
RESISTANCE OF POLLEN BEETLE (*MELIGETHES AENEUS*) IN DIFFERENT LOCALITIES TO PYRETHROIDS OF SOUTHERN MORAVIA

Tóth P., Hrudová E.

Department of Crop Science, Breeding and Plant Medicine, Faculty of Agronomy,
Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: Drumi@atlas.cz, eva.hrudova@mendelu.cz

ABSTRACT

The aim of this experiment was take resistance (heritable change in populations) of pollen beetle (*Meligethes aeneus*) to active substances of pyrethroids lambda-cyhalothrin and etofenprox. The method 11 IRAC was used. The beetles were collected on 11 localities: Telnice, Žatčany, Mělník, Blučina, Žabčice, Blažovice, Hodějice, Nesovice, Letonice, Vnorovy, Popovice; 500 beetles per locality. The beetles were exposed of active substances about concentration 0% (only solvent-acetone without active substance), 4%, 20%, 100% (registered dose), 500% for a period of 1 hour, 5 hours, 24 hours. The beetles were divided into 3 categories: live, tremorous (unable to coordinated movement) and dead. The results were evaluated by Analysis of variance and Tukey test (significance level 0.05). The significant differences among localities were found.

Key words: pyrethroids, resistance, *Meligethes*, pollen beetle, population

Acknowledgments: The work is granted by project Ministry of Agriculture NAZV QH 81218.

ÚVOD

Řepka olejka představuje nejvýznamnější olejninu pěstovanou v České republice (dle údajů Českého statistického úřadu pěstovaná v roce 2008 na 365 924 ha) (www.czso.cz). K nejdůležitějším škůdcům poškozujícím řepku na jaře patří blýskáček řepkový (*Meligethes aeneus*). Při pomalém vývoji řepky společně s vynecháním ochranných opatření může způsobit svým žírem na poupatech až 75 % ztráty na výnosu. V České republice se úspěšná ochrana proti tomuto škůdci opírá o používání chemických přípravků s třinácti typy registrovaných účinných látek, přičemž deset účinných látek patří do skupiny pyretroidů. Obecně jsou pyretroidy, syntetické chemické sloučeniny podobné přírodním pyretrinům, pro své výhody používány již přes šedesát let. Podle principů správné zemědělské praxe by měly být používané přípravky s účinnými látkami pravidelně měněny. Dlouhodobé používání stejných účinných látek vede ke vzniku rezistence, která je dědičná. Výsledkem je schopnost dané populace přežít takové dávky insekticidu, které hubily většinu jedinců téhož druhu (www.irac-online.org). V pokusu byla testována rezistence populací k účinným látkám lambda-cyhalothrin a etofenprox, které se ve světě používají od devadesátých let dvacátého století (Tomlin, 2000).

MATERIÁL A METODIKA

V pokusech byli použiti dospělci blýskáčka řepkového nasbíraní na 11 lokalitách. Jednalo se o lokality Telnice, Žatčany, Měnin, Blučina, Žabčice, Blažovice, Hodějice, Nesovice, Letonice, Vnorovy a Popovice. Brouci byli sbíráni ručně, průměrně bylo nasbíráno 500 brouků z každé lokality. Účinné látky lambda-cyhalothrin a etofenprox byly užity v koncentracích 0 % (pouze rozpouštědlo aceton bez účinné látky), 4 %, 20 %, 100 % (odpovídá sto procentnímu množství registrované účinné látky na hektar v České republice - dávka 7,5 g účinné látky na hektar), 500 % (odpovídá pětinašobku účinné látky) (Stará, 2009).

Postup hodnocení rezistence vycházel z metodického pokynu č. 11 (adult vial test) organizace IRAC. Vždy 10 jedinců ve třech opakováních z každé lokality bylo vystaveno testovaným účinným látkám při 0%, 4%, 20%, 100% a 500% koncentraci. Po 1 hodině, 5 a 24 hodinách bylo provedeno hodnocení účinnosti testovaných látek, kde byli brouci na základě svých životních projevů zařazováni do skupin živí, v křeči, mrtví (Seidenglanz, 2009). Po uplynutí doby hodnocení byly počty brouků podrobeny statistickému testování metodou analýzy variance s následným Tukeyovým testem na hladině významnosti 0,05 programem STATISTICA verze 8.0.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Po statistickém vyhodnocení získaných hodnot analýzou variance a následně Tukeyovým testem bylo zjištěno:

Po 1 hodině po aplikaci 4 % dávky účinné látky lambda-cyhalothrin existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitou Vnorovy a lokalitami Popovice, Letonice, Nesovice, Blažovice, Hodějice.

Po 1 hodině po aplikaci 20 % dávky účinné látky lambda-cyhalothrin existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Telnice, Žatčany, Měnin, Blučina, Nesovice, Letonice, Vnorovy, Popovice a lokalitami Žabčice, Blažovice, Hodějice.

Po 1 hodině po aplikaci 100 % dávky účinné látky lambda-cyhalothrin existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitou Vnorovy a lokalitami Popovice, Letonice, Nesovice, Hodějice, Blažovice.

Po 1 hodině po aplikaci 500 % dávky účinné látky lambda-cyhalothrin existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Vnorovy, Blučina a lokalitou Letonice.

Tab. 1 Vyhodnocení Tukeyova testu na vybraných lokalitách po 1 hodině- účinná látka lambda-cyhalothrin

Lokalita	po 4% dávce účinné látky lambda-cyhalothrin		po 20% dávce účinné látky lambda-cyhalothrin		po 100% dávce účinné látky lambda-cyhalothrin		po 500% dávce účinné látky lambda-cyhalothrin	
	63,33	abcdefghij	100	f	63,33	bcdefghij	20	abcde
Žatčany	66,67	cdefghij	100	f	66,67	cdefghij	23,33	abcdef
Měnin	46,67	abcdefghij	100	f	46,67	abcdefghij	26,67	abcdef
Blučina	66,67	cdefghij	100	f	66,67	cdefghij	6,67	abc
Žabčice	50	abcdefghij	70	bcdef	50	abcdefghij	23,33	abcdef
Blažovice	83,33	hij	70	bcdef	83,33	hij	30	abcdef
Hodějice	76,67	fghij	66,67	bcdef	76,67	fghij	53,33	abcdefg
Nesovice	100	j	100	f	100	j	16,67	abcde
Letonice	86,67	hij	93,33	ef	86,67	hij	80	fg
Vnorovy	3,33	ab	93,33	ef	3,33	ab	6,67	abc
Popovice	83,33	hij	100	f	83,33	hij	33,33	abcdefg

MENDELNET 2010

Po 5 hodinách po aplikaci 4 % dávky účinné látky lambda-cyhalothrin existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitou Vnorovy a lokalitami Popovice, Letonice, Nesovice, Hodějice, Telnice.

Po 5 hodinách po aplikaci 20 % dávky účinné látky lambda-cyhalothrin existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitou Vnorovy a Popovice.

Po 5 hodinách po aplikaci 100 % dávky účinné látky lambda-cyhalothrin existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Popovice, Vnorovy, Žabčice, Blučina, Měnin, Žatčany, Telnice a lokalitou Nesovice.

Po 5 hodinách po aplikaci 500 % dávky účinné látky lambda-cyhalothrin existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Vnorovy, Nesovice, Hodějice, Blažovice, Žabčice, Blučina, Žatčany, Telnice a lokalitami Popovice, Letonice, Měnin.

Tab. 2 Vyhodnocení Tukeyova testu na vybraných lokalitách po 5 hodinách- účinná látka lambda-cyhalothrin

Lokalita	po 4% dávce účinné látky lambda-cyhalothrin		po 20% dávce účinné látky lambda-cyhalothrin		po 100% dávce účinné látky lambda-cyhalothrin		po 500% dávce účinné látky lambda-cyhalothrin	
Telnice	100	h	53,33	abcdefghij	0	a	0	a
Žatčany	76,67	efgh	83,33	efghij	13,33	a	0	a
Měnin	60	abcdefg	43,33	abcdefghij	0	a	16,67	ab
Blučina	60	abcdefg	50	abcdefghij	3,33	a	0	a
Žabčice	66,67	bcdefgh	56,67	abcdefghij	0	a	0	a
Blažovice	66,67	bcdefgh	53,33	abcdefghij	30	abc	0	a
Hodějice	80	fgh	46,67	abcdefghij	16,67	ab	0	a
Nesovice	90	fgh	83,33	efghij	66,67	cd	0	a
Letonice	96,67	gh	76,67	defghij	60	bcd	20	ab
Vnorovy	16,67	ab	36,67	abcdefghi	0	a	0	a
Popovice	100	h	90	ghij	6,67	a	10	ab

Po 24 hodinách po aplikaci 4 % dávky účinné látky lambda-cyhalothrin existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitou Vnorovy a lokalitami Letonice, Nesovice, Telnice.

MENDELNET 2010

Po 24 hodinách po aplikaci 20 % dávky účinné látky lambda-cyhalothrin existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitou Blažovice a lokalitami Letonice, Nesovice.

Po 24 hodinách po aplikaci 100 % dávky účinné látky lambda-cyhalothrin existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Popovice, Vnorovy, Nesovice, Hodějnice, Blažovice, Žabčice, Blučina, Měnin, Žatčany, Telnice a lokalitou Letonice.

Po 24 hodinách po aplikaci 500 % dávky účinné látky lambda-cyhalothrin neexistují statisticky průkazné rozdíly mezi lokalitami.

Tab. 3 Vyhodnocení Tukeyova testu na vybraných lokalitách po 24 hodinách- účinná látka lambda-cyhalothrin

Lokalita	po 4% dávce účinné látky lambda-cyhalothrin		po 20% dávce účinné látky lambda-cyhalothrin		po 100% dávce účinné látky lambda-cyhalothrin	
Telnice	90	ef	33,33	abcdef	0	a
Žatčany	50	abcdef	36,67	abcdef	0	a
Měnin	33,33	abcdef	23,33	abcdef	0	a
Blučina	30	abcde	33,33	abcdef	0	a
Žabčice	66,67	abcdef	40	abcdef	0	a
Blažovice	43,33	abcdef	0	a	0	a
Hodějnice	53,33	abcdef	36,67	abcdef	0	a
Nesovice	86,67	def	73,33	f	0	a
Letonice	90	ef	70	ef	10	ab
Vnorovy	6,67	a	13,33	abcde	0	a
Popovice	70	bcdef	36,67	abcdef	0	a

Po 1 hodině po aplikaci 4 % dávky účinné látky etofenprox existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Telnice, Žabčice a lokalitami Žatčany, Měnin, Blučina, Nesovice, Vnorovy, Popovice.

Po 1 hodině po aplikaci 20 % dávky účinné látky etofenprox existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Letonice, Hodějnice, Žabčice a lokalitami Popovice, Vnorovy, Nesovice, Blučina, Měnin.

MENDELNET 2010

Po 1 hodině po aplikaci 100 % dávky účinné látky etofenprox existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitou Telnice, Žatčany, Žabčice, Hodějice a lokalitami Popovice, Nesovice.

Po 1 hodině po aplikaci 500 % dávky účinné látky etofenprox existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Vnorovy, Nesovice, Hodějice, Blažovice, Žabčice, Měnin, Žatčany, Telnice a lokalitami Letonice, Blučina, Popovice.

Tab. 4 Vyhodnocení Tukeyova testu na vybraných lokalitách po 1 hodině- účinná látka etofenprox

Lokalita	po 4% dávce účinné látky etofenprox		po 20% dávce účinné látky etofenprox		po 100% dávce účinné látky etofenprox		po 500% dávce účinné látky etofenprox	
Telnice	66,67	ab	66,67	ab	0	a	0	a
Žatčany	100	b	66,67	ab	30	abcd	0	a
Měnin	100	b	100	b	73,33	abcd	0	a
Blučina	100	b	100	b	56,67	abcd	23,33	ab
Žabčice	80	ab	3,33	a	33,33	abcd	0	a
Blažovice	96,67	ab	66,67	ab	60	abcd	0	a
Hodějice	90	ab	50	ab	23,33	abcd	0	a
Nesovice	100	b	100	b	100	d	3,33	a
Letonice	86,67	ab	53,33	ab	60	abcd	50	ab
Vnorovy	100	b	86,67	b	73,33	abcd	0	a
Popovice	100	b	100	b	93,33	bcd	13,33	ab

Po 5 hodinách po aplikaci 4 % dávky účinné látky etofenprox existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitou Žabčice a lokalitami Popovice, Vnorovy, Nesovice, Blažovice, Měnin, Žatčany.

Po 5 hodinách po aplikaci 20 % dávky účinné látky etofenprox existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Žabčice, Letonice a lokalitami Popovice, Nesovice.

Po 5 hodinách po aplikaci 100 % dávky účinné látky etofenprox existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Telnice, Blučina, Hodějice a lokalitami Popovice, Nesovice, Blažovice.

Po 5 hodinách po aplikaci 500 % dávky účinné látky etofenprox neexistuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami.

Tab. 5 Vyhodnocení Tukeyova testu na vybraných lokalitách po 5 hodinách- účinná látka etofenprox

Lokalita	po 4% dávce účinné látky etofenprox		po 20% dávce účinné látky etofenprox		po 100% dávce účinné látky etofenprox		po 500% dávce účinné látky etofenprox	
Telnice	66,67	abcd	43,33	abc	0	a	0	a
Žatčany	100	d	73,33	abc	20	abcd	0	a
Měnin	93,33	bcd	36,67	abc	26,67	abcd	0	a
Blučina	70	abcd	60	abc	3,33	ab	0	a
Žabčice	46,67	a	0	a	23,33	abcd	0	a
Blažovice	93,33	bcd	36,67	abc	36,67	abcde	0	a
Hodějice	76,67	abcd	43,33	abc	3,33	ab	0	a
Nesovice	100	d	93,33	bc	63,33	bcde	0	a
Letonice	63,33	abcd	16,67	ab	20	abcd	26,67	a
Vnorovy	100	d	63,33	abc	20	abcd	0	a
Popovice	100	d	100	c	53,33	abcde	6,67	a

Po 24 hodinách po aplikaci 4 % dávky účinné látky etofenprox existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Letonice, Žabčice a lokalitami Popovice, Nesovice, Blažovice, Blučina, Žatčany.

Po 24 hodinách po aplikaci 20 % dávky účinné látky etofenprox existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Žabčice, Letonice a lokalitou Popovice.

Po 24 hodinách po aplikaci 100 % dávky účinné látky etofenprox existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Telnice, Žatčany, Měnin, Blučina, Žabčice, Blažovice, Hodějice, Nesovice, Letonice, Vnorovy a lokalitou Popovice.

Po 24 hodinách po aplikaci 500 % dávky účinné látky etofenprox existuje statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami Telnice, Žatčany, Měnin, Blučina, Žabčice, Blažovice, Hodějice, Nesovice, Vnorovy, Popovice a lokalitou Letonice.

Tab. 6 Vyhodnocení Tukeyova testu na vybraných lokalitách po 24 hodinách- účinná látka etofenprox

Lokalita	po 4% dávce účinné látky etofenprox		po 20% dávce účinné látky etofenprox		po 100% dávce účinné látky etofenprox		po 500% dávce účinné látky etofenprox	
	průměr	řada	průměr	řada	průměr	řada	průměr	řada
Telnice	66,67	abcde	43,33	abc	0	a	0	a
Žatčany	100	e	66,67	abc	0	a	0	a
Měnin	70	abcde	46,67	abc	6,67	a	0	a
Blučina	100	e	20	abc	0	a	0	a
Žabčice	26,67	abc	0	a	0	a	0	a
Blažovice	93,33	cde	26,67	abc	3,33	a	0	a
Hodějvice	63,33	abcde	33,33	abc	0	a	0	a
Nesovice	96,67	de	60	abc	0	a	0	a
Letonice	20	ab	0	a	10	a	10	ab
Vnorovy	66,67	abcde	20	abc	0	a	0	a
Popovice	100	e	86,67	bc	20	ab	0	a

Rychlost účinku je u obou účinných látek na pozorovaných lokalitách téměř stejná. Účinek se plně projevuje již po 5 hodinách od aplikace při použití 100 % a 500 % dávky. Po 5 hodinách při aplikaci 100% a 500% účinné látky lambda-cyhalothrin existují pouze u lokalit Nesovice, Letonice, Blažovice, Letonice, Měnin a ostatními lokalitami rozdíly v účinnosti. Po 24 hodinách existuje rozdíl pouze po 100 % dávce přípravku mezi lokalitou Letonice a ostatními lokalitami. Po 24 hodinách a 500 % dávce rozdíly mezi lokalitami neexistují. Totéž se opakuje i u účinné látky etofenprox. Po 5 hodinách po aplikaci 100 % účinné látky existují rozdíly mezi lokalitami Telnice, Blučina, Hodějvice a ostatními lokalitami. Po 5 hodinách a 500% dávce účinné látky etofenprox rozdíly neexistují. Po 24 hodinách po aplikaci 100 % a 500 % dávky účinné látky etofenprox existují rozdíly pouze mezi lokalitami Popovice, Telnice a ostatními lokalitami. Lokality, kde byly zjištěny odchylky v účinnosti na populaci blýskáčků se u testovaných látek po aplikaci 100 a 500 % dávky účinné látky po 5 a 24 hodinách se neshodují. Rozdíly u více lokalit byly zaznamenány spíše při menší dávce přípravků a kratší době působení.

ZÁVĚR

Přes skutečnosti zjištěné při analýze mortality brouků při 100% dávce vypovídají o tom, že na vybraných lokalitách Jižní Moravy není prokázána rezistence blýskáčka řepkového vůči účinným látkám lambda-cyhalothrinu a etofenproxu, které obsahují přípravky používané v ochraně rostlin. Není tedy možné říci, že farmáři na některé z lokalit jsou znevýhodněni při ochraně rostlin. Pro vyvození závěrů, zda dochází ke změnám v rezistenci populací na stejných lokalitách v čase, je nutné srovnat tyto lokality v rámci několika let.

Obr. 1 Dospělci blýskáčka řepkového na květu hořčice



LITERATURA

<http://www.czso.cz/> [2010] Soupis ploch osevů

<http://www.irac-online.org/> [2010] IRAC Mode of Action Classification

Seidenglanz M. et al. (2009): Posuny v citlivosti blýskáček na pyrethroidy v ČR – rozdíly mezi regiony. Sborník Hluk 19. - 20. 11. 2009, 26: 71-80

Stará et al. (2009): Metodika hodnocení rezistence blýskáčka řepkového k insekticidům. Metodika pro praxi, 1: 1-16

Tomlin C. (2000): A World Compendium: The Pesticide Manual, 12: 226-227, 371-372