

Výsledky devítiletého sledování vývoje rezistence blýskáčka řepkového (*Brassicogethes aeneus* F.) k lambda-cyhalothrinu a etofenproxu na 14 lokalitách v České republice

(Results of nine years monitoring of Pollen Beetle (*Brassicogethes aeneus* F.) resistance to lambda-cyhalothrin and etofenprox on 14 localities of the Czech Republic)

Tomáš Spitzer¹⁾, Jan Bílovský²⁾

¹⁾Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž, ²⁾Soufflet Agro, a.s., Prostějov

Souhrn: V letech 2013–2021 byl na stejných 14 lokalitách v ČR na celkem 114 populacích blýskáčka řepkového sledován vývoj trendu v rezistenci k lambda-cyhalothrinu a etofenproxu. Vysoká rezistence vůči lambda-cyhalothrinu byla zjištěna při použití doporučené dávky 7,5 g a.i. ha⁻¹ a stejně tak pro etofenprox 40 g a.i. ha⁻¹. Trend rezistence ve sledovaném období rostl u lambda-cyhalothrinu, ale klesal u etofenproxu po zvýšení množství účinné látky na hektar z 40 g na 57,5 g. Aktuálně se citlivost vůči povolené dávce lambda-cyhalothrinu u blýskáček blíží k nule, zatímco u etofenproxu se drží na průměrné úrovni okolo 50 %.

Klíčová slova: *Brassicogethes aeneus*; rezistence; lambda-cyhalothrin; etofenprox

Abstract: In 2013–2021, the development of a trend in resistance of *Brassicogethes aeneus* to lambda-cyhalothrin and etofenprox was monitored at the same 14 localities in the Czech Republic on a total of 114 populations. High resistance to lambda-cyhalothrin was found using the recommended dose of 7.5 g a.i. ha⁻¹ and the same for etofenprox 40 g a.i. ha⁻¹. The resistance trend increased over the period of lambda-cyhalothrin but decreased for etofenprox after increasing the amount of active substance per hectare from 40 g to 57.5 g. with an average level of about 50 %.

Keywords: *Brassicogethes aeneus*; resistance; lambda-cyhalothrin; etofenprox

Úvod

Blýskáček řepkový (*Brassicogethes aeneus* Fabricius, 1775) patří v současnosti k hlavním škůdcům na ozimých řepkách (*Brassica napus* L. subsp. *oleifera* Metzg.) v Evropě i v České republice. Jeho rezistence k insekticidům na bázi pyretroidů byla poprvé zaznamenána v roce 1999 ve Francii v oblasti Champagne (Ballanger et al. 2003). První problémy s rezistentními populacemi blýskáčka byly zjištěny na severu Německa v roce 2001, a v roce 2006 byl hlášen silný výskyt rezistence na celém severu a východě Německa (Eickermann et al. 2008). Rezistence vůči pyretroidům, hlavně lambda-cyhalothrinu, se postupně od roku 2009 rozšířila do dalších evropských zemí a Slater et al. (2011) uvádí výskyt rezistentních populací z 18 evropských zemí.

V České republice jsou první nálezy rezistentních populací blýskáčka řepkového uváděny z Čech a ze severní Moravy v letech 2006–2008 (Seidenglanz et al. 2013, 2015). S postupně narůstajícími plochami ozimé řepky a její zvyšující se koncentrací v osevním sledu se problém rezistence k pyrethroidům postupně rozšířil na celou ČR.

V roce 2007 byla zřízena pracovní skupina (Pollen Beetle Working Group) při organizaci IRAC (Insecticide Resistance Action Committee), aby koordinovala činnosti při zjišťování výskytu rezistence v Evropě a vyvíjela antirezistentní strategie včetně ochrany řepky proti rezistentním blýskáčkům. Byly vypracovány metodiky laboratorních testů pro zjišťování citlivosti populací, například IRAC Susceptibility Test Method No. 11 – Synthetic pyrethroids, No. 21 – Neonicotinoids and No. 25 – Organophosphates.

Tato práce je zaměřena na sledování stavu a trendu vývoje citlivosti populací blýskáčka řepkového k lambda-cyhalothrinu a etofenproxu na vybraných každoročně stejných 14 lokalitách střední a severní Moravy v období let 2013–2021.

Materiál a Metody

Populace blýskáčka řepkového byly v pokusných letech odebrány na Moravě a ve Slezsku v následujících 10 okresech – OP, BR, SU, SY, KM, VS, PR, NJ, UH, ZL. Celkový přehled odebraných a analyzovaných vzorků je uveden v tabulce č. 1.

Sběr populací blýskáček probíhal na vybraných 14 zemědělských podnicích střední a severní Moravy. Jednalo se každý rok o podniky ve stejné lokalitě, ale jiné pole se zasetou ozimou řepkou. Vybírána byla pole v co největší blízkosti ozimé řepky z předchozí sezony.

Testy byly prováděny podle příslušných metodik Insecticide Resistance Action Committee (IRAC), a to pro test citlivosti blýskáček k lambda-cyhalothrinu a etofenproxu test č. 011 verze 3. Pro každou testovanou látku byly připraveny tři koncentrací účinné látky.

Roztoky účinné látky testovaného insekticidu se v těchto testech aplikují do skleněných lahvíček se známým vnitřním povrchem (37,97 cm²) ve velmi nízkých koncentracích pomocí dávkovacích pipet. Jako rozpouštědlo slouží aceton. Účinná látka se aplikuje v těchto dávkách: 0% - pouze aceton = kontrola; 20% dávka = 20% podíl z české registrované dávky, přičemž se vychází z registrované dávky v g.ha⁻¹ přepočtený na známý vnitřní povrch lahvíček; a 100% dávka - odpovídá registrované dávce. Pomocí rolleru je účinná látka distribuována rovnoměrně po vnitřních stěnách testovacích lahvíček, přičemž se aceton během několika minut vypaří.

Do takto připravených lahvíček se pak vkládají brouci odebraní na určité lokalitě. Do jedné lahvíčky se doporučuje dát 10 imag a pracovat se třemi opakováními každé dávky. Reakce imag blýskáček na jednotlivé dávky se hodnotí po 24 hodinách.

Na základě reakcí je broukům přidělován jeden ze tří stupňů postižení:

1 – **Živí a aktivní jedinci:** sem patří buď jedinci zcela bez pozorovatelných symptomů postižení a ti, kteří jsou postiženi jen lehce, tzn., že jsou schopni koordinovaného pohybu po nohou.

2 – **Jedinci v křeči (= těžce postižení; TP):** hodnotí se jedinci v těžké křeči, tedy ti, kteří sice ještě nejsou mrtví, ale nejsou již schopni koordinovaného pohybu po nohou. Jsou to jedinci, kteří buď jen leží na zádech a třesou se jim končetiny, nebo ti, kteří se snaží lézt, avšak brzy opět padají na záda. Tito jedinci již nemohou škodit, protože by se neudrželi na rostlině.

3 – **Mrtví jedinci (M):** jedinci, kteří nevykazují žádné pozorovatelné známky života.

Počty imag s jednotlivými stupni postižení se zaznamenávají v čase hodnocení a ze součtu počtu mrtvých + těžce postižených jedinců vzhledem k přeživším se následně vypočítá % mortality.

Ke sběru a uchování brouků byly použity – smýkadlo, exhaustor a plastová nádoba s otvory pro přístup vzduchu překrytými prodyšnou tkaninou. Sběry brouků byly realizovány na běžných provozních plochách ozimých řepok u stejných zemědělských podniků v jednotlivých letech a oblastech.

Výsledky a Diskuse

Průměrná mortalita blýskáčků na jednotlivých lokalitách v jednotlivých letech při použití registrovaných dávek u obou účinných látek je uvedena v tabulce č.1.

U lambda-cyhalothrin se průměrná mortalita na lokalitách, kde se podařilo nasbírat dostatečný počet brouků, pohybovala v roce 2013 na úrovni 78 % (průměr z 11 lokalit), 2014 na úrovni 70 % (14 lokalit), 2015 71 % (14 lokalit), 2016 71 % (14 lokalit), 2017 54 % (14 lokalit), 2018 65 % (14 lokalit), 2019 38 % (10 lokalit), 2020 38 % (11 lokalit) a 2021 7 % (12 lokalit). Z grafu průměrných mortalit (Graf č. 1) je zřejmý výrazný pokles účinnosti lambda-cyhalothrinu za celé období sledování a v roce 2021 již byly s jednou výjimkou všechny populace blýskáčka vysoce rezistentní.

U ethofenprox se pohybovala průměrná mortalita v roce 2013 na úrovni 32 % (průměr z 11 lokalit), 2014 na úrovni 14 % (14 lokalit), 2015 25 % (14 lokalit), 2016 56 % (14 lokalit), 2017 58 % (14 lokalit), 2018 61 % (14 lokalit), 2019 37 % (10 lokalit), 2020 47 % (11 lokalit) a 2021 59 % (12 lokalit). Z grafu průměrných mortalit (Graf č.2) je zřejmá výrazně nižší účinnost ethofenproxu už v prvních letech sledování, a to i výrazně nižší, než u lambda-cyhalothrinu. Od roku 2006 po zvýšení množství účinné látky na hektar se pak průměrná mortalita drží na úrovni okolo 50 %.

Sledování citlivosti populací blýskáčků bylo po dobu devíti let prováděno ve stále stejných 14 zemědělských podnicích, aby bylo možné sledovat vývoj citlivosti/rezistence na lokálních populacích. Sledování začalo v roce 2013 v době již plně rozvinuté rezistence většiny populací blýskáčků k lambda-cyhalothrinu a tomu také odpovídají nízké hodnoty průměrné mortality okolo 70 % při použití povolené dávky 7,5 g a.i. ha⁻¹. Za celých devět let sledování se rezistence k lambda-cyhalothrinu nezměnila, naopak od roku 2019 ještě dále posílila, a v roce 2021 se na většině lokalit už účinnost povolené dávky na hektar přiblížila nule. Přesto, že byly zavedeny antirezistentní strategie ochrany řepky proti blýskáčkům s využíváním jiných insekticidních látek než ze skupiny esterických pyreteroidů, kam patří také lambda-

cyhalothrin, nedošlo zatím k očekávanému zlepšení situace. Zajímavé je, že se ale v každém sledovaném roce (kromě 2021) vyskytly mezi populacemi takové, které měly zachovanou citlivost k této účinné látce. Riggi et al., (2016) uvádí stejnou situaci ze Švédska, kde se rezistence k pyreteroidním insekticidům u blýskáčků začala vyskytovat už v roce 2001. Od roku 2009 byla tato rezistence již rozšířena po celém Švédsku a v roce 2010 dosáhla vrcholu. To znamená, že vrchol nárůstu rezistence nastal za devět let od prvních výskytů a pokles rezistence byl pozorován až v následujících čtyřech letech po dosažení vrcholu.

U ethofenprox byl vývoj rezistence blýskáčků vůči této látce od počátku sledování obdobný, jako proti lambda-cyhalothrin, i když se blýskáčci s touto látkou na poli téměř nesetkali, protože jediný přípravek, který ji obsahoval se téměř neprodával (sdělení firmy zastupující Trebon 10 F). V letech 2013 až 2016 byla dokonce mortalita u ethofenproxu nižší, než u lambda-cyhalothrin. V námi sledovaných populacích byl vývoj rezistence u etofenprox jiný, než u lambda-cyhalothrin. Zatím co u lambda-cyhalothrin byl trend vývoje rezistence v letech 2013-2021 zvyšující se, u etofenprox byl od roku 2016 trend opačný. Populace se stávaly citlivějšími a zcela určitě k tomu přispěla skutečnost, že námi testovaná doporučená dávka byla až do roku 2015 odvozena od insekticidu Trebon 10 F (100 g a.i.l⁻¹). Při dávce 0,4 l/ha bylo množství účinné látky aplikované na ha 40 g ethofenprox. Od roku 2015 je povolen Trebon OSR (278,5 100 g a.i.l⁻¹). Při doporučené dávce 0,2 l/ha je v současnosti množství účinné látky aplikované na ha 57,5g.

/Recenzováno/

Poděkování a dedikace

Práce byla provedena za podpory Ministerstva zemědělství – institucionální podpora MZE-RO1118

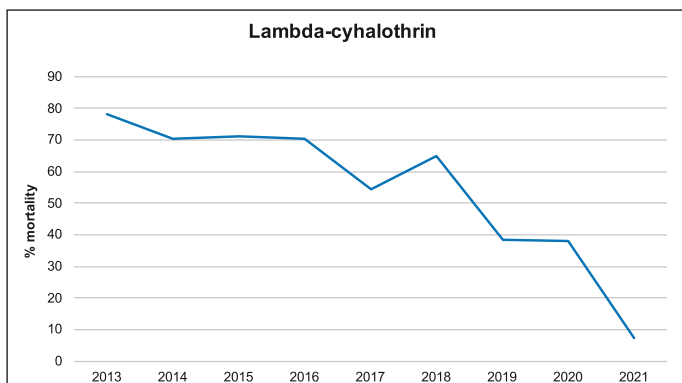
Literatura

- Ballanger, Y., Detourne, D., Delorme, R., Pinochet, X. (2007): France, difficulties in managing insect pests of winter oilseed rape (*Brassica napus* var. *oleifera*): resistances to insecticides. *Proceedings of GCIRC 12th International Rapeseed Congress*, 4: 276-279.
- Eickermann, M., Delfosse, P., Hausmann, J.F., Hoffmann, L. (2008): *Proceedings of Abstracts from IOBC Oilseed rape meeting: 29th September – 1st October 2008*, Paris, IOBC, 44.
- Riggi, L.G.A.; Gagic, V; Bommarco, R; Ekbom, B. (2016): Insecticide resistance in pollen beetles over 7 years - a landscape approach. *Pest Management Science*, 72(4): 780-786.
- Seidenglanz, M; Poslušná, J; Rotrekl, J; Kolařík, P; Hrudová, E; Tóth, P; Havel, J., Spitzer, T., Bernardová, M. (2015): Changes in *Meligethes aeneus* (Coleoptera: Nitidulidae) Susceptibility to Lambda-cyhalothrin in the Czech Republic between 2009 and 2011, *Plant Protection Science*, 51(1): 13-32.
- 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*, 92: 67-76.
- Slater, R., Ellis, S., Genay, J.P., Heimbach, U., Huart, G., Sarazin, M., Longhurst, C., Muller, 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 Management Science*, 67(6): 633-638.

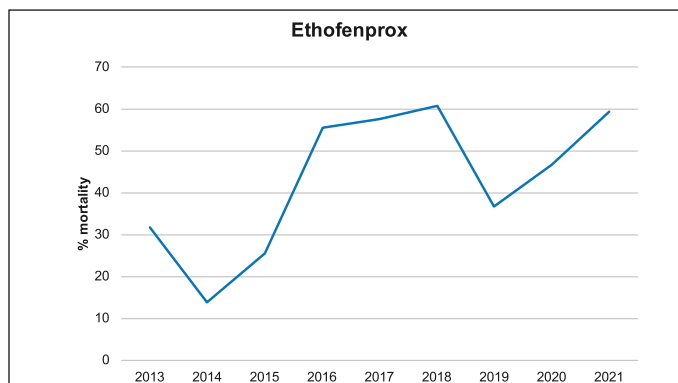
Tab. 1: Zjištěná mortalita blýskáčků řepkových v %

Lokalita	okres	Lambda-cyhalotrin										Ethofenprox									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
Kobeřice	OP	67	42	63	48	61	40	28	0		20	3	0	15	86	51	48	17			
Oldřšov	OP	93	75	72	54	54	48	10		7	29	0	26	7	57	62	0				
Březová	OP	97	89	63	81	47	77	19	22	0	10	0	10	89	64	19	26	51	58		
Město Albrechtice	BR	60	67	75	75	72	65	38	100	25	7	21	19	71	67	76	21	100	50		
Hynčice	NJ	68	95	59	60	56	60	53			23	13	7	33	31	38	81				
Kunín	NJ	79	60	67	56	85	75	34		0	52	6	19	47	83	72	58		65		
Stará Ves	PR	87	84	96	78	51	16		50	50	59	14	36	91	51	30		100	100		
Lukoveček	ZL	80	76	76	73	41	100		24	0	47	2	2	86	41	67		44	92		
Valašské Meziříčí	VS	77	70	76	76	74	76		50	0	24	26	68	80	74	56		33	81		
Zlobice	KM	80	47	75	55	57	74	56	16	0	46	13	73	31	57	71	54	28	42		
Osíčko	KM	72	86	69	79	48	49		53	0	32	69	66	73	48	70		42	56		
Banín	SY		57	87	100	66	89	27	13	0		9	7	80	57	87	29	44	22		
Libivá	SU		53	58	67	30	79	19	17	7		3	9	22	49	93	28	27	85		
Polešovice	UH		84	62	86	19	60	100	75	0		15	14	53	42	58	22	26	0		

Aplikační dávka	% mortality	Populace
100%	100%	Vysoce citlivá
20%	100%	
100%	100%	Citlivá
20%	méně než 100%	
100%	víc než 50% a méně než 90%	Rezistentní
100%	méně než 50%	Vysoce rezistentní



Graf 1: Průměrná mortalita blýskáčka řepkového na lambda-cyhalotrin v jednotlivých letech sledování



Graf 2: Průměrná mortalita blýskáčka řepkového na ethofenprox v jednotlivých letech sledování