



Mapa s odborným obsahem

Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v roce 2015



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 (Mendelova univerzita v Brně)

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

MAPA S ODBORNÝM OBSAHEM

Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v roce 2015.

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

Ing. Marek Seidenglanz (11 %), Ing. Jana Poslušná (5 %), Ing. Pavel Kolařík (6 %), doc. Ing. Jiří Rotrekl, CSc. (6 %), Ing. Eva Hrudová, Ph.D. (6 %), Ing. Pavel Tóth, Ph.D. (6 %), Ing. Jiří Havel, CSc. (6 %), Ing. Eva Plachká, Ph.D. (6 %).

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 2016

<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; 2016

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: 978-80-87360-47-7

Obsah

Anotace	4
Annotation.....	5
Úvod	7
I. Cíl	9
II. Vlastní popis vytváření mapy a interpretace výsledků na mapě uváděných	9
II.1. Metodika testování.....	9
II.1.1. Sběry hmyzu	9
II.1.2. Laboratorní hodnocení	10
II.1.3. Vlastní testování	10
II.1.4. Počet srovnávaných populací	11
II.2. Výsledky.....	12
II.2.1. Elektronická mapa s odborným obsahem	28
II.3. Shrnutí výsledků testování provedených v roce 2015 a praktická doporučení	31
III. Vyjádření se k novosti postupů	33
IV. Závěr.....	33
V. Oponenti předkládané mapy s odborným obsahem	33
VI. Literatura.....	33
VII. Seznam publikací, které předcházely mapě s odborným obsahem.....	35

Anotace

Seidenglanz et al. (2016): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v ČR v roce 2015

Předkládaná mapa s odborným obsahem vychází z výsledků získaných při řešení projektu NAZV MZe ČR č. QJ1230077. Shrnuje a interpretuje výsledky testů na citlivost populací blýskáčků (*Meligethes* spp.) k organofosfátu chlorpyrifos-ethyl v roce 2015. Zvolenou laboratorní metodou byl *Adult vial test*: lahvičkový test, metoda podle IRAC č. 025. Při testech v roce 2015 byla porovnáвана citlivost 63 populací odebraných na různých lokalitách v České republice (52 CZ populací) a na Slovensku (11 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 Dursban Delta (200 g ú.l./l), Insodex (480 g ú.l./l), Nurelle D (500 g ú.l./l + cypermethrin 50 g/l) a Pyrifos 480 EC (480 g ú.l./l). Přípravek Dursban Delta je na blýskáčky v řepce registrován v dávce 1,75 l/ha (tj. 350 g ú.l./ha), přípravek Insodex v dávce 0,6 l/ha (tj. 288 g ú.l./ha), přípravek Pyrifos 480 EC v dávce 0,6 l/ha (tj. 288 g ú.l./ha). Kombinovaný přípravek Nurelle D je do řepky ozimé registrován (nemá ale registraci na blýskáčky) v dávce 0,6 l/ha (300 g chlorpyrifos-ethylu + 30 g cypermethrinu / ha). Dávku 288 g chlorpyrifos-ethylu/ha je možné považovat za minimální registrovanou dávku pro tuto účinnou látku v řepce ozimé v ČR. Doporučená polní dávka v Evropě je v některých zemích výrazně nižší (187,5 g ú.l./ha). Použité spektrum testovaných dávek je podstatně širší oproti doporučením v metodice IRAC č. 025. Důvodem je cíl 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 2015 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 2015“ 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.

Annotation

Seidenglanz et al. (2016): The results of pollen beetle's (*Meligethes* spp.) susceptibility testing to organophosphate insecticide chlorpyrifos-ethyl in the Czech Republic in 2015

This specialized map is based on the results of research project no. QJ1230077 granted by the Czech Ministry of Agriculture through the Grant Agency NAZV. The map summarizes and interprets results of pollen beetle's (*Meligethes* spp.) susceptibility testing to organophosphate chlorpyrifos-ethyl in the Czech Republic in 2015. The used laboratory method was IRAC Adult vial test no. 025. Totally 63 *Meligethes* populations sampled on different localities in the Czech Republic (52 CZ populations) and Slovakia (11 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: Dursban Delta (200 g a.i./L), Insodex (480 g a.i./L), Nurelle D (500 g a.i./L + cypermethrin 50 g/L) and Pyrifos 480 EC (480 g a.i./L). Field recommended rates against pollen beetles for the insecticides are: Dursban Delta 1.75 L/ha (350 g a.i./ha), Insodex 0.6 L/ha (288 g a.i./ha) and Pyrifos 480 EC 0.6 L/ha (288 g a.i./ha). Combined insecticide Nurelle D has not approval for usage against pollen beetles (only against *Ceutorhynchus pallidactylus* and *C. napi*). That is registered at 0.6 L/ha (288 g of chlorpyrifos-ethyl + 30 g of cypermethrin/ha). The rate of 288 g of chlorpyrifos-ethyl/ha is the minimal recommended dose for the active ingredient for applications in oilseed rape in CZ. 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 of the dose expressed according to Abbott (%) 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 check), 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 a 307.2 g a.i. per ha. At the present time (2015) European *Meligethes* populations are believed to be fully susceptible to chlorpyrifos-ethyl. Only susceptible populations (code 1) were recorded in the pollen beetle collection sampled and tested in 2015. 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 pollen beetle’s (*Meligethes* spp.) susceptibility testing to organophosphate insecticide chlorpyrifos-ethyl in the Czech Republic in 2015 is compiled to be understandable to agricultural experts: Specialists from Central institute for Supervising and Testing in Agriculture, agricultural researchers, agricultural consultants, students and teachers of agricultural schools and universities and especially farmers. 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 user 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.

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 registrovan jako součást přípravuk Zolone 35 EC), citlivost na chlorpyrifos-ethyl byla ale naopak velmi vysoká. Dle údajů IRAC ([http://www.irc-online.org/documents\[14March2009\]](http://www.irc-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 proti 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 stáhnout 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 (např. Seidenglanz et al., 2015d).

Citlivost blýskáčka řepkového proti organofosfátům, konkrétně chlorpyrifos-ethylu v ČR)

Citlivost českých populací blýskáčků na chlorpyrifos-ethyl se testuje (jako součást řešení projektů QH81218 a později QJ1230077) od roku 2011. Využívá se k tomu lahvičkový test (*Adult vial test*) č. 025 (http://www.irc-online.org/content/uploads/2009/09/Method_025.pdf). Jedná se o období testu používaného při testování blýskáčků na pyretroidy (IRAC method no. 011) resp. neonicotinoidy (IRAC method no. 021). V souboru CZ a SK populací testovaných v roce 2015 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 - 2015). 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
	2012 (SK)	8	87,50	12,50
	2015 (SK)	11	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 100 %).

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 pyretridy (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 pyreteroidům 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 nashromáždit dostatečně vysoký počet vzorků populací *Meligethes aeneus* resp. *Meligethes* spp. (používáme také pojem: sběrů blýskáčků) z různých regionů ČR. 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 sezoně 2014/2015 se výměra, na níž se v ČR pěstuje řepka ozimá, pohybovala kolem 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). 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 - (je-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. 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 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 2015 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 (naředěno tak, aby v 1 ml bylo potřebné množství ú.l.). Lahvička s roztokem se pak umístila 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) je 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 neonicotinoidů (thiacloprid).

II.1.3. Vlastní testování

Do předem připravených lahviček se vkládají dospělci blýskáčků (10 imag/lahvičku; 3 opakování/dávku) odebraní z určité lokality. Jejich reakce na jednotlivé dávky testované látky

se hodnotí po 24 hodinách. Po 24 hodinách jsou brouci z lahvíček vysypáni na dobře osvětlený bílý papír a posouzeny jejich reakce a chování. Na základě charakteru reakcí jsou 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).

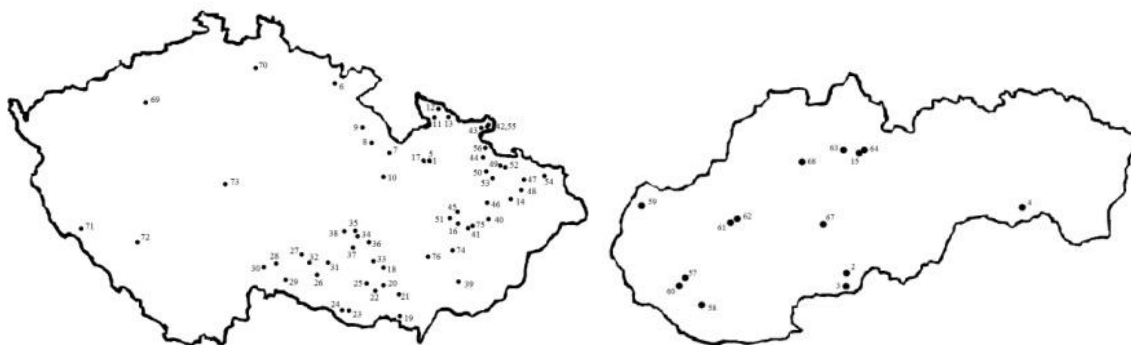
Pro každou testovací lahvičku (dávka a opakování) se tedy vyjádřil počet brouků v kategorii 1 a počet brouků v kategorii 2. Na základě podílu brouků v kategorii 2 se stanovila procenta mortality pro jednotlivé dávky a opakování (lahvičky). Tato data se pak využila pro vyjádření účinnosti jednotlivých dávek (vyjádřeno dle Abbotta, 1925) a pro stanovení letálních dávek (LD₅₀, LD₉₀, LD₉₅ a popř. i LD_{99,99}). K vyjádření hodnot letálních dávek (LD_{50-99,99} v g ú.l./ha) byl využit software Polo Plus (LEORA software; metoda probitová regrese). Každé otestované populaci byl zároveň přiřazen stupeň citlivosti dle metodiky IRAC č. 025:

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

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

II.1.4. Počet srovnávaných populací

V roce 2015 bylo celkem testováno 63 populací blýskačů z různých regionů České republiky (52 CZ populací) a Slovenska (11 SK populací). Lokality, na kterých byly provedeny sběry imag, jsou na **obr.1**. Čísla lokalit (= sběrů, populací) uvedená na **obr. 1** odpovídají číslům lokalit v **tabulkách 3a,b; 4a,b** i v **grafech 1-8**. Na elektronické mapě (aplikace Google) jsou v legendě vlevo jednotlivé lokality seřazeny dle abecedy.



Obr. 1a,b - Na mapě jsou uvedena místa, ze kterých byly v roce 2015 získány vzorky populací blýskáčků z území obou států, ČR a SK. Celkem je na mapě 75 míst = populace č. 1 - 75. Na chlorpyrifos-ethyl bylo úspěšně otestováno 63 z nich (12 populací nebylo do testování na tuto látku zahrnuto). Čísla lokalit (populací) uvedená v tabulkách, grafech i v této mapě si navzájem odpovídají.

II.2. Výsledky

Výsledky testování jsou shrnuty do tabulek **2a,b a 3a,b a do grafů 1–8** a geograficky vyjádřeny na **obr. 2, 3 a 4**. Internetovou přílohou k tomuto dokumentu je interaktivní mapa volně přístupná na těchto adresách: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/>; <http://agrez.cz/>; <http://vupt.cz/>. Na konci výsledkové části (II.2.) se nachází popis, jak s touto mapou správně pracovat. Na této 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 4 a 5** 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.).**

Tab. 2a,b - Výsledky testování CZ (2a) a SK (2b) populací blýskáčků na chlorpyrifos-ethyl v roce 2015. Laboratorní účinnost postupně se zvyšujících dávek a stupně citlivosti jednotlivých populací. Celkem testováno 63 populací (52 CZ a 11 SK populací; metoda IRAC 025)

Tab. 2a (české populace)

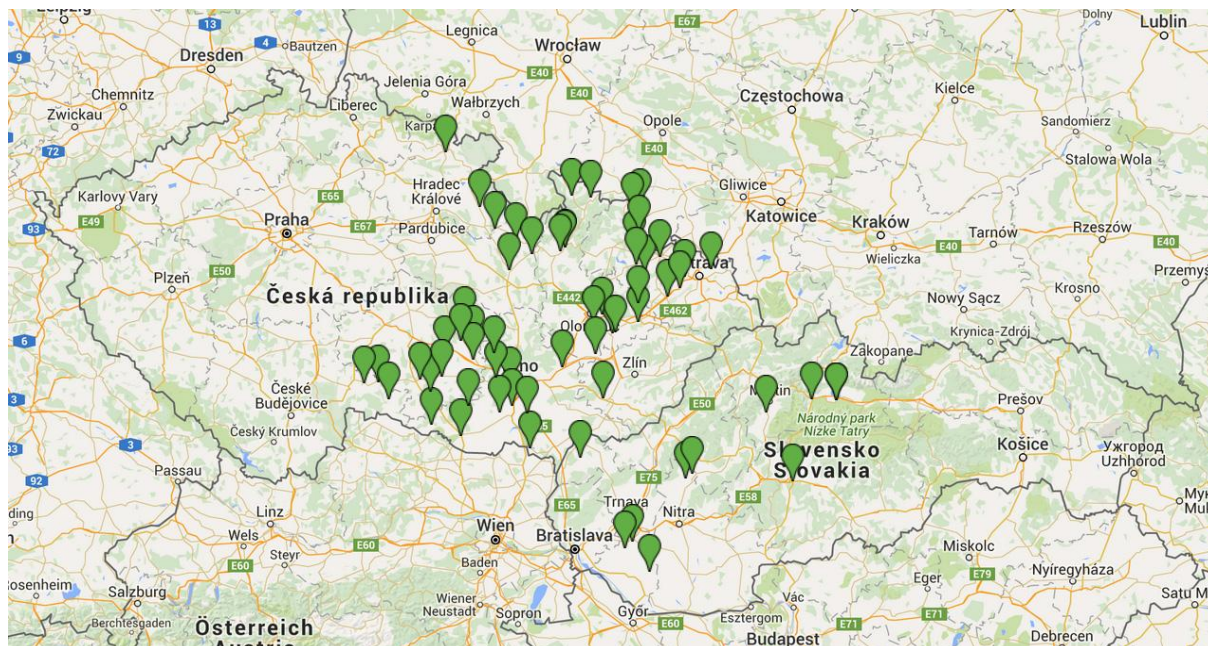
číslo populace	obec (okres)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 0,3 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 0,9 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 2,9 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 9,4 g/ha (%)	prům. kontakt. lab. účinnost dávky 30 g/ha (%)	stupeň citlivosti
1	Rapotín I Pod Holubákem (SU)	0,00	4,76	33,33	100,00	100,00	1
5	Rapotín II U Cigána (SU)	0,00	12,22	28,89	100,00	100,00	1
6	Trutnov (TU)	2,78	10,00	36,67	100,00	100,00	1
7	Nekoř-Bredůvka (UO)	0,00	6,67	20,00	66,67	100,00	1
8	Rybná u Zdobnicí (RK)	3,33	10,00	23,33	53,33	95,22	1
9	Solnice-Bílý Újezd (RK)	2,38	36,67	98,55	100,00	100,00	1
10	Třebovice (UO)	17,39	36,90	100,00	100,00	100,00	1
11	Skorošice (JE)	8,33	14,57	27,78	48,18	100,00	1
12	Horní Heřmanice (JE)	2,38	7,69	43,18	100,00	100,00	1
13	Supíkovice (JE)	0,00	0,00	6,73	70,30	100,00	1
14	Kujavy (NJ)	2,56	13,82	16,53	70,61	100,00	1
17	Šumperk (SU)	45,45	72,78	66,67	86,80	100,00	1
18	Troubsko (BI)	56,67	100,00	100,00	100,00	100,00	1
19	Sedlec (BV)	30,00	90,00	100,00	100,00	100,00	1
20	Němčičky (BI)	26,67	90,00	100,00	100,00	100,00	1
21	Velké Němčice (BV)	33,33	90,00	100,00	100,00	100,00	1
22	Kubšice (ZN)	40,00	90,00	100,00	100,00	100,00	1
23	Dyje (ZN)	50,00	90,00	100,00	100,00	100,00	1
24	Znojmo (ZN)	53,33	83,33	100,00	100,00	100,00	1
25	Rokytná (ZN)	60,00	86,67	100,00	100,00	100,00	1
26	Babice (TR)	43,33	80,00	100,00	100,00	100,00	1
27	Otín (JH)	43,33	83,33	100,00	100,00	100,00	1
28	Studená (JH)	43,33	86,67	100,00	100,00	100,00	1

Mapa s odborným obsahem: Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v ČR v roce 2015

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
29	Hostkovice (JH)	50,00	76,67	100,00	100,00	100,00	1
30	Nová Olešná (JH)	13,33	13,33	63,33	96,67	100,00	1
31	Třebíč (TR)	16,67	90,00	100,00	100,00	100,00	1
32	Předín (TR)	43,89	90,00	100,00	100,00	100,00	1
33	Říčany (BI)	16,67	66,67	100,00	100,00	100,00	1
34	Nová Ves u Nového Města (ZR)	46,67	90,00	100,00	100,00	100,00	1
35	Radkovičky (ZR)	64,45	91,11	100,00	100,00	100,00	1
36	Dolní Loučky (BI)	53,33	93,33	100,00	100,00	100,00	1
37	Záblati (ZR)	61,82	90,00	100,00	100,00	100,00	1
38	Skelné nad Oslavou (ZR)	56,67	90,00	100,00	100,00	100,00	1
39	Tupesy (UH)	42,78	90,00	100,00	100,00	100,00	1
40	Drahotuše (PR)	3,75	92,67	100,00	100,00	100,00	1
41	Přerov-Lýsky (PR)	7,33	86,54	100,00	100,00	100,00	1
42	Bohušov (BR)	12,22	91,32	100,00	100,00	100,00	1
43	Horní Povelice (BR)	18,68	86,99	100,00	100,00	100,00	1
44	Sosnová (OP)	12,40	84,75	100,00	100,00	100,00	1
45	Velká Bystřice (OC)	0,00	66,26	100,00	100,00	100,00	1
46	Lipná (NJ)	14,54	34,44	100,00	100,00	100,00	1
47	Vřesina (OT)	36,67	86,67	100,00	100,00	100,00	1
48	Bravantice (NJ)	24,36	66,23	100,00	100,00	100,00	1
50	Jakartice-Deštné (OP)	35,83	94,29	100,00	100,00	100,00	1
51	Olomouc-Nový Dvůr (OC)	50,00	91,37	100,00	100,00	100,00	1
52	Opava (OP)	5,56	26,67	74,48	100,00	100,00	1
53	Melč (OP)	0,00	0,00	45,73	100,00	100,00	1
54	Rychvald (OT)	15,15	86,81	100,00	100,00	100,00	1
56	Krnov (BR)	19,58	8,12	62,22	100,00	100,00	1
74	Kojetín (PR)	53,33	95,56	100,00	100,00	100,00	1
75	Prosenice (PR)	50,00	90,79	100,00	100,00	100,00	1
76	Vyškov(VY)	36,67	97,33	100,00	100,00	100,00	1

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
15	Galovany (Liptovský Mikuláš, LM, SK)	68,81	83,94	100,00	100,00	100,00	1
57	Sládkovičovo (Galanta, GA, SK)	13,03	78,94	100,00	100,00	100,00	1
58	Trstice (Galanta, GA, SK)	8,84	23,33	100,00	100,00	100,00	1
59	Petrova Ves (Skalica, SI, SK)	16,67	40,00	100,00	100,00	100,00	1
60	V.Úlana (Galanta, GA, SK)	23,33	90,00	100,00	100,00	100,00	1
61	Jacovce (Topoľčany, TO, SK)	60,00	94,29	100,00	100,00	100,00	1
62	Solčianky (Topoľčany, TO, SK)	6,67	16,67	34,44	93,33	100,00	1
63	Ružomberok-Lískova (Ružomberok, RK, SK)	23,33	92,65	100,00	100,00	100,00	1
64	Liptovský Mikuláš-Galovany (L. Mikuláš, SK)	26,50	53,33	78,49	100,00	100,00	1
67	Zvolen (Zvolen, ZV, SK)	45,46	83,33	100,00	100,00	100,00	1
68	Martin-Pribovice (Martin, MT, SK)	0,00	30,56	70,00	100,00	100,00	1



Obř. 2 - Geografické vyobrazení výsledků testování citlivosti blýskáčků na chlorpyrifos-ethyl v roce 2015: 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 2015 se nachází pouze zelené body, protože žádná PT populace nebyla v tomto roce zaznamenána jak v CZ tak v SK části souboru.

Z **obr. 2** je zřejmé, že všechny odebrané a otestované populace blýskáčků na chlorpyrifos-ethyl se projevíly v laboratorních testech v roce 2015 jako citlivé (st. 1 = C).

Tab. 3 - Výsledky testování CZ (3a) a SK (3b) populací blýskáčků na chlorpyrifos-ethyl v roce 2015. 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 63 populací (52 CZ a 11 SK populací; metoda IRAC 025).

Tab. 3a (české populace)

číslo populace	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 I Pod Holubákem (SU)	3,24	2,63-3,99	7,31	5,69-10,66	9,21	6,92-14,40
5	Rapotín II U Cigána (SU)	3,15	2,49-3,93	8,62	6,61-12,53	11,46	8,47-17,93
6	Trutnov (TU)	2,72	1,95-3,76	8,01	5,51-14,58	10,88	7,12-22,24
7	Nekoř-Bredůvka (UO)	5,46	4,10-7,32	18,23	12,62-31,95	25,66	16,84-50,03
8	Rybná u Zdobnicí (RK)	5,84	4,23-8,00	30,12	20,21-52,35	47,95	30,29-92,69
9	Solnice-Bílý Újezd (RK)	1,04	0,84-1,28	2,25	1,78-3,17	2,79	2,14-4,20
10	Třebovice (UO)	0,88	0,70-1,12	2,56	1,89-4,13	3,46	2,42-6,17
11	Skorošice (JE)	5,22	3,51-7,91	36,22	20,86-83,84	62,74	33,09-171,12
12	Horní Heřmanice (JE)	9,03	6,51-12,64	26,02	17,59-50,88	35,13	22,48-78,29
13	Supíkovice (JE)	7,02	5,60-8,78	16,19	12,43-24,08	20,51	15,20-32,84
14	Kujavy (NJ)	4,72	3,45-6,68	21,31	13,62-41,56	32,66	19,54-71,78
17	Šumperk (SU)	0,47	0,19-0,86	8,83	4,89-22,20	20,25	9,83-70,24
18	Troubsko (BI)	0,27	0,17-0,35	0,58	0,45-0,94	0,71	0,54-1,39
19	Sedlec (BV)	0,42	0,29-0,55	1,16	0,85-1,95	1,55	1,09-2,98
20	Němčičky (BI)	0,44	0,28-0,61	1,15	0,80-2,32	1,52	1,00-3,66
21	Velké Němčice (BV)	0,40	0,27-0,52	1,15	0,84-1,95	1,55	1,08-3,05
22	Kubšice (ZN)	0,35	0,22-0,48	1,13	0,81-1,98	1,57	1,07-3,27
23	Dyje (ZN)	0,29	0,14-0,41	1,08	0,75-2,03	1,58	1,04-3,71

Mapa s odborným obsahem: Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v ČR v roce 2015

číslo populace	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)
24	Znojmo (ZN)	0,28	0,13-0,42	1,23	0,84-2,36	1,87	1,19-4,59
25	Rokytná (ZN)	0,22	0,08-0,36	1,09	0,73-2,19	1,72	1,08-4,65
26	Babice (TR)	0,36	0,21-0,51	1,36	0,96-2,46	1,97	1,30-4,32
27	Otín (JH)	0,35	0,21-0,49	1,28	0,90-2,31	1,84	1,22-4,01
28	Studená (JH)	0,34	0,20-0,47	1,19	0,85-2,15	1,70	1,14-3,70
29	Hostkovice (JH)	0,33	0,17-0,47	1,42	0,97-2,69	2,15	1,38-5,09
30	Nová Olešná (JH)	1,82	1,33-2,50	7,61	5,06-14,11	11,41	7,12-23,90
31	Třebíč (TR)	0,51	0,39-0,64	1,18	0,90-1,85	1,50	1,10-2,59
32	Předín (TR)	0,33	0,20-0,45	1,11	0,79-2,00	1,57	1,06-3,39
33	Říčany (BI)	0,64	0,48-0,81	1,67	1,25-2,64	2,20	1,58-3,84
34	Nová Ves u Nového Města (ZR)	0,31	0,17-0,44	1,10	0,77-2,01	1,57	1,05-3,52
35	Radkovičky (ZR)	0,19	0,07-0,29	0,90	0,63-1,59	1,41	0,93-3,23
36	Dolní Loučky (BI)	0,25	0,12-0,37	0,91	0,66-1,53	1,31	0,91-2,68
37	Záblati (ZR)	0,21	0,08-0,34	0,97	0,65-1,79	1,49	0,96-3,58
38	Skelné nad Oslavou (ZR)	0,24	0,11-0,37	1,01	0,69-1,82	1,51	0,99-3,44
39	Tupesy (UH)	0,35	0,23-0,48	1,15	0,82-2,08	1,61	1,08-3,46
40	Drahotuše (PR)	0,59	0,38-0,90	1,10	0,75-2,85	1,31	0,86-4,15
41	Přerov-Lýsky (PR)	0,60	0,49-0,71	1,22	0,98-1,71	1,49	1,16-2,25
42	Bohušov (BR)	0,52	0,40-0,65	1,12	0,86-1,70	1,39	1,04-2,31
43	Horní Povelice (BR)	0,51	0,41-0,62	1,19	0,93-1,75	1,51	1,14-2,42
44	Sosnová (OP)	0,57	0,47-0,70	1,26	0,99-1,86	1,58	1,19-2,50

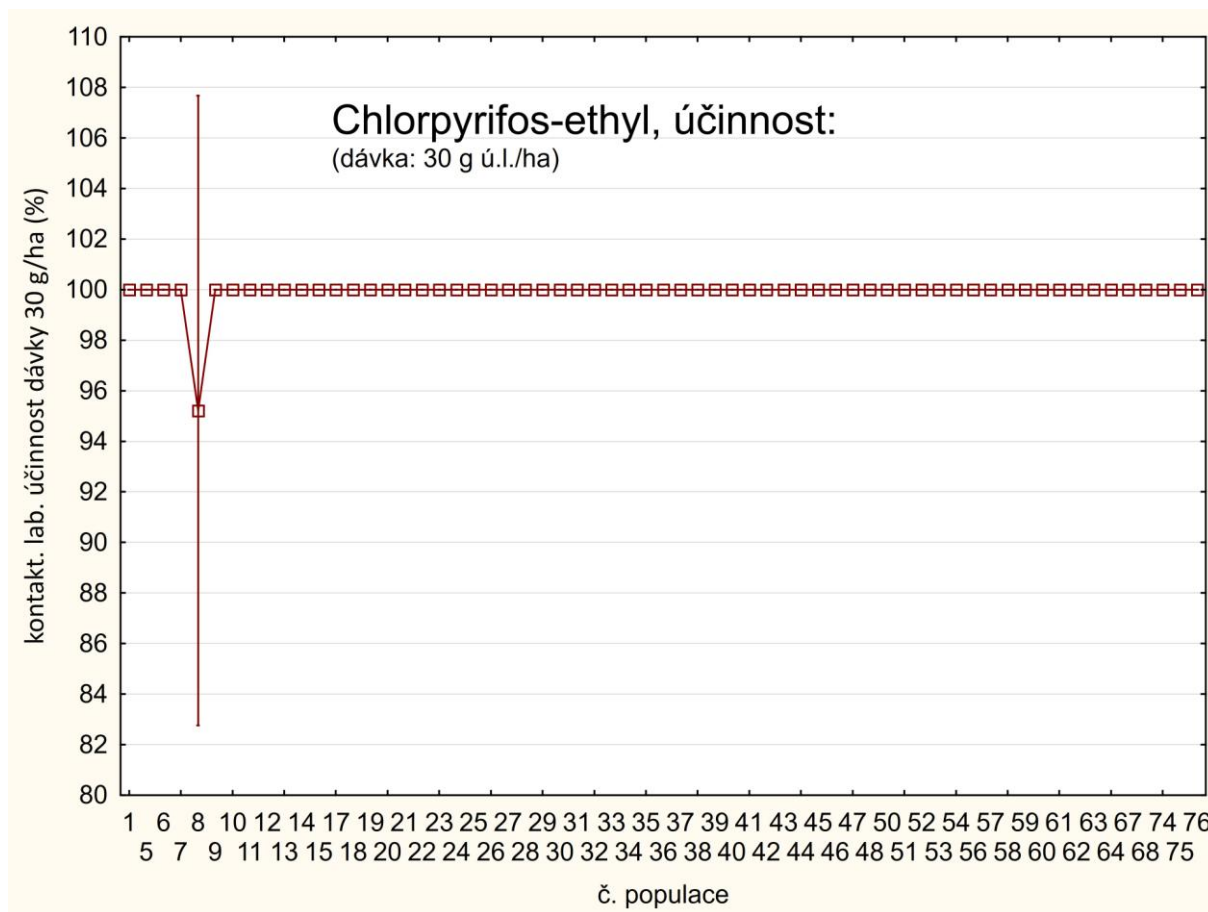
číslo populace	obec (okres)	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	CI (0,95)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	CI (0,95)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	CI (0,95)
45	Velká Bystřice (OC)	0,80	0,65-0,96	1,54	1,24-2,21	1,86	1,45-2,88
46	Lipná (NJ)	0,85	0,68-1,07	2,38	1,77-3,71	3,18	2,26-5,40
47	Vřesina (OT)	0,39	0,25-0,52	1,21	0,88-2,09	1,68	1,15-3,37
48	Bravantice (NJ)	0,57	0,43-0,73	1,70	1,26-2,72	2,31	1,63-4,15
50	Jakartice-Deštné (OP)	0,36	0,26-0,47	1,01	0,76-1,62	1,34	0,96-2,45
51	Olomouc-Nový Dvůr (OC)	0,28	0,15-0,40	1,01	0,72-1,80	1,45	0,98-3,20
52	Opava (OP)	1,48	1,16-1,92	4,67	3,35-7,74	6,47	4,41-11,84
53	Melč (OP)	3,15	2,57-3,81	6,02	4,82-8,76	7,24	5,61-11,39
54	Rychvald (OT)	0,56	0,43-0,69	1,22	0,95-1,82	1,53	1,15-2,49
56	Krnov (BR)	1,95	1,03-3,11	7,06	4,21-22,95	10,17	5,60-45,48
74	Kojetín (PR)	0,25	0,12-0,36	0,90	0,65-1,53	1,30	0,89-2,74
75	Prosenice (PR)	0,28	0,14-0,41	1,06	0,76-1,90	1,55	1,04-3,42
76	Vyškov(VY)	0,35	0,23-0,45	0,95	0,74-1,43	1,27	0,94-2,15

Tab. 3b (slovenské populace)

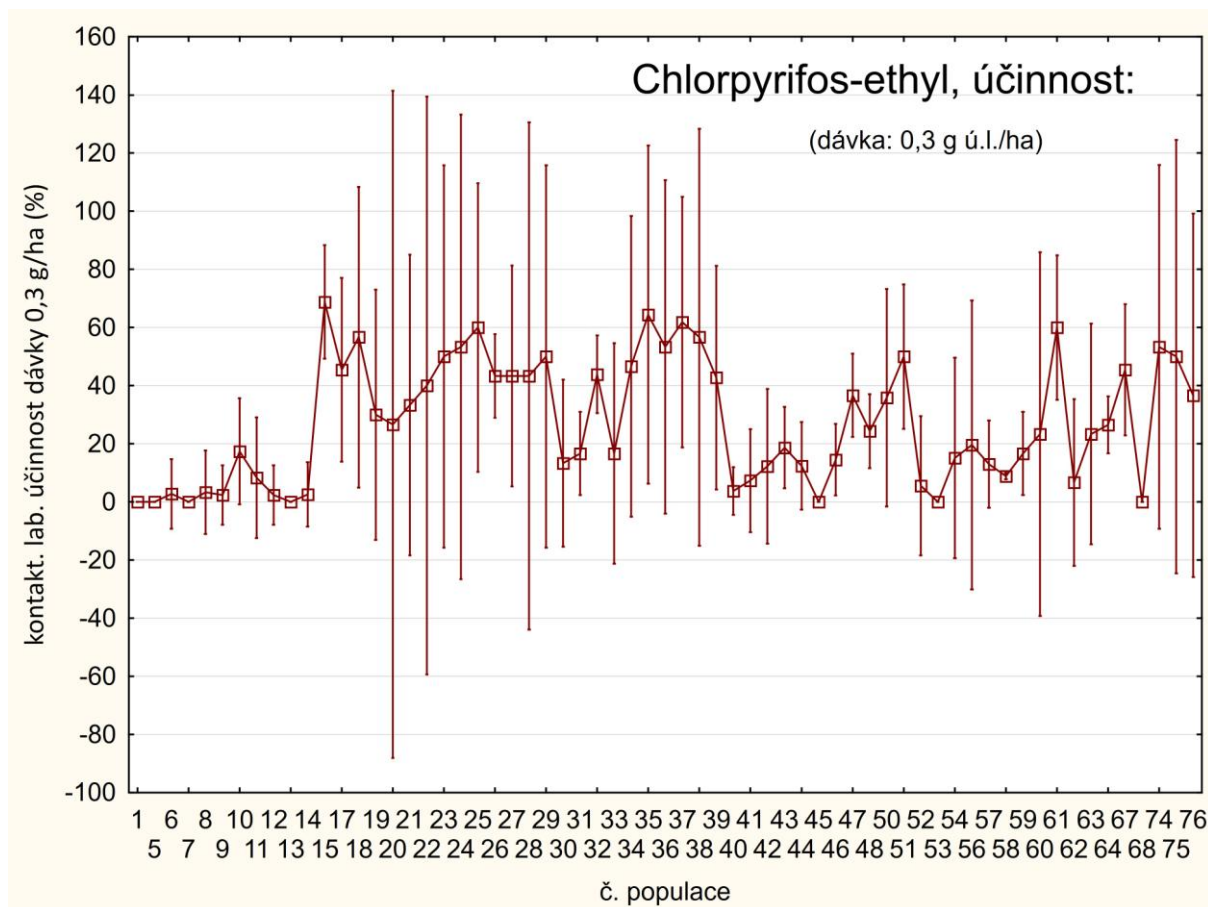
číslo populace	obec (okres)	LD ₅₀ (g ú.l./ha)	CI (0,95)	LD ₉₀ (g ú.l./ha)	CI (0,95)	LD ₉₅ (g ú.l./ha)	CI (0,95)
15	Galovany (Liptovský Mikuláš, LM, SK)	0,16	0,04-0,28	1,11	0,70-2,51	1,94	1,13-6,67
57	Sládkovičovo (Galanta,GA, SK)	0,59	0,46-0,75	1,43	1,08-2,25	1,83	1,33-3,19

číslo populace	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)
58	Trstice (Galanta, GA, SK)	1,04	0,83-1,30	2,43	1,87-3,60	3,09	2,29-4,92
59	Petrova Ves (Skalica, SI, SK)	0,81	0,63-1,04	2,24	1,66-3,59	2,98	2,10-5,28
60	V.Úlana (Galanta, GA, SK)	0,46	0,34-0,59	1,17	0,88-1,90	1,53	1,09-2,77
61	Jacovce (Topoľčany, TO, SK)	0,22	0,08-0,34	0,91	0,62-1,78	1,38	0,89-3,60
62	Solčianky (Topoľčany, TO, SK)	3,24	2,28-4,33	9,71	6,83-18,51	13,26	8,77-29,71
63	Ružomberok-Lískova (Ružomberok, RK, SK)	0,44	0,33-0,56	1,08	0,83-1,66	1,39	1,02-2,38
64	Liptovský Mikuláš-Galovany (L. Mikuláš, SK)	0,80	0,55-1,10	4,23	2,75-8,42	6,79	4,07-15,96
67	Zvolen (Zvolen, ZV, SK)	0,34	0,20-0,47	1,27	0,89-2,31	1,85	1,22-4,10
68	Martin-Pribovice (Martin, MT, SK)	1,59	1,23-2,08	4,50	3,22-7,71	6,03	4,11-11,53

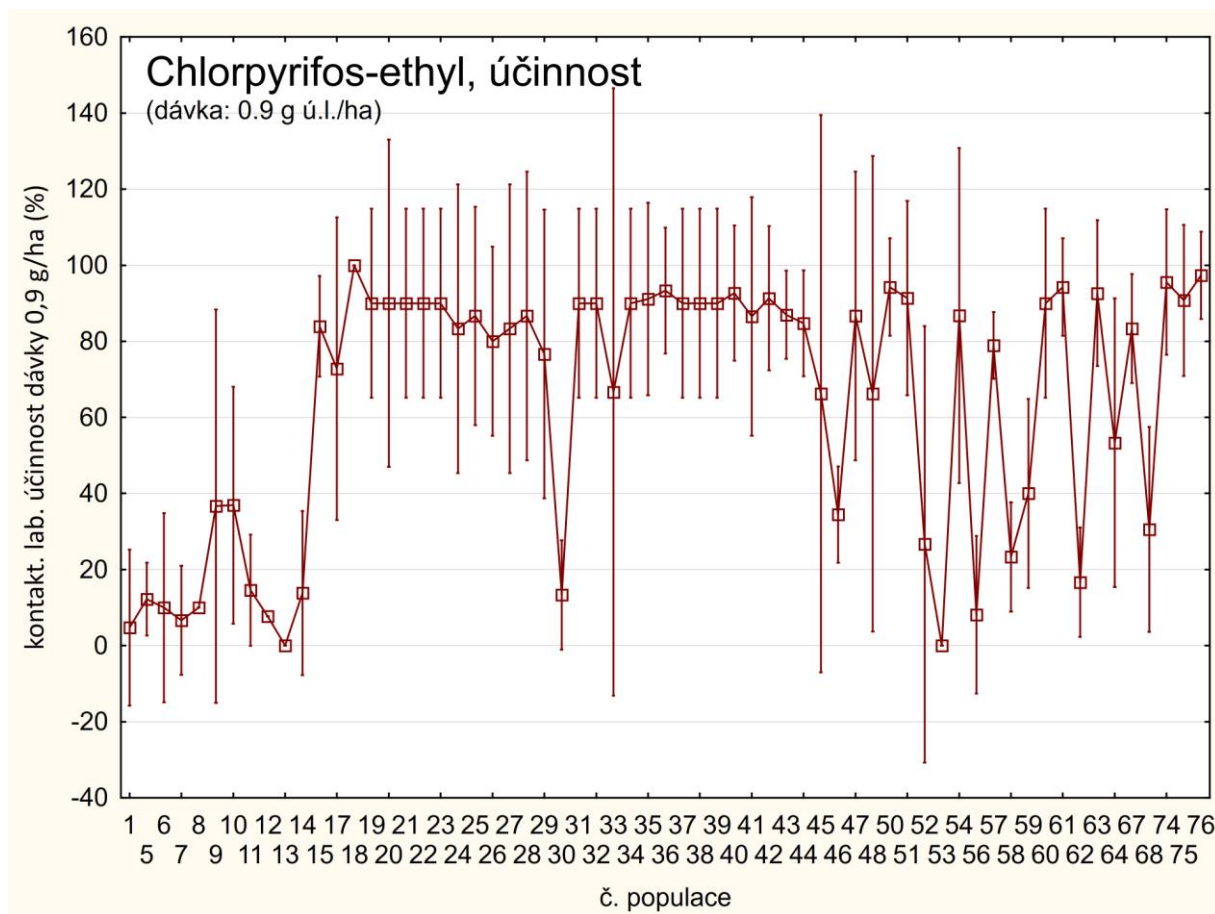
Z grafu 1 a z tabulek 2a,b je zřejmé, že účinnost REFERENČNÍ dávky na všechny porovnávané populace blýskáčků byla v roce 2015 vysoká. Jen v jednom případě, u populace č. 8 (Rybná nad Zdobnicí), byla nižší než 100 % (současně ale vyšší než 90 %). Všechny testované populace blýskáčků v roce 2015 jsou tedy dle použité metodiky IRAC k chlorpyrifos-ethylu citlivé. Účinnost nižších testovaných dávek na jednotlivé populace je patrná z grafů 2 – 5 a též z tabulek 2a,b. Účinnost vyšších dávek (96 g ú.l./ha a 307.2 g ú.l./ha) než dávka REFERENČNÍ zde není vyčíslena ani zobrazena, protože byla v případě všech populací 100%.



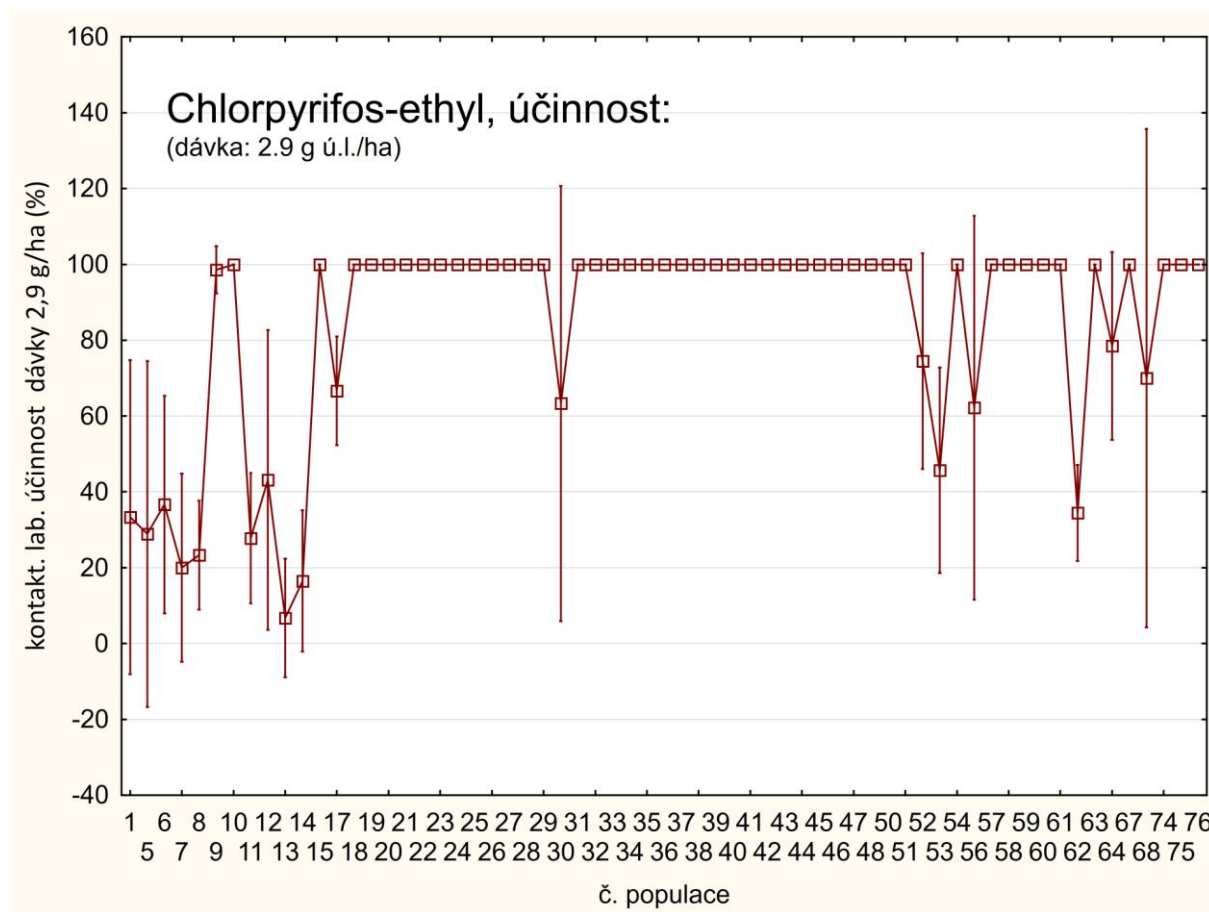
Graf 1 – Hodnoty (průměry ± int. spolehlivosti) laboratorních účinností dosažených u jednotlivých populací blýskáček REFERENČNÍ dávkou pro chlorpyrifos-ethyl: 30 g. ú.l.ha⁻¹. Průměrná účinnost pro CZ + SK = 99,92 %; průměr za ČR = 99,91 %; průměr za SK = 100 %; $F_{(56,114)} = 2,7303$; $p < 0,05$. Čísla 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 (2015, 63 populací otestováno celkem; 52 populací z ČR, 11 populací z SK).



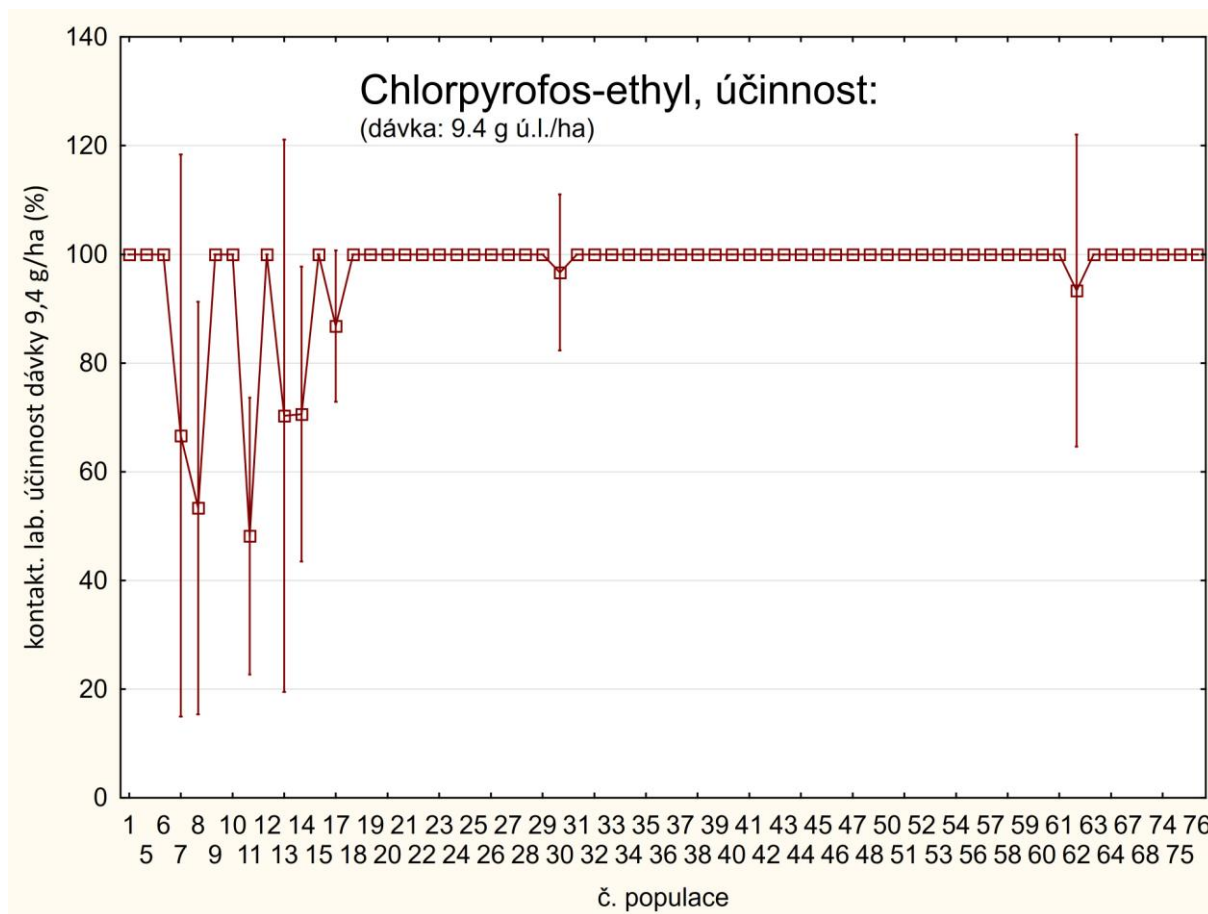
Graf 2 – Hodnoty (průměry ± int. spolehlivosti) laboratorních účinností dosažených u jednotlivých populací blýskáčků nejnížší testovanou dávkou pro chlorpyrifos-ethyl: 0,3 g. ú.l.ha⁻¹. Průměrná účinnost pro CZ + SK = 27,29 %; průměr za ČR = 27,44 %; průměr za SK = 26,60 %; $F_{(56,114)} = 4,7299$; $p < 0,05$. 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 (2015, 63 populací otestováno celkem; 52 populací z ČR, 11 populací z SK).



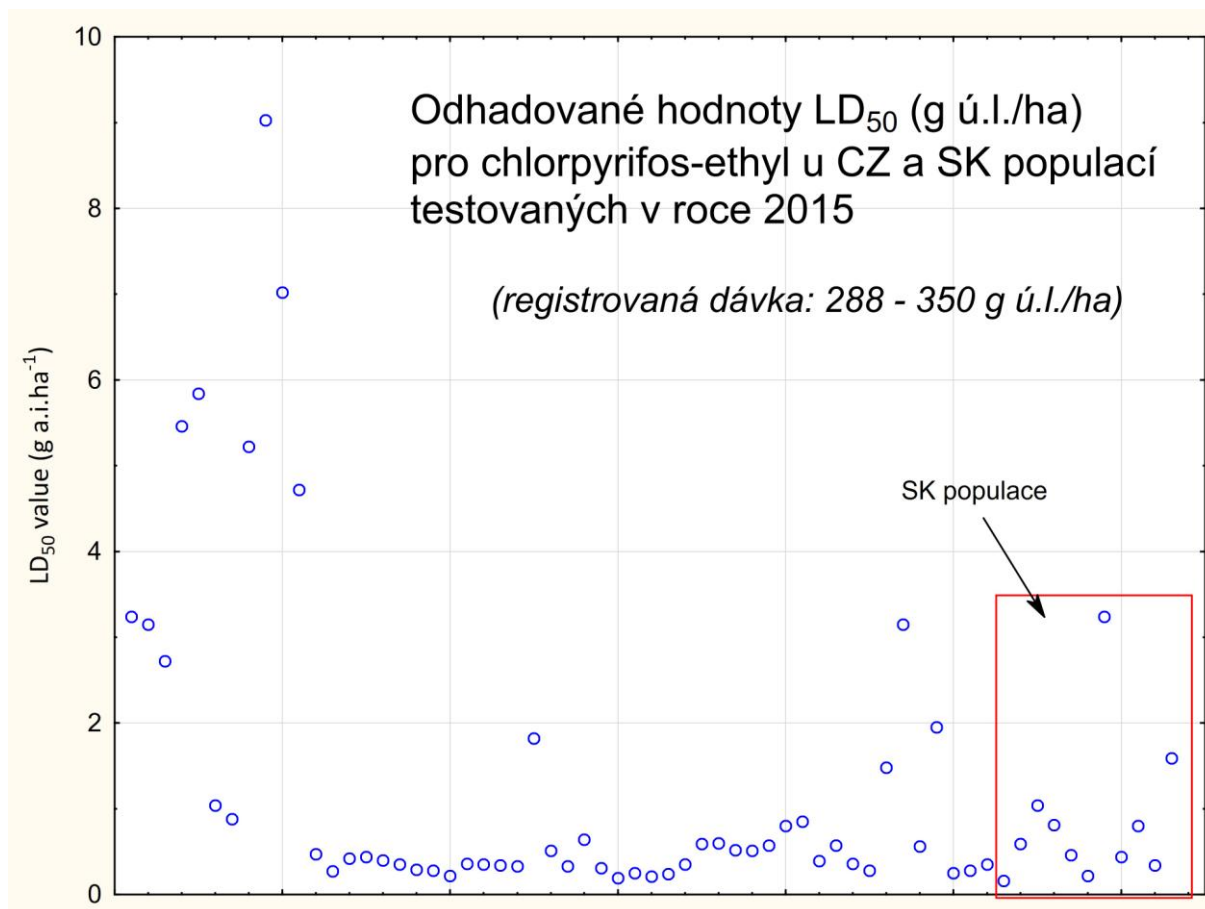
Graf 3 – Hodnoty (průměry ± int. spolehlivosti) laboratorních účinností dosažených u jednotlivých populací blýskáčků dávkou: 0,9 g chlorpyrifos-ethylu.ha⁻¹. Průměrná účinnost pro CZ + SK = 64,30 %; průměr za ČR = 64,69 %; průměr za SK = 62,46 %; $F_{(56,114)} = 24,415$; $p < 0,05$. Čísla populací uvedených 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 (2015, 63 populací otestováno celkem; 52 populací z ČR, 11 populací z SK).



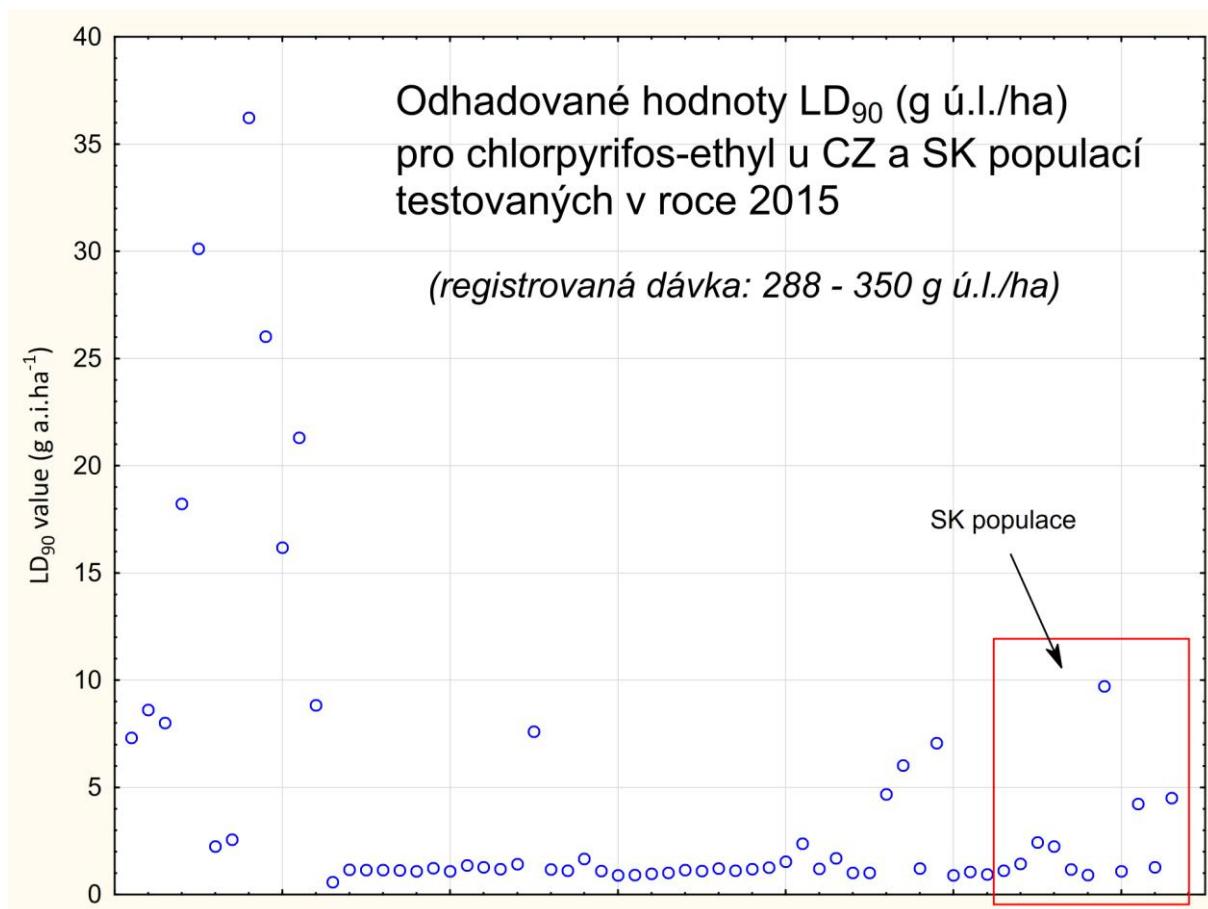
Graf 4 – Hodnoty (průměry ± int. spolehlivosti) laboratorních účinností dosažených u jednotlivých populací blýskáčků dávkou: 2,9 g chlorpyrifos-ethylu.ha⁻¹. Průměrná účinnost pro CZ + SK = 84,61 %; průměr za ČR = 83,60 %; průměr za SK = 89,36 %; $F_{(56,114)} = 43,889$; $p < 0,05$. Čísla populací uvedených 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 (2015, 63 populací otestováno celkem; 52 populací z ČR, 11 populací z SK).



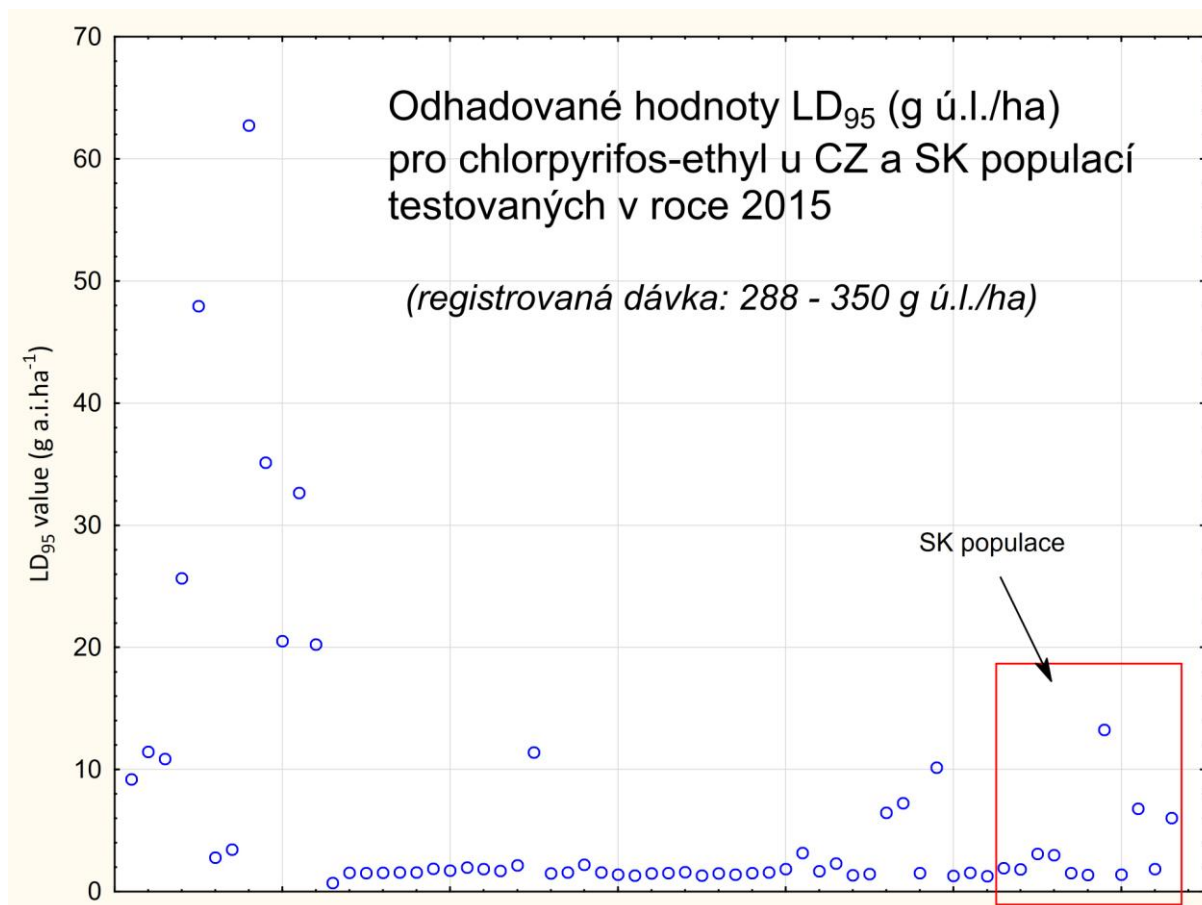
Graf 5 – Hodnoty (průměry ± int. spolehlivosti) laboratorních účinností dosažených u jednotlivých populací blýskáčků dávkou: 9,4 g chlorpyrifos-ethylu.ha⁻¹. Průměrná účinnost pro CZ + SK = 96,60 %; průměr za ČR = 96,01 %; průměr za SK = 99,39 %; $F_{(56,114)} = 14,603$; $p < 0,05$. Čísla populací uvedených 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 (2015, 63 populací otestováno celkem; 52 populací z ČR, 11 populací z SK).



Graf 6 - Srovnání hodnot LD₅₀ (g ú.l./ha) pro chlorpyrifos-ethyl odhadnutých (probitová regrese) pro testované populace blýskáčků v roce 2015 (každé modré kolečko je jedna testovaná populace). Slovenské populace jsou přesunuty na pravou stranu grafu (11 populací v červeném rámečku). Použitá metoda testování: *Adult vial test* IRAC 025 (2015, 63 populací otestováno celkem; 52 z ČR + 11 z SK).



Graf 7 - Srovnání hodnot LD₉₀ (g ú.l./ha) pro chlorpyrifos-ethyl odhadnutých (probitová regrese) pro testované populace blýskáčků v roce 2015 (každé modré kolečko je jedna testovaná populace). Slovenské populace jsou přesunuty na pravou stranu grafu (11 populací v červeném rámečku). Použitá metoda testování: *Adult vial test* IRAC 025 (2015, 63 populací otestováno celkem; 52 z ČR + 11 z SK).



Graf 8 - Srovnání hodnot LD_{95} (g ú.l./ha) pro chlorpyrifos-ethyl odhadnutých (probitová regrese) pro testované populace blýskáčků v roce 2015 (každé modré kolečko je jedna testovaná populace). Slovenské populace jsou přesunuty na pravou stranu grafu (11 populací v červeném rámečku). Použitá metoda testování: *Adult vial test* IRAC 025 (2015, 63 populací otestováno celkem; 52 z ČR + 11 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.

II.2.1. Elektronická mapa s odborným obsahem

Elektronická mapa je geografickým vyjádřením výsledků předkládaných a interpretovaných v části II tohoto dokumentu. Elektronická mapa (Google aplikace) je volně přístupná (bezplatně) na těchto adresách:

A) Na adresách organizací řešitelského týmu: <http://www.agrez.cz> a <http://www.vupt.cz>.

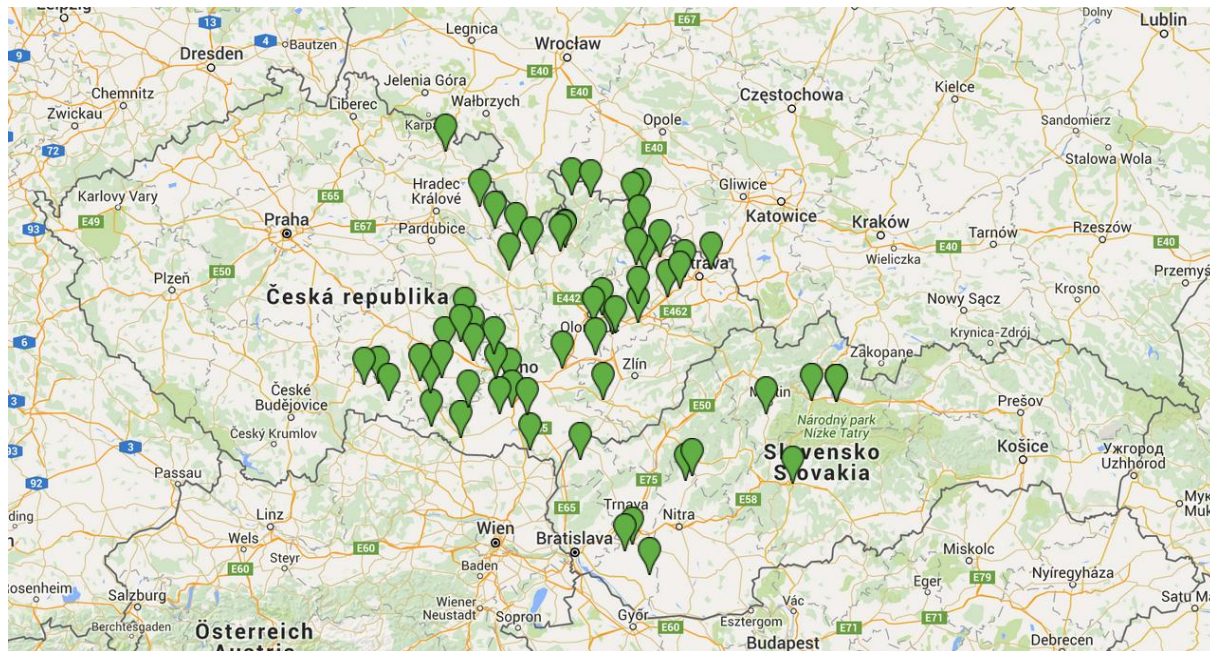
B) Na adrese smluvního uživatele výsledků projektu NAZV č. QJ1230077: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/>.

C) Link na mapu chlorpyrifos-ethyl-blýskáček-2015: [mapa google](#)

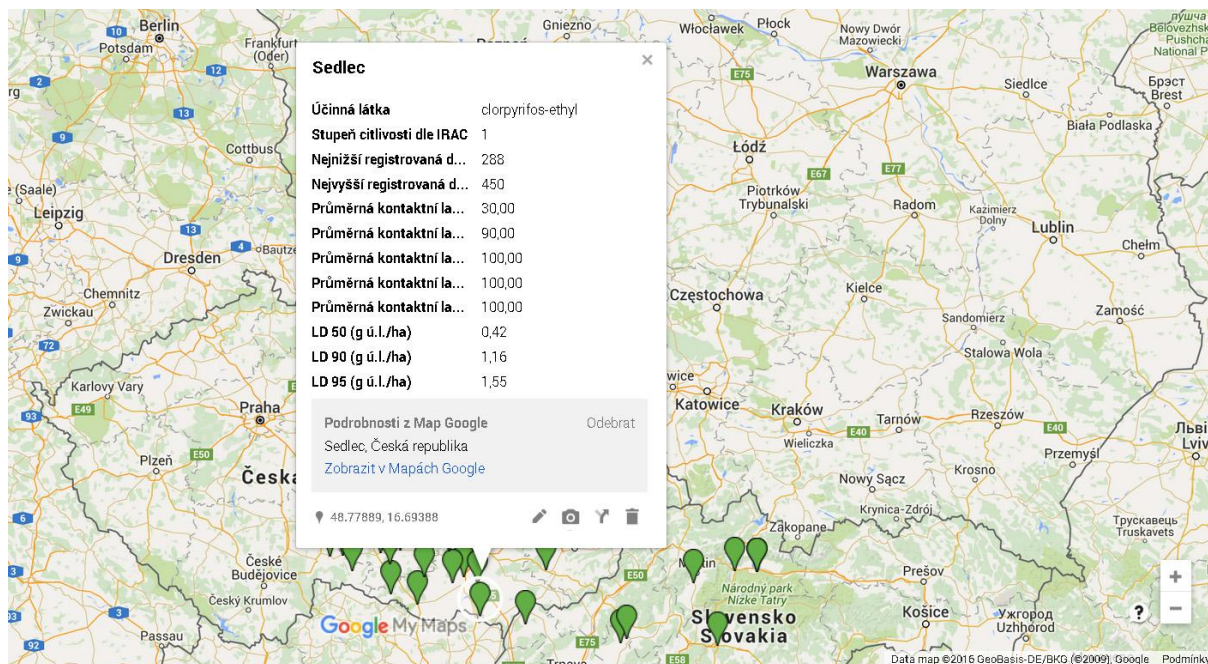
Postup při otevírání a práci s údaji na elektronické mapě:

- 1) Zvolit výše uvedenou www stránku, např.: <http://www.agrez.cz>.
- 2) Zde vybrat a zvolit vhodnou mapu, v tomto případě: **Chlorpyrifos-ethyl; blýskáček; 2015, 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 (= lokalitu, ze které byl v roce 2015 odebrána populace blýskáček otestovaných na chlorpyrifos-ethyl metodou IRAC 011 v.3) 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. 3 - Na mapě (server Google) jsou vyznačeny lokality, ze kterých pochází populace blýskáčků otestovaných v roce 2015 na citlivost ke 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 v internetové aplikaci 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 zběžného pohledu na tuto mapu je zřejmé, že všechny CZ i SK populace byly v roce 2015 na chlorpyrifos-ethyl citlivé (populace citlivá, st. 1, C = zelené body na mapě).



Obr. 4 - Po kliknutí myši 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). V tomto případě byl zobrazen detail pro populaci ze Swedlece, která je na testovanou účinnou látku citlivá. Odhadovaná hodnota LD₉₀ pro tuto populaci je 1,16 g ú.l./ha. Jestliže dojde k selhání testovaného insekticidu na blýskáčky v polních podmínkách, za příčinu nelze označit rezistenci blýskáčků k této látce.

II.3. Shrnutí výsledků testování provedených v roce 2015 a praktická doporučení

Testování citlivosti blýskáčků na účinnou látku chlorpyrifos-ethyl dle metodiky IRAC č. 025 (lahvičkový test) probíhá v rámci projektu QJ1230077 od roku 2011. Po prostudování výsledků uvedených v tomto dokumentu a na elektronické mapě (**Chlorpyrifos-ethyl; blýskáček; 2015, mapa rezistence**) je možné provést jejich srovnání s výsledky z předcházejících let (**Chlorpyrifos-ethyl; blýskáček; 2011 - 14, mapa rezistence**) a udělat si představu o vývoji situace. Též lze srovnat citlivost blýskáčků k tomuto insekticidu s jeho citlivostí na jiné insekticidy (viz další materiál na níže uvedených webových adresách). Všechny mapy a doprovodné dokumenty k nim jsou volně dostupné na stejných internetových adresách, na <http://www.agrez.cz>, <http://www.vupt.cz> a na Rostlinolékařském portálu (<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/>).

Praktická doporučení (jsou vždy aktualizovány dle nejnověji získaných výsledků; zde aktualizace na základě výsledků z roku 2015):

- 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⁻¹).
- 2) V ČR nemůže dojít v polních podmínkách k selhání tohoto insekticidu z důvodu rezistence blýskáčků. Insekticid chlorpyrifos-ethyl může být využíván v rámci antirezistentních strategií v ochraně řepky proti blýskáčkům.
- 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: pymetrozine, indoxacarb, organofosfáty (chlorpyrifos-ethyl, chlorpyrifos-methyl, malathion). Těmto insekticidům je vhodné dát v případě blýskáčků přednost i před neonicotinoidy (thiacloprid, acetamiprid). Tuto skupinu bohužel nelze na základě výsledků testování v posledních letech považovat za vhodnou alternativu za selhávající pyretroidy (viz mapy pro BISCYA 2011 – 2015; <http://www.agrez.cz>).
- 5) Velkým problémem současné praxe je, že plnohodnotná alternativa za selhávající pyretroidy není ve skutečnosti k dispozici. Použití organofosfátů, pymetrozinu a indoxacarb je v řepce olejce značně limitované jejich vysokou toxicitou pro včely.

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 2015. Výsledky byly získány při řešení projektu podporovaného NAZV MZe ČR: projekt č. QJ1230077.

IV. Závěr

České populace blýskáčků vykazují vysokou citlivost k chlorpyrifos-ethylu. Letální dávky (LD₅₀ i LD₉₀) 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). V ČR nemůže dojít v polních podmínkách k selhání tohoto insekticidu z důvodu rezistence blýskáčků.

V. Oponenti předkládané mapy s odborným obsahem

- 1) Ing. Jakub Beránek Ph.D.; ÚKZÚZ, oddělení metod integrované ochrany rostlin (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 odpornoscislodyszka 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 blýskáčků proti pyretroidům mezi lety 2008 - 2012, korelace mezi účinností jednotlivých insekticidů a první výsledky testování citlivosti krytonosců šesulových, 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-Stepłowska, 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.irc-online.org/content/uploads/2009/09/Method_025.pdf

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

VII. Seznam publikací, které předcházely mapě s odborným obsahem

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., HRUDOVÁ, E. (2012): Stonkové krytonosci a antirezistentní strategie proti blýskáčkům. *Úroda*, Vol. 60, č. 2, s. 48–53. ISSN 0139-6013

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 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

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., 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

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

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

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

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

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.

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., 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.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.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.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.agrez.cz

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., BERNARDOVÁ, M. Výsledky testování citlivosti krytonosce šešulového (*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.agrez.cz

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 PROSPERUJICI 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 řepky a jejich citlivost k insekticidům. Sborník příspěvků z konference PROSPERUJICI 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., SEIDENGLANZ 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., 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., 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.

