



EFEITO DO REGULADOR DE CRESCIMENTO LUFENURON EM *Nezara viridula* (L., 1758)

Effect of growth regulator lufenuron in Nezara viridula (L., 1758)

Rui Scaramella Furiatti^a, Airton Rodrigues Pinto Junior^b, Fernanda Osmara Wagner^c

^a Engenheiro Agrônomo, Professor adjunto do Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, PR - Brasil, e-mail: furiatti@convoy.com.br

^b Engenheiro Agrônomo, Professor titular do curso de Agronomia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: airton.junior@pucpr.br

^c Engenheira Agrônoma, Ponta Grossa, PR - Brasil, e-mail: nanda_wagner@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do regulador de crescimento lufenuron sobre *Nezara viridula*, considerando que esse inseticida é utilizado no controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis*) e, possivelmente, entra em contato com os percevejos que se encontram na área. O bioensaio foi conduzido no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, PR, sob condições controladas de temperatura ($25 \pm 2^\circ\text{C}$), umidade relativa ($60 \pm 10\%$) e fotofase (14 horas de luz). O ensaio foi realizado em cubas de vidro, contendo 10 insetos em cada, contaminados via tarso. Os tratamentos foram (0; 0,025%; 0,0125%; 0,00625%; 0,003125%; 0,0015625 %) de lufenuron. As avaliações da mortalidade foram realizadas após 24, 48 e 72 horas da transferência dos insetos para os recipientes. Os dados das contagens de ninfas vivas foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre as médias, quando significativas, tratadas pelo teste de Duncan a 5%. Foram considerados eficazes os tratamentos que alcançaram a eficácia relativa mínima de 80%, a qual foi estimada pela fórmula de Abbott. A concentração letal 50 (CL_{50}) foi estimada através da análise de Probit. Concluiu-se que a concentração de lufenuron a 0,025% manteve-se eficaz após 24, 48 e 72 horas após o contato tarsal e a 0,0125% foi eficaz após 48 e 72 horas. A eficácia relativa de todos os tratamentos a base de lufenuron aumentou com o passar do tempo. A CL_{50} foi estimada em 0,00262%, após 72 horas de contato dos insetos com o produto. Assim, quando o lufenuron é aplicado em cultivo de soja, visando o controle de lagartas, a população de percevejos, inimigos naturais e insetos não pragas presentes na área pode ser afetada.

Palavras-chave: Percevejo verde. Bioensaio. Seletividade. CL_{50} . Eficácia.

Abstract

*This work aims to validate the effect of the growth regulator lufenuron over *Nezara Viridula*, considering the application of this insecticide used for controlling the velvetbean caterpillar (*Anticarsia gemmatalis*) and possibly in contact with plant bugs which inhabit the researched area. The bioassay was lead in the Laboratorio de Entomologia Aplicada at the State University of Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa/PR under controlled conditions of temperature ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) relatively humid ($60 \pm 10\%$) and photophase (14 hours of light). The assay was carried out in glass tanks containing 10 insects each contaminated via tarso. The treatments were: (0; 0.025%; 0.0125%; 0.00625%; 0.003125%; 0.0015625 %) of lufenuron. The mortality rate assessment was performed after 24, 48 and 72 hours of the insect's transference to the recipients. The counting data of alive nymphs were submitted to analyses of variance and the differences among the averages when meaningful were treated by Duncan test at 5%. It was considered efficient the treatments which reached the minimum relative effectiveness of 80% estimated by the Abbott formula. The lethal concentration 50 (CL50) was estimated through the Probit analyzes. It is possible to conclude that the lufenuron concentration at 0,025% remained efficient after 24, 48 and 72 hours after the tarsal contact and at 0.0125% were efficient after 48 and 72 hours. The relative effectiveness of all treatments based on lufenuron increased as the time passed by. The C150 was estimated in 0.00262% after 72 hours of the insecticides contact with the product. So when lufenuron is applied in the soya culture aiming the caterpillar control, plant bugs population, natural enemies and insects no plagues present in the area might be affected.*

Keywords: *Plant bug. Bioassay. Selectiveness. CL50. Efficacy.*

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) é uma das culturas que apresentou crescimento mais expressivo no cultivo e no segmento agroindustrial na segunda metade do século XX, no Brasil (BARBOSA; ASSUNPÇÃO, 2001 apud ZAMIRO; BATISTA FILHO; CINTRA, 2005). A produção de soja, juntamente com a do milho, contribui com cerca de 80% da produção de grãos no Brasil.

A ocorrência de elevadas populações de percevejos, na fase inicial da cultura, e a falta de conhecimentos atuais na literatura, geram questionamentos e preocupações constantes por parte de técnicos e produtores sobre seus possíveis danos e levam muitas vezes a um uso inadequado de produtos químicos para seu controle (CORRÊA-FERREIRA, 2005).

Devido ao hábito alimentar, os percevejos causam sérios problemas à soja, sendo seus danos irreversíveis a partir de determinados níveis populacionais (SILVA; COSTA; BOSS, 2006).

O controle desses insetos é rotineiramente feito com inseticidas aplicados via aérea, escolhendo-se aqueles mais seletivos aos inimigos naturais e menos tóxicos ao homem e com período de carência curto (ANDRADE Jr. et al., 2003).

Os inseticidas reguladores de crescimento fazem parte de uma nova geração de compostos que vêm sendo utilizados na agricultura, atuando em sistemas específicos dos insetos, caracterizando-os como produtos seletivos e de baixa toxicidade a mamíferos (LOVESTRAND; BEAVERS, 1980 apud ÁVILA; NAKANO, 1999; VELLOSO et al., 1999).

Os reguladores de crescimento foram descobertos como venenos estomacais, de ação lenta, que interferem especificamente na deposição da quitina, um dos compostos da cutícula dos insetos (REYNOLDS, 1987 apud SILVA et al., 2006), esses inseticidas exercem sua ação tóxica em formas imaturas, particularmente durante a ecdise. No entanto, atuam também sobre os adultos,

que se contaminam ao se alimentar, provocando esterilidade e reduzindo sua fecundidade, além de afetar a viabilidade dos ovos (ÁVILA; NAKANO, 1999; LOVESTRAND; BEAVERS, 1980 apud ÁVILA; NAKANO, 1999).

O regulador de crescimento lufenuron é um inseticida inibidor da síntese de quitina registrado, principalmente, para o controle de lepidópteros e ácaros, porém, essa pesquisa teve como objetivo estudar o efeito do inseticida em ninfas de 5º instar de *Nezara viridula*, contaminados via contato tarsal.

MATERIAS E MÉTODOS

O bioensaio foi conduzido no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, PR, sob condições controladas de temperatura ($25 \pm 2^\circ\text{C}$), umidade relativa ($60 \pm 10\%$) e fotofase de 14 horas.

Os insetos utilizados nos bioensaios provieram de uma criação massal do inseto em laboratório. Os insetos que iniciaram a criação foram coletados na FESCON (Fazenda Escola Capão da Onça, PG), adaptando-se a metodologia de Corrêa-Ferreira (2005) e o recipiente de criação proposto por Foerster (1988).

Os insetos, após a coleta em campo, foram alimentados com grãos de soja, amendoim, girassol e com ligustro (*Ligustrum lucidum*). Os ovos provenientes do acasalamento foram retirados e acondicionados em placas de Petri e, depois da eclosão, colocados em gaiolas menores com umidade e alimento até chegarem no 5º instar, quando foram separados para realização do bioensaio.

O ensaio foi realizado em cubas de vidro, as quais mediam 8 cm de largura x 14 cm de comprimento e 5,5 cm de altura, com capacidade volumétrica de 550 ml.

O objetivo do bioensaio era contaminar os insetos através do resíduo da calda inseticida, adaptando-se a metodologia proposta por Sosa-Gomez, Corso e Morales (2001).

As caldas do regulador de crescimento foram preparadas em água deionizada e colocadas imediatamente nas cubas, onde permaneceram por cinco minutos. Após esse período, as caldas foram retiradas e permaneceram por 16 horas em câmara de fluxo de ar (capela), com a parte superior voltada para baixo sobre grades de metal, para secarem.

Os tratamentos consistiram em 0,025%; 0,0125%; 0,00625%; 0,003125%; 0,0015625% de lufenuron e uma testemunha tratada apenas com água deionizada.

Após o período de secagem da cuba, introduziram-se 10 ninfas de 5º instar em cada uma e também algodão embebido em água deionizada, além de um palito de madeira - medindo 0,7 cm de largura x 12 cm de altura - suportando 18 grãos de soja colados, os quais serviam de alimento às ninfas. Para impedir a fuga dos insetos, a cuba foi coberta com filme plástico contendo 42 furos, preso com fita adesiva.

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados com cinco repetições.

As avaliações da mortalidade foram realizadas após 24, 48 e 72 horas da transferência dos insetos para as cubas. Durante esse período, as cubas permaneceram sob condições de temperatura, umidade e fotofase iguais aos indicados para a criação de *Nezara viridula*, em laboratório.

Durante o período de avaliação anotou-se o número de insetos vivos em cada cuba de vidro, assim como se observou comportamento dos insetos em cada tratamento.

A concentração letal 50 (CL_{50}) foi estimada através da análise de Probit, com o auxílio do programa POLO-PC (LeOra Software, 1987).

Foram considerados eficazes os tratamentos que alcançaram a mortalidade relativa mínima de 80%, analisada pela fórmula proposta por Abbott.

Os dados das contagens de ninfas vivas foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre as médias, quando significativas, tratadas pelo teste de Tukey a 5%.

Os insetos mortos foram analisados da seguinte maneira: foram retirados das cubas e colocados sobre um papel filtro e, quando movimentados com pincel e não retornavam à posição inicial, eram contados como mortos.

RESULTADOS

Quando analisamos a eficácia relativa dos tratamentos a base de lufenuron (Tabela 1), constatamos que a concentração de 0,025% manteve-se eficaz em todas as avaliações. Já a concentração de 0,0125% foi eficaz após 48 e 72 horas. Os resultados observados para essas duas concentrações de lufenuron assemelharam-se nos três momentos de avaliação.

As demais concentrações de lufenuron não alcançaram eficácia durante a realização do experimento, embora os resultados obtidos na concentração de 0,0625% não diferiram significativamente dos resultados observados na concentração de 0,0125%.

A eficácia dos tratamentos aumentou com o passar do tempo, porém, somente as leituras feitas até 72 horas foram consideradas nessa pesquisa, devido à mortalidade de 20% da testemunha.

TABELA 1 - Média de ninfas vivas de quinto ínstar de *Nezara viridula* (X) e a eficácia relativa de lufenuron em diferentes momentos após os tratamentos. Ponta Grossa, PR, 2007

Lufenuron (%)	24h		48h		72h				
	X	E%	X	E%	X	E%			
0,025	1,6	d	83,0	1,4	d	84,4	0,8	d	90,2
0,0125	2,8	cd	70,2	1,4	d	84,4	1,0	d	87,8
0,00625	3,8	c	59,6	3,0	cd	66,7	2,0	cd	75,6
0,00313	6,0	b	36,2	4,4	c	51,1	3,5	c	57,3
0,0015625	8,6	a	9,4	6,6	b	26,7	6,0	b	26,8
Testemunha	9,4	a	-	9,0	a	-	8,2	a	-
CV%	27,21		33,16		45,78				
F	23,60		22,57		15,94				
P	0,00001		0,00001		0,00001				

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

As ninfas tratadas com lufenuron apresentaram dificuldade de locomoção, incluindo incapacidade de retornar às posições naturais, uma vez viradas, provavelmente devido à exocutícula, a qual permanecia ligada ao corpo do inseto após a ecdise (Figura 1). De acordo com Dhadiaililla et al. (1998 apud SILVA et al., 2003), esse fenômeno provavelmente se deve à incapacidade de ninfas jovens tratadas com reguladores de crescimento em libertar-se de sua exocutícula, pela dificuldade de secretar a endocutícula nova. Algumas ninfas apresentaram bolhas de quitina, provavelmente pela ação do regulador de crescimento.



FIGURA 1 - *Nezara viridula* tratado com lufenuron, incapaz de libertar-se de sua exocutícula após o quinto ínstar

Fonte: Fotos dos autores do trabalho.

Nota-se na Tabela 2 que em todas as avaliações os resultados se enquadram na análise de Probit, no entanto, a leitura realizada após 72 horas de contato dos insetos com o lufenuron traduz a melhor estimativa da CL_{50} , considerando que nesse momento a inclinação da reta (b) foi a mais expressiva e também com o menor intervalo de confiança. Segundo Ffrench-Constant e Roush (1990), a inclinação da reta de resposta a doses de um inseticida é um fator importante na discriminação da sensibilidade de populações de insetos a um determinado químico.

TABELA 2 - Estimativa da CL_{50} de uma população de ninfas de 5º instar de *Nezara viridula* (probabilidade de 95%), em diferentes momentos após o contato via tarso com superfície tratada com lufenuron. Ponta Grossa, PR, 2007

Avaliação	N ¹	CL_{50} (g.100ml ⁻¹)	(IC) ²	b (±EP) ³	χ^2 ⁴
24 h	50	0,00550	(0,00373; 0,00776)	1,64 (±0,23)	30,850 *
48 h	50	0,00277	(0,00146; 0,00418)	1,45 (±0,24)	29,143*
72 h	50	0,00262	(0,00129; 0,00399)	1,94 (±0,31)	37,981*

¹ número de insetos testados.

² intervalo de confiança (IC 95%).

³b coeficiente angular da reta.

⁴ teste χ^2 com 23 graus de liberdade.

* n.s.: não significativo a 95%.

O uso prático da estimativa da CL_{50} para as ninfas de *N. viridula* está na possibilidade de, através dela, comparar populações do inseto provenientes de outras localidades ou áreas de cultivo, e também como ponto de partida para outros estudos.

Na literatura consultada não foram encontrados trabalhos referentes aos efeitos de reguladores de crescimento sobre percevejos pragas. No entanto, para a *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: *Chrysomelidae*), outro inseto para o qual o lufenuron não é recomendado, Ávila e Nakano (1999) verificaram efeito deletério na reprodução, quando alimentado com folhas de feijão tratadas.

O efeito de lufenuron sobre um inimigo natural também foi estudado. Evangelista, Silva-Torres e Torres (2002) expuseram o percevejo predador *Podisus nigrispinus* ao inseticida através de contato com resíduo seco do produto e ingestão de lagartas contaminadas, concluindo que não houve influência direta no inseto, mas os ovos foram afetados em concentrações maiores que 100 mg ia.L⁻¹.

Os resultados obtidos no presente trabalho mostram que quando o lufenuron é aplicado em áreas de cultivo de soja visando o controle de lagartas, a população de percevejos presentes pode ser afetada, o que resultaria em um controle indireto da população. Por outro lado, se pode conjecturar que o efeito secundário do lufenuron também pode ocorrer em insetos considerados não pragas, e pode causar impacto negativo na população de insetos que agem como inimigos naturais de pragas. Esses pontos importantes devem ser alvos de estudos futuros.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa é possível concluir que, nas condições em que foi realizado, para ninfas de quinto instar de *N. viridula*:

- lufenuron a 0,025% manteve eficácia superior a 80% em todas as avaliações;
- lufenuron a 0,0125% obteve eficácia superior a 80% após as 48 horas;
- a eficácia relativa dos tratamentos aumentou com o transcorrer do tempo;
- a CL_{50} estimada após 72 horas de exposição foi de 0,00262%;
- observaram-se efeitos fisiológicos letais de lufenuron em *N. viridula*.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE Jr., A. S. et al. **Cultivo de feijão - caupi**: pragas do órgão reprodutivo. 2003. versão eletrônica Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/pragas_aer_org.htm>. Acesso em: 26 fev. 2008.
- ÁVILA, C. J.; NAKANO, O. Efeito do regulados de crescimento lufenuron na reprodução de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae). **An. Soc. Entomol. Brás.**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 293-299, 1999.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesqui. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 40, n. 11, p. 1067-1072, 2005.
- EVANGELISTA, W. S.; SILVA-TORRES, C. S.; TORRES, J. B. Toxicidade de lufenuron para *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotrop. Entomol.**, Londrina, n. 31, v. 2, p. 319-326, 2002.
- FFRENCH-CONSTANT, R. H.; ROUSH, R. T. Resistance detection and documentation: the relative roles of pesticidal and biochemical assays. In: ROUSH, R. T.; TABASHNIK, B. E. (Ed.). **Pesticide resistance in arthropods**. London: Chapman and Hall, 1990.
- FOERSTER, L. A. Recipiente para criação de *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 15., 1988, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 1988. p. 152-152.
- GONZALO, S. et al. Evaluacion de plantas medicinales en polvo para el control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky en maiz almacenado. **Rev. Bras. Agric.**, Pelotas, v. 9, n. 4, p. 383-388, 2003.
- SILVA, M. T. B.; COSTA, E. C.; BOSS, A. Controle de *Anticarsia gemmatalis* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) com reguladores de crescimento de insetos. **Ciênc. Rural.**, Santa Maria, v. 33, n. 4, p. 601-605, 2003.
- SOSA-GOMEZ, D. R.; CORSO, I. C.; MORALES, L. Insecticide resistance to Endosulfan, monocrotophos and metamidophos in the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (F.) **Neotrop. Entomol.**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 317-320, 2001.
- VELLOSO, A. H. P. P.; RIGITANO, R. L. O.; CARVALHO, G. A. Efeitos de compostos reguladores de crescimento de insetos sobre ovos e larvas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 21, n. 1, p. 306-312, 1997.
- ZAMIRO, Z. A.; BATISTA FILHO, A.; CINTRA, E. R. R. Eficiência do inseticida ACTARA MIX 110 + 220 CE (Thiamethoxam + Cipermetrina) no controle de percevejos pragas da soja. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 72, n. 2, p. 235-243, 2005.

Recebido: 11/10/2008

Received: 10/11/2008

Aprovado: 22/02/2009

Approved: 02/22/2009

Revisado: 18/08/2009

Reviewed: 08/18/2009