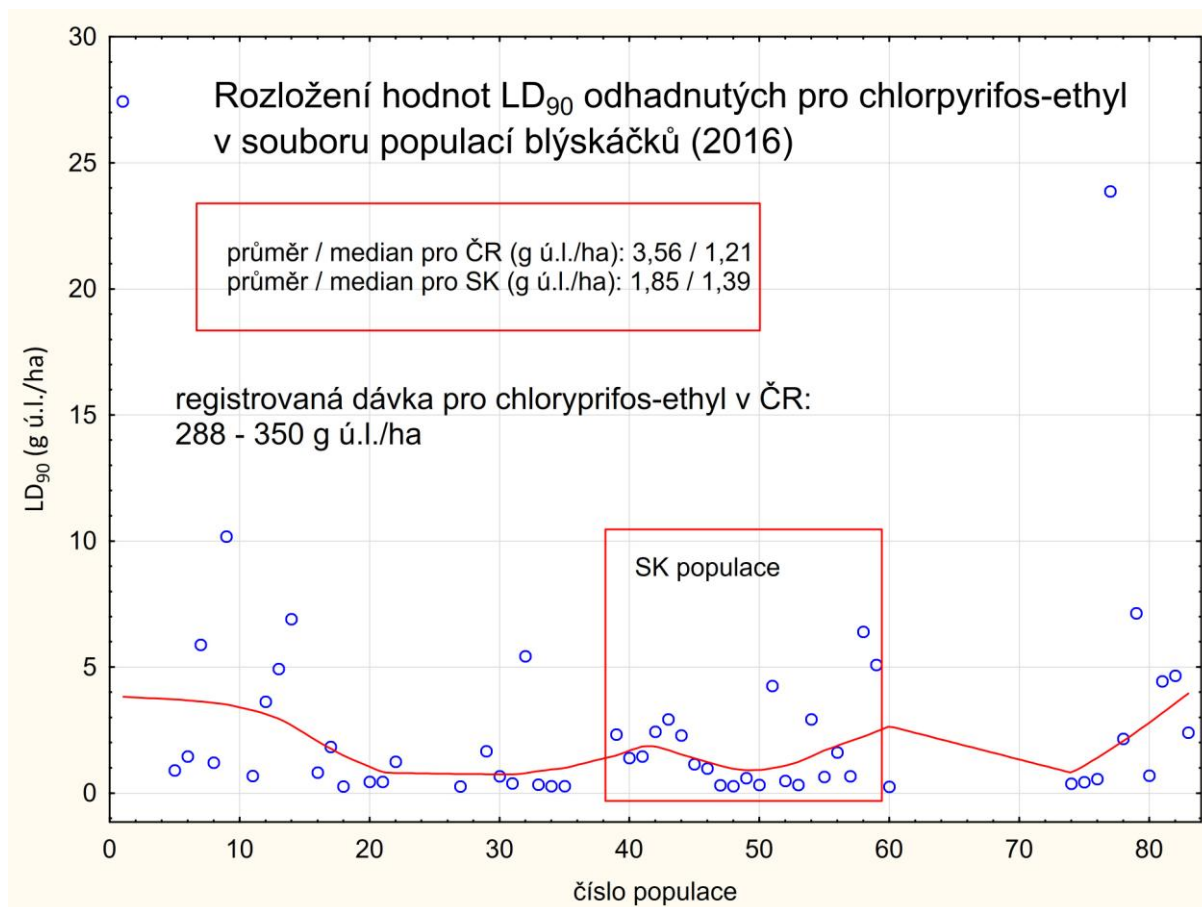
Tab. 3b (slovenské populace)

číslo sběru	obec (okres)	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	CI (0,95)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	CI (0,95)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	CI (0,95)
39	Orechová (SO; SK)	1.22	1,010-1,454	2.32	1,891-3,239	2.79	2,202-4,170
40	Vráble (NR; SK)	0.46	0,340-0,604	1.39	1,005-2,314	1.9	1,305-3,547
41	Dolný Ohaj (NZ; SK)	0.58	0,445-0,724	1.45	1,134-2,074	1.87	1,416-2,918
42	Kráľová pri Senci (SC; SK)	0.63	0,440-0,827	2.43	1,744-4,129	3.56	2,395-7,012
43	Sobotište - Podbranč (SE; SK)	1.20	0,521-1,505	2.92	2,195-10,487	3.75	2,594-23,133
44	Jablonica (SE; SK)	1.64	1,432-1,798	2.29	2,064-2,720	2.52	2,237-3,130
45	Bajč (KN; SK)	0.36	0,268-0,460	1.15	0,807-2,179	1.6	1,050-3,559
46	Hul (NZ; SK)	0.33	0,254-0,416	0.98	0,749-1,493	1.34	0,971-2,2249
47	Liptovský Mikuláš (LM; SK)	0.19	0,169-0,219	0.31	0,267-0,411	0.36	0,299-0,500
48	Lučenec (LC; SK)	0.19	0,142-0,210	0.28	0,244-0,388	0.32	0,268-0,492
49	Moldava nad Bodvou (KE; SK)	0.24	0,199-0,297	0.59	0,444-1,002	0.77	0,543-1,453
50	Rožňava (RV; SK)	0.20	0,142-0,230	0.32	0,273-0,607	0.37	0,299-0,876
51	Košice- Haniská (KE; SK)	0.79	0,520-1,126	4.25	2,727-8,716	6.84	4,043-16,796
52	Úpor- Trebišov (TV; SK)	0.21	0,169-0,248	0.48	0,368-0,739	0.6	0,445-1,039
53	Úpor (TV; SK)	0.19	0,154-0,222	0.33	0,273-0,498	0.38	0,306-0,656
54	Slovenské Nové Město (TV; SK)	0.84	0,604-1,085	2.92	2,112-4,966	4.16	2,828-8,141
55	Kráľovský Chlmec (TV; SK)	0.26	0,195-0,322	0.64	0,489-1,066	0.83	0,599-1,586
56	Veľké Kapušany (MI; SK)	0.49	0,314-0,679	1.61	1,121-3,027	2.24	1,476-5,040
57	Sládkovičovo (GA; SK)	0.31	0,252-0,377	0.67	0,511-1,115	0.83	0,606-1,562
58	Mošovce (TR; SK)	3.73	2,792-4,462	6.4	5,245-9,917	7.46	5,22-13,169
59	Pribylina (LM; SK)	0.99	0,654-1,391	5.08	3,273-10,377	8.08	4,802-19,735

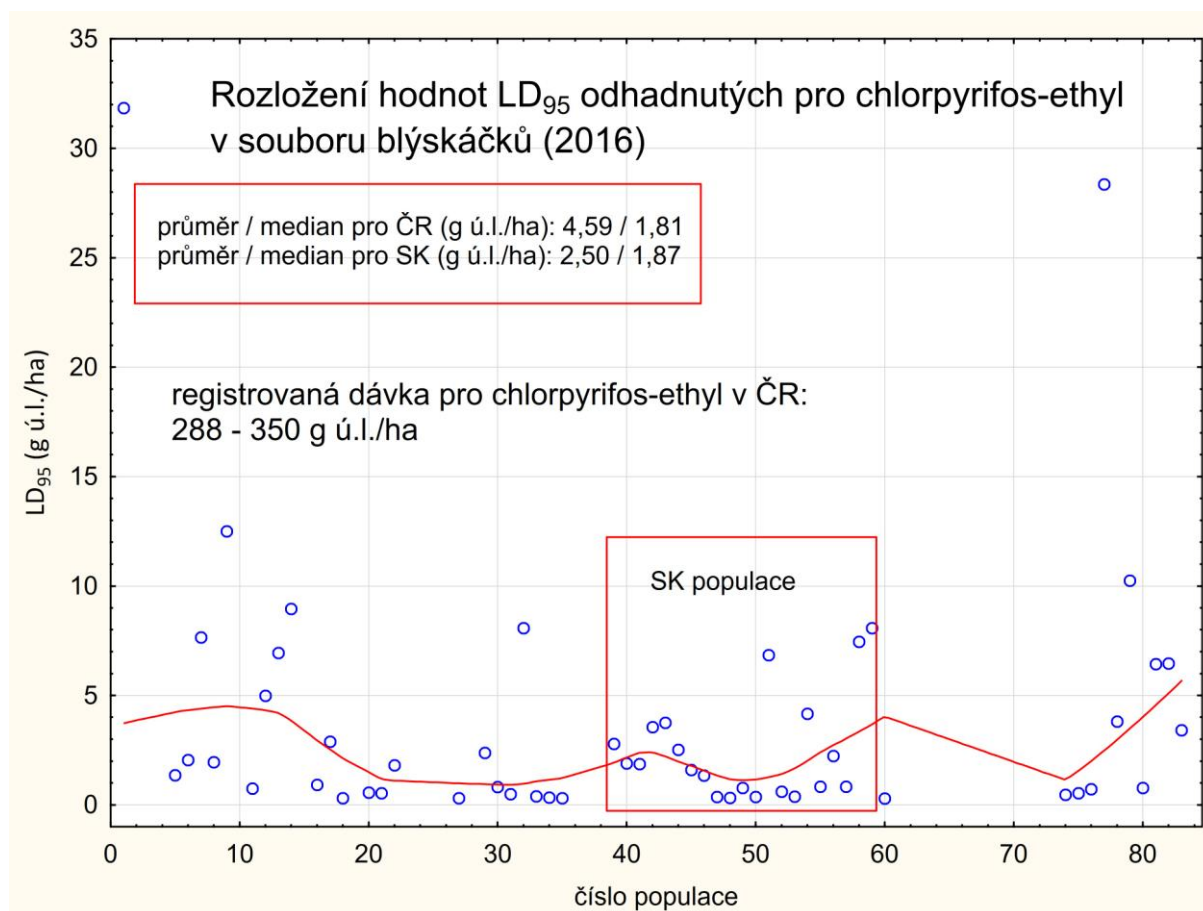
číslo sběru	obec (okres)	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	CI (0,95)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	CI (0,95)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	CI (0,95)
	průměr (pro SK)	0.72		1.85		2.50	
	medián (pro SK)	0.46		1.39		1.87	



Graf 6 - Rozložení hodnot LD₅₀ (g ú.l./ha) odhadnutých pro chlorpyrifos-ethyl (probitová regrese) v souboru testovaných populací blýskáčků v roce 2016 (každé modré kolečko je jedna testovaná populace). 21 slovenských populací je v červeném rámečku. Použitá metoda testování: *Adult vial test* IRAC 025 (2016, 56 populací otestováno celkem; 35 z ČR + 21 z SK).



Graf 7 - Rozložení hodnot LD₉₀ (g ú.l./ha) odhadnutých pro chlorpyrifos-ethyl (probitová regrese) v souboru testovaných populací blýskáčků v roce 2016 (každé modré kolečko je jedna testovaná populace). 21 slovenských populací je v červeném rámečku. Použitá metoda testování: *Adult vial test* IRAC 025 (2016, 56 populací otestováno celkem; 35 z ČR + 21 z SK).



Graf 8 - Rozložení hodnot LD₉₅ (g ú.l./ha) odhadnutých pro chlorpyrifos-ethyl (probitová regrese) v souboru testovaných populací blýskáčků v roce 2016 (každé modré kolečko je jedna testovaná populace). 21 slovenských populací je v červeném rámečku. Použitá metoda testování: *Adult vial test* IRAC 025 (2016, 56 populací otestováno celkem; 35 z ČR + 21 z SK).

Srovnání hodnot letálních dávek v tabulkách 3a,b a v grafech 6 – 8 ukazuje na vysokou míru citlivosti českých i slovenských populací blýskáčků na testovaný organofosfát chlorpyrifos-ethyl. Přesto jsou mezi hodnotami LD odhadnutými pro jednotlivé populace v některých případech signifikantní rozdíly (intervaly spolehlivosti, svislé úsečky v grafech a CI 0,95 v tabulkách, pro hodnoty LD odhadnuté pro takové populace se navzájem nepřetínají). Nelze tedy říci, že všechny populace jsou citlivé stejně.

II.2.1. Elektronická mapa s odborným obsahem

Elektronická mapa je součástí Rostlinolékařského portálu (RLP). RLP je přístupný v nabídce „Registry a aplikace“ na domovské webové stránce Ústředního a kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ). Cílem RLP je zpřístupňování informací, které mohou uživatelům usnadnit orientaci ve složitých otázkách integrované ochrany rostlin. Tato mapa

(stejně tak jako ostatní mapy) se nachází v modulu RLP nazvaném „Rezistence ŠO“: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/>.

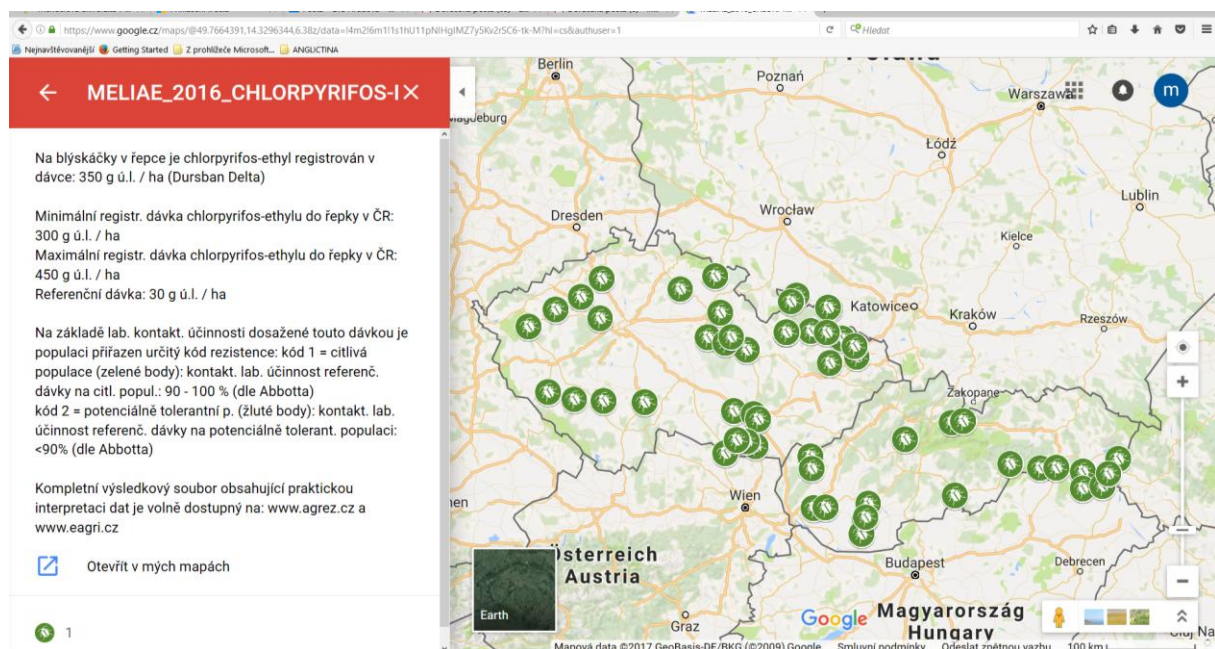
Dále je možné tuto mapu (stejně tak jako ostatní mapy) vyhledat na adrese: <http://agrez.cz/>. Jedná se o stránky zaměřené přímo na fenomén rezistence hmyzích škůdců proti insekticidům. Vyhledání mapy zde je tedy spíše výhodné pro ty uživatele, kteří v danou chvíli hledají informace právě jen na toto téma. Na této adrese se kromě vlastních map nachází i další výstupy projektů QJ1230077 a QH81218 (výstupem projektů nejsou jen mapy rezistence), odkazy na důležitou literaturu k tématu i odkazy na zásadní publikace ze zmíněných projektů.

Dále je možné tuto mapu (stejně tak jako ostatní mapy) vyhledat na www stránkách pracoviště Zemědělský výzkum, spol. s r.o., Troubsko. Jedná se o firemní stránku jednoho z řešitelských pracovišť projektů, jejichž výsledkem mapy jsou: <http://vupt.cz/>

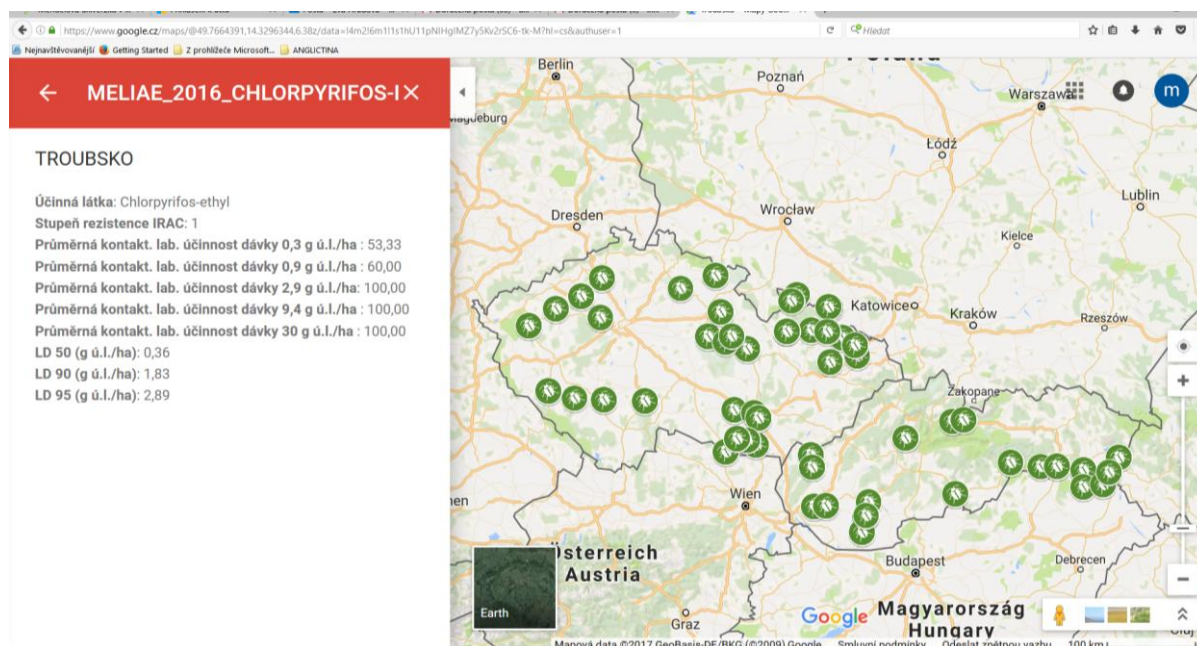
Postup při otevírání a práci s údaji na elektronické mapě:

- 1) Zvolit výše uvedenou www stránku.
- 2) Zde vybrat a zvolit vhodnou mapu, v tomto případě: **chlorpyrifos-ethyl; blýskáček; 2016, mapa rezistence** (je více map: při výběru se řídit druhem testované insekticidní účinné látky a druhem testovaného hmyzu a rokem testování).
- 3) Po otevření mapy si prostudovat legendu vlevo od vlastní mapy (zde jsou uvedeny některé důležité údaje nutné pro správné pochopení údajů na mapě prezentovaných).
- 4) Na mapě je možné měnit pomocí myši měřítko mapy (přibližovat, oddalovat).
- 5) Pomocí myši označit zájmovou lokalitu a kliknout.
- 6) Prostudovat si údaje, které se objeví v rámečku (údaje se vztahují k populaci odebrané z této lokality).

Ukázky práce s elektronickou mapou:



Obr. 2 - Na mapě (server Google) jsou vyznačeny lokality, ze kterých pochází populace blýskáčků otestovaných v roce 2016 na citlivost k chlorpyrifos-ethylu. Barva bodů koresponduje s přiřazenými stupni citlivosti (st. 1, C = zelené body; st. 2, PT = žluté body) dle metodiky IRAC č. 025. V levé, textové části, se nachází legenda k mapě. Je tam uveden stručný popis toho, co je možné na mapě vidět a jakou metodou byly získány výsledky na mapě prezentované. Lokality jsou zde seřazeny pod sebou dle abecedy. Ze zřejmého pohledu na tuto mapu je zřejmé, že všechny CZ i SK populace byly v roce 2016 na chlorpyrifos-ethyl citlivé (populace citlivá, st. 1, C = zelené body na mapě).



Obr. 3 - Po kliknutí myší na ikonu lokality (lze klikat přímo na body v mapě nebo na názvy lokalit v legendě) se zobrazí detail o konkrétní testované populaci: uvedena je kontaktní laboratorní účinnost dosažená REFERENČNÍ dávkou 30 g chlorpyrifos-ethylu/ha. Dále též laboratorní účinnost dávek nižších (0,3; 0,92; 2,9 a 9,4 g ú.l./ha). Dále se pro každou populaci zobrazí přiřazený stupeň citlivosti dle IRAC (st. 1, C nebo st. 2, PT) a odhadnuté hodnoty letálních dávek LD₅₀, LD₉₀ a LD₉₅ (g ú.l./ha).

II.3. Shrnutí výsledků testování provedených v roce 2016 a praktická doporučení

Testování citlivosti blýskáčků na účinnou látku chlorpyrifos-ethyl dle metodiky IRAC č. 025 (lahvičkový test) probíhá v rámci projektu QJ1230077 (+ VEGA: 1/0539/15 - Slovensko) od roku 2011. Po prostudování výsledků uvedených v tomto dokumentu a na elektronické mapě pro rok 2016 (**CHLORPYRIFOS-ETHYL; blýskáček; 2016, mapa rezistence**) je také možné provést jejich srovnání s výsledky z předchozích let testování a udělat si představu o vývoji situace. Všechny mapy (i výsledky testování citlivosti na další insekticidy) a doprovodné dokumenty k nim jsou volně dostupné na již dříve zmíněných internetových adresách: <http://www.agrez.cz>, <http://www.vupt.cz> a na Rostlinolékařském portálu (<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/>).

Praktická doporučení (jsou vždy aktualizována dle nejnověji získaných výsledků; zde aktualizace na základě výsledků z roku 2016):

- 1) České populace blýskáčků vykazují na chlorpyrifos-ethyl vysokou citlivost. Letální dávky (LD₉₀ a LD₉₅) jsou u všech testovaných populací blýskáčků výrazně pod hodnotami registrovaných dávek (288 – 350 g chlorpyrifos-ethylu/ha).
- 2) Vzhledem k vysoké citlivosti populací blýskáčků k tomuto insekticidu v České republice i na Slovensku je vhodné zařazení ú.l. chlorpyrifos-ethyl do antirezistentních strategií.
- 3) I v případě chlorpyrifos-ethylu platí, že střídat insekticidy s různým mechanismem účinku během ochranných zásahů proti škůdcům v jarním období (netýká se to jen aplikací směřovaných primárně na blýskáčky) je velmi důležité. Aplikovat chlorpyrifos-ethyl dvakrát či vícekrát po sobě je chyba, i když první aplikace směřuje primárně např. na stonkové krytonosce a druhá na blýskáčky.
- 4) Insekticidní ochranu proti blýskáčkům v ČR je nutné postavit na insekticidech se zcela odlišným mechanismem účinku, než mají pyretroidy (viz mapy pro pyretroidy z roku 2016 a z předcházejících let): pymetrozine, indoxacarb, organofosfáty (chlorpyrifos-ethyl, chlorpyrifos-methyl, malathion). Těmto insekticidům je vhodné dát v případě blýskáčků přednost i před neonikotinoidy (thiacloprid, acetamiprid).
- 5) Na využití neonikotinoidů v ochraně porostů před blýskáčky je nutné pohlížet obezřetně. Hrozné výsledky korelačních analýz z let 2014 a 2015, které ukazují na vzájemnou pozitivní vazbu mezi rezistencí blýskáčků k pyretroidům (lambda-cyhalothrin) a jejich nižší citlivosti k thiaclopridu se v roce 2016 nepotvrdily (viz mapa THIACLOPRID, blýskáček, 2015 – 2016). Přesto je nutné na neonikotinoidy jako vhodnou alternativu za (z důvodu rezistence) selhávající pyretroidy pohlížet opatrně. Jinak řečeno, je nutné jejich využití k těmto účelům posuzovat mnohem pozorněji. A jiná plnohodnotná alternativa ve skutečnosti není. Organofosfáty (chlorpyrifos-ethyl, chlorpyrifos-methyl, malathion), pymetrozine a indoxacarb jsou toxické pro včely a jejich využití v řepce je tedy do značné míry limitované.
- 6) Důsledné dodržování antirezistentních postupů (alespoň se vyhnout aplikacím pyretroidů na blýskáčky; střídat látky s odlišným mechanismem účinku při postřicích aplikovaných do řepkových porostů po sobě) je nezbytné v celé ČR.

III. Vyjádření se k novosti postupů

Tato mapa je zcela nová, nejedná se tedy o korekci či rozvinutí nějaké starší studie. Veškerá zde publikovaná data vznikla výzkumnou činností v roce 2016 (tyto výsledky jsou porovnávány též s výsledky získanými v předcházejících letech; viz předchozí mapy 2011 – 2015). Předkládaná mapa s odborným obsahem vychází z výsledků získaných při řešení projektů NAZV č. QJ1230077 podporovaného MZe ČR a VEGA: 1/0539/15 (Slovensko).

IV. Závěr

České populace blýskáčků vykazují vysokou citlivost k chlorpyrifos-ethylu. Letální dávky (LD_{50} i LD_{90}) odhadované pro české (i slovenské) populace blýskáčků jsou výrazně pod hodnotou dávky, ve které je v ČR chlorpyrifos-ethyl do řepky olejky registrován (288 – 350 g ú.l./ha). **Vzhledem k vysoké citlivosti populací blýskáčků k tomuto insekticidu v České republice i na Slovensku je vhodné zařazení ú.l. chlorpyrifos-ethyl do antirezistentních strategií.**

V. Oponenti předkládané mapy s odborným obsahem

- 1) Ing. Jakub Beránek Ph.D.; ÚKZÚZ, Odbor ochrany proti škodlivým organismům (telefon: 545 110 456, e-mail: jakub.beranek@ukzuz.cz); Zemědělská 1752/1a, Brno, 613 00.
- 2) Ing. Vladimíra Bauer, Ph.D.; ATC – Agro Trial Center GmbH (telefon+420 776 224 966, e-mail: v.zelena@atc-gerhaus.at); Versuchsstation Gerhaus; A-2471 Rohrau, Rakousko.

VI. Literatura

ABBOTT, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, **18**: 265–267.

BALLANGER, Y., DETOURNE, R., DELORME, R., PINOCHET, X. (2003): Difficulties to control pollen beetle (*Meligethus aeneus* F.) in France revealed by unusual high level infestations in winter rape fields. Proc GCIRC 11 th Int. Rapeseed Congress, Copenhagen, 6-10 July 2003, 3: 1048-1050.

LAKOCY, A. (1967): Uwagi na temat odpornosci lodyszka rzepakowca (*Meligethes aeneus* F.) i stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say) na DDT w Polsce. *Prace Nauk. Inst. Ochr. Roslin*, **9**: 157–170.

PHILIPPOU, D., FIELD, L., M., WEGOREK, P., ZAMOJSKA, J., ANDREWS, M., C., SLATER, R. & MOORES, G., D. (2010): Characterising metabolic resistance in pyrethroids-insensitive pollen beetle (*Meligethes aeneus* F.) from Poland and Switzerland. *Pest. Manag. Sci.*, 67: 239–243.

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P., BERNARDOVÁ, M. and her cooperators, HAVEL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HERDA, G.: Correlation between the susceptibility of *Meligethes aeneus* (Coleoptera; Nitidulidae) to chlorpyrifos-ethyl and lambda-cyhalothrin in the Czech Republic and Slovakia. In: *Proceedings of abstracts of the XIXth Slovak and Czech Plant Protection Conference: 5.9. – 7.9. 2012, Nitra, Slovensko*: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2012, 72–73, ISBN 978-80-552-0838-1

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HAVEL, J., SPITZER, T., BERNARDOVÁ, M. a kol., HERDA, G., ŠUBR, J. (2012): Vývoj citlivosti blýskáček proti pyretroidům mezi lety 2008 - 2012, korelace mezi účinností jednotlivých insekticidů a první výsledky testování citlivosti krytonosců šešulových, krytonosců čtyřzubých a dřepčků rodu *Phyllotreta* na pyretroidy. In: *Sborník příspěvků z konference Hluk : 21.11.–22.11. 2012, Hluk: Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin*, 2012, s. 175–181, ISBN 978-80-87065-43-3

SLATER, R., ELLIS S., GENAY, J. P., HEIMBACH, U., HUART., G., SARAZIN, M., LONGHURST, C., MÜLLER, A., NAUEN, R., RISON, J. L., ROBIN, F. (2011): Pyrethroid resistance monitoring in European populations of pollen beetle (*Meligethes* spp.): a coordinated approach through the Insecticide Resistance Action Committee (IRAC). *Pest. Manag. Sci.*, 67(6): 633–638.

WEGOREK, P. (2005): Preliminary data on resistance appearance of pollen beetle PB (*Meligethes aeneus* F.) to selected pyrethroids, organophosphorous and chloronicotynyls insecticides, in 2004 year, in Poland. *Resistant. Pest Manag. Newslett.*, 14: 10–12.

WEGOREK, P., OBREPALSKA-STEPLOWSKA, A., ZAMOJSKA, J., NOWACZYK, K. (2006): Resistance of pollen beetle (*Meligethes aeneus* F.) in Poland. *Resistant. Pest Manag. Newslett.*, 16: 28–29.

WEGOREK, P & ZAMOJSKA, J. (2008): Current status of resistance in pollen beetle (*Meligethes aeneus* F.) to selective active substance of insecticides in Poland. *EPPO Bulletin*, 38: 91–94.

WEGOREK, P., MRÓWCZYŃSKI, M., ZAMOJSKA, J. (2009): Resistance of pollen beetle (*Meligethes aeneus* F.) to selected active substances of insecticides in Poland. *Journal of Plant Protection Research*, 49(1): 131–139.

ZIMMER, CH., T. & NAUEN, R. (2011a): Pyrethroid resistance and thiacloprid baseline susceptibility of European populations of *Meligethes aeneus* (Coleoptera: Nitidulidae) collected in winter oilseed rape. *Pest. Manag. Sci.*, 67: 599–608.

ZIMMER, CH., T. & NAUEN, R. (2011b): Cytochrome P450 mediated pyrethroids resistance in European populations of *Meligethes aeneus* (Coleoptera: Nitidulidae). *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 100: 264–272.

Citace webových zdrojů:

Originál metodiky Met 025: http://www.irac-online.org/content/uploads/2009/09/Method_025.pdf

Pollen Beetle Resistance Monitoring. [Online]. IRAC Pollen Beetle Working Group (2008): Available: [http://www.irac-online.org/documents\[14March2009\]](http://www.irac-online.org/documents[14March2009])

VII. Seznam publikací, které předcházely mapě s odborným obsahem

Publikace v impaktovaných časopisech (Jimp):

TÓTH, P., HRUDOVÁ, E., SAPÁKOVÁ, E., ZÁVADSKÁ, E., SEIDENGLANZ, M. (2013): Pollen beetle (*Meligethes* spp.) species occurring in oil-seed rape fields in the Czech Republic. *Plant Protect. Sci.*, Vol. 49, No. 4, 187–196. ISSN 1212-2580

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., BERNARDOVÁ, M., SPITZER, T. (2015a): Changes in *Meligethes aeneus* (Coleoptera: Nitidulidae) susceptibility to lambda-cyhalothrin in the Czech Republic between 2009 and 2011. *Plant Protect. Sci.*, Vol. 51, No.1: 24–44. ISSN 1212-2580

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., BERNARDOVÁ, M. (2015b): *Meligethes aeneus* (Coleoptera: Nitidulidae) resistance to lambda-cyhalothrin in the Czech Republic in 2012 and 2013. *Plant Protect. Sci.*, Vol. 51, No. 2: 94–107. ISSN 1212-2580

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., TÁNCIK, J. (2017): Negative correlations between the susceptibilities of Czech and Slovak pollen beetle populations to lambda-cyhalothrin and chlorpyrifos-ethyl in 2014 and 2015. *Plant Protect. Sci.*, ISSN 1212-2580 (accepted in 07/2016 – will be published in 2017)

Publikace typu Jsc:

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., HLAVJENKA, V., ŠAFÁŘ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., TÁNCIK, J.,

HUDEČ, K. (2016): Correlations between susceptibilities to lambda-cyhalothrin and chlorpyrifos-ethyl with respect to thiacloprid in Czech populations of *Meligethes aeneus*. *Integrated Control in Oilseed Crops IOBC-WPRS Bulletin*, Vol. 116 : 24-31.

HLAVJENKA, V., SEIDENGLANZ, M., ŠAFÁŘ, J. (2016): Spatio-temporal distribution and association of cabbage stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus* Marsham, 1802) and pollen beetle (*Meligethes aeneus* Fabricius, 1775) in winter oilseed rape. *Integrated Control in Oilseed Crops IOBC-WPRS Bulletin*, Vol. 116 : 53-62.

Specializované mapy s odborným obsahem:

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., BERNARDOVÁ, M., SPITZER, T., BÍLOVSKÝ, J. Mapa s odborným obsahem: Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid lambda-cyhalothrin v roce 2011. 1. vydání. Šumperk: AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o., 2013. 33 s. ISBN 978-80-87360-21-7 Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., BERNARDOVÁ, M., SPITZER, T., BÍLOVSKÝ, J. Mapa s odborným obsahem: Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid lambda-cyhalothrin v roce 2012. 1. vydání. Šumperk: AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o., 2013. 34 s. ISBN 978-80-87360-22-4 Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., BERNARDOVÁ, M. Mapa s odborným obsahem: Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid cypermethrin v roce 2012. 1. vydání. Šumperk: AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o., 2013. 33 s. ISBN 978-80-87360-23-1 Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., BERNARDOVÁ, M. Mapa s odborným obsahem: Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid tau-fluvalinate v roce 2012. 1. vydání. Šumperk: AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o., 2013. 31 s. ISBN 978-80-87360-24-8 Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., BERNARDOVÁ, M. Mapa s odborným obsahem: Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v roce 2012. 1. vydání. Šumperk: AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o., 2013. 36 s. ISBN 978-80-87360-25-5 Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., BERNARDOVÁ, M. Výsledky testování citlivosti

blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid lambda-cyhalothrin v roce 2013: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2014. 33 s. ISBN 978-80-87360-26-2. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., BERNARDOVÁ, M. Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid cypermethrin v roce 2013: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2014. 33 s. ISBN 978-80-87360-27-9. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., BERNARDOVÁ, M. Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid tau-fluvalinate v roce 2013: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2014. 34 s. ISBN 978-80-87360-28-6. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., BERNARDOVÁ, M. Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v roce 2013: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2014. 36 s. ISBN 978-80-87360-29-3. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., BERNARDOVÁ, M. Výsledky testování citlivosti krytonosce šesulového (*Ceutorhynchus obstrictus*) na pyretroid lambda-cyhalothrin v roce 2013: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2014. 31 s. ISBN 978-80-87360-30-9. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2015): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid lambda-cyhalothrin v roce 2014: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2015. 36 s. ISBN 978-80-87360-36-1. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2015): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid lambda-cyhalothrin v roce 2009: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2015. 43 s. ISBN 978-80-87360-37-8. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2015): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid lambda-cyhalothrin v roce 2010: mapa s odborným obsahem

[online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2015. 47 s. ISBN 978-80-87360-38-5. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2015): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na neonikotinoid thiacloprid (BISCAYA 240 OD) v roce 2011: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2015. 42 s. ISBN 978-80-87360-39-2. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2015): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na neonikotinoid thiacloprid (BISCAYA 240 OD) v roce 2014: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2015. 38 s. ISBN 978-80-87360-40-8. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2016): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid lambda-cyhalothrin v roce 2015: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2016. 38 s. ISBN 978-80-87360-43-9. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2016): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid tau-fluvalinate v roce 2015: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2016. 38 s. ISBN 978-80-87360-44-6. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2016): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid cypermethrin v roce 2015: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2016. 37 s. ISBN 978-80-87360-45-3. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2016): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na neonikotinoid thiacloprid (BISCAYA 240 OD) v roce 2015: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2016. 40 s. ISBN 978-80-87360-46-0. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2016): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v roce 2015: mapa s odborným obsahem

[online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2016. 40 s. ISBN 978-80-87360-47-7. Dostupné z www.ukzuz.cz; www.agrez.cz

Certifikované metodiky:

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., SPITZER, T., BÍLOVSKÝ, J. Metodika ochrany porostů řepky ozimé (*Brassica napus* L.) proti krytonosci čtyřzubému (*Ceutorhynchus pallidactylus*, Marsham. 1802). 1. vydání. Šumperk: AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o., 2013. 39 s. ISBN 978-80-87360-20-0.

Výběr z odborných článků (některé publikace jsou recenzované, typ Jrec):

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HAVEL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., BERNARDOVÁ, M. a kol., SPITZER, T. (2012): Co je příčinou nižší citlivosti blýskáčka řepkového (*Meligethes aeneus*) na pyretroidy. *Úroda-příloha Řepka*, 60(4): 31–35. ISSN 0139-6013

SEIDENGLANZ, M., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HAVEL, J., SPITZER, T., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., BERNARDOVÁ, M., a kol. (2012): Škůdci řepky ozimé na jaře. *Farmář*, Vol. 18, No. 5, 28–30. ISSN 1210-9789

HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P.: Species spectrum of pollen beetles on oil plants. *Proceedings of abstracts of the XIXth Slovak and Czech Plant Protection Conference: 5.9.–7.9. 2012, Nitra, Slovensko: Slovenská poľnohospodárska univerzita*, 2012, 62–63, ISBN 978-80-552-0838-1

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P., BERNARDOVÁ, M. and her cooperators, HAVEL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HERDA, G.: Correlation between the susceptibility of *Meligethes aeneus* (Coleoptera; Nitidulidae) to chlorpyrifos-ethyl and lambda-cyhalothrin in the Czech Republic and Slovakia. In: *Proceedings of abstracts of the XIXth Slovak and Czech Plant Protection Conference: 5.9.–7.9. 2012, Nitra, Slovensko: Slovenská poľnohospodárska univerzita*, 2012, 72–73, ISBN 978-80-552-0838-1

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HAVEL, J., SPITZER, T., BERNARDOVÁ, M. a kol., HERDA, G., ŠUBR, J. (2012): Vývoj citlivosti blýskáčků proti pyretroidům mezi lety 2008–2012, korelace mezi účinností jednotlivých insekticidů a první výsledky testování citlivosti krytonosců šešulových, krytonosců čtyřzubých a dřepčíků rodu *Phyllotreta* na pyretroidy. In: *Sborník příspěvků z konference Hluk: 21.11.–22.11. 2012, Hluk: Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin*, 2012, s. 175–181, ISBN 978-80-87065-43-3

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., (2013): Škůdci nebezpeční pro řepku ozimou v roce zásevu. *Agromanuál*, Vol. 8, No. 08, 32 – 36. ISSN 1801 – 7673

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P., HAVEL, J., HRUDOVÁ, E. (2013) First results of monitoring the occurrence of resistant pollen beetles (*Meligethes aeneus*, Fabricius 1775) in the Czech Republic. *IOBC-WPRS Bulletin*, Vol. 92, pp. 67 – 76.

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HAVEL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., BERNARDOVÁ, M. a kol. (2014): Citlivost blýskáčka, krytonosce a dřepčíků k insekticidům. *Úroda*, Vol. 62, No. 2, 42 – 46. ISSN 0139-6013.

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HAVEL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., BERNARDOVÁ, M. a kol. (2014): Citlivost škodcov repky k insekticidom. *Naše pole*, Vol. XVIII, č. 5, s. 43 – 45. ISSN 1335-2466.

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HAVEL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., SPITZER, T., BERNARDOVÁ, M. (2014): Škůdci repky a jejich citlivost na insekticidy. *Farmář*, Vol. 20, No. 6, 36-37. ISSN 1210-9789

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HAVEL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., BERNARDOVÁ, M. a kol., SPITZER, T. (2014): Změny v citlivosti blýskáčků v řepce na insekticidy (pyretroidy, organofosfáty, neonikotinoidy) v ČR (2009 – 2014). Sborník příspěvků z konference Hluk: 19.11. – 20.11. 2014, Hluk: Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, 2014, s. 149 – 153, ISBN 978-80-87065-57-0 + přednáška

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., SPITZER, T., BERNARDOVÁ, M. (2014): Korelace mezi citlivostí českých a slovenských populací blýskáčků na pyretroid lambda-cyhalothrin a neonikotinoid thiacloprid (BISCAYA 240 OD). Sborník příspěvků z konference PROSPERUJÍCÍ OLEJNINY 2014: 11.12. – 12.12. 2014, Praha a Větrný Jeníkov: Česká zemědělská společnost při ČZU v Praze, Sdružení Český mák a Katedra rostlinné výroby na ČZU v Praze, 2014, s. 78 – 81, ISBN 978-80-213-2517-3 (CD 978-80-213-2518-0)

TÓTH, P., HRUDOVÁ, E., GAJDOŠÍK, E., SCHOŘÍKOVÁ, A., SEIDENGLANZ, M., KOLAŘÍK, P., HAVEL, J. (2014): Podzimní škůdci repky a jejich citlivost k insekticidům. Sborník příspěvků z konference PROSPERUJÍCÍ OLEJNINY 2014: 11.12. – 12.12. 2014, Praha a Větrný Jeníkov: Česká zemědělská společnost při ČZU v Praze, Sdružení Český mák a Katedra rostlinné výroby na ČZU v Praze, 2014, s. 71 – 74, ISBN 978-80-213-2517-3 (CD 978-80-213-2518-0)

HRUDOVÁ E., TÓTH P., EIDENGLANZ M., KOLAŘÍK P., HAVEL J. (2014): Vývoj výskytu populací blýskáčků (*Meligethes* spp.) rezistentních k pyretroidům na Jižní Moravě. *Úroda*, Vol. 62, č. 12/2014, vědecká příloha s. 251-254. ISSN 0139-6013

SEIDENGLANZ, M. (2014): Výskyt škůdců v porostech řepky ozimé v roce 2014. *Agrotip – informační měsíčník BASF pro české a slovenské zemědělce*, No. 11-12, 14-16. ISSN nemá

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., SPITZER, T., BERNARDOVÁ, M. (2015c): Existuje u blýskáčka řepkového korelace mezi citlivostí k lambda-cyhalothrinu a thiaclopridu? *Úroda*, Vol. 63, No. 4, 66-70. ISSN 0139-6013

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., TÁNCIK, J. (2015d): Korelace mezi citlivostí českých a slovenských populací blýskáčků na pyretroid lambda-cyhalothrin a organofosfát chlorpyrifos-ethyl v letech 2014 a 2015. Sborník konference s mezinárodní účastí PROSPERUJICI OLEJNINY 2015: 10.12. – 11.12. 2015, ČZU Praha a Větrný Jeníkov: Česká zemědělská společnost při ČZU v Praze, Sdružení Český mák a Katedra rostlinné výroby na ČZU v Praze, 2015, s. 88–91, ISBN 978-80-213-2598-2.

HRUDOVÁ, E., SEIDENGLANZ, M., KOLAŘÍK, P., HAVEL, J., (2016): Druhové spektrum blýskáčků v porostech řepky na jižní Moravě. Sborník konference s mezinárodní účastí PROSPERUJICI OLEJNINY 2016: 6.12. – 8.12. 2016, ČZU Praha – Větrný Jeníkov – Lázně Skalka: Česká zemědělská společnost při ČZU v Praze, Sdružení Český mák a Katedra rostlinné výroby na ČZU v Praze, 2016, s. 90 – 92, ISBN 978-80-213-2693-4.

ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P., SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., HLAVJENKA, V., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P. (2016): Stonkové krytonosci na ozimé řepce. *Agromanuál*, Vol. 11, No. 02, 48 – 49. ISSN 1801-7673

HAVEL, J., PLACHKÁ, E., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., POSLUŠNÁ, J., SEIDENGLANZ, M. (2016): Průběh šíření populací blýskáčka řepkového (*Meligethes aeneus*) rezistentních k pyretroidům v České republice. *Rostlinolékař*, Vol. 27, No. 03, 19 – 22. ISSN 1211-3565.

SEIDENGLANZ, M., HRUDOVÁ, E., KOLAŘÍK, P., HAVEL, J., ROTREKL, J., TÓTH, P., POSLUŠNÁ, J., PLACHKÁ, E., TÁNCIK, J. (2016): Integrovaná ochrana proti škůdcům řepky ozimé (jaro). *Úroda*, Vol. 64, No. 02, 50 – 56. ISSN 0139-6013

TÁNCIK, J., SEIDENGLANZ, M., HRUDOVÁ, E., KOLAŘÍK, P., HAVEL, J., ROTREKL, J., TÓTH, P., POSLUŠNÁ, J., PLACHKÁ, E. (2016): Jak je to s rezistencí blýskáčků proti insekticidům na Slovensku? *Agromanuál*, Vol. 11, No. 03, 56 – 60. ISSN 1801 – 7673

TÁNCIK, J., SEIDENGLANZ, M., HRUDOVÁ, E., KOLAŘÍK, P., HAVEL, J., ROTREKL, J., TÓTH, P., POSLUŠNÁ, J., ŠAFÁŘ, J., PLACHKÁ, E. (2016): Problémy s rezistenciou škodcov repky proti insekticidom. *Rolnícke noviny – Repka, odborná príloha časopisu*, Vol. 5, 4 – 6. (ve Slovenštině)

HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., SEIDENGLANZ, M. (2016). Rezistence trásněnek vůči insekticidům: 4. díl. *Agromanuál*. 2016, 11(1), 33. ISSN 1801-7673.

HRUDOVÁ, Eva, Pavel TÓTH a Marek SEIDENGLANZ. Rezistence hmyzu vůči insekticidům (6) - mandelinkovití brouci. *Agromanuál*. 2016, 11(3), 65. ISSN 1801-7673.

HRUDOVÁ, E., TÓTH P., SEIDENGLANZ, M. (2016): Rezistence hmyzu vůči insekticidům (5) – nosatcovití brouci. *Agromanuál*. 2016, 11(2), s. 47. ISSN 1801-7673.

SEIDENGLANZ, M., HRUDOVÁ, E., KOLAŘÍK, P., HAVEL, J., ROTREKL, J., TÓTH, P., POSLUŠNÁ, J., PLACHKÁ, E., TÁNCIK, J. (2016): Škůdci ozimé řepky v jarním období. *Zemědělec*. 2016, 24(11), 20–23. ISSN 1211-3816.

SEIDENGLANZ, M., TÁNCIK, J., HRUDOVÁ, E., KOLAŘÍK, P., HAVEL, J., ROTREKL, J., TÓTH, P., POSLUŠNÁ, J., PLACHKÁ, E., HUDEC, K. (2016): Rezistencia blyskáčikov a skočiek k insekticidom (1). *Naše pole*, Vol. 20, No. 05, 48 – 50. ISSN 1335-2466 (ve Slovenštině)

SEIDENGLANZ, M., TÁNCIK, J., HRUDOVÁ, E., KOLAŘÍK, P., HAVEL, J., ROTREKL, J., TÓTH, P., POSLUŠNÁ, J., PLACHKÁ, E., HUDEC, K. (2016): Rezistencia blyskáčikov a skočiek k insekticidom (2). *Naše pole*, Vol. 20, No. 06, 18 – 20. ISSN 1335-2466 (ve Slovenštině)

HRUDOVÁ E., TÓTH P., SEIDENGLANZ M., KOLAŘÍK P. (2016): Rezistence hmyzu vůči insekticidům (9) – zavíječovití a zápředníčkovití. *Agromanuál*, 11(6), 36. ISSN 1801-7673.

SEIDENGLANZ M., HLAVJENKA V., ŠAFÁŘ J. (2016): Květílka zelná - vážný nebo nepodstatný škůdce řepky ozimé? *Agromanuál*, 11(8), 54-56. ISSN 1801-7673.

HRUDOVÁ E., SEIDENGLANZ M. (2016): Rezistence hmyzu vůči insekticidům (12) - dvoukřídli (I). *Agromanuál*, 11(9-10), 52. ISSN 1801-7673.

HRUDOVÁ E., SEIDENGLANZ M. (2016): Rezistence hmyzu vůči insekticidům (13) - dvoukřídli (II). *Agromanuál*, 11-12(28), 52. ISSN 1801-7673.

