

## INIBIDOR DA ESTERASE COMO SINERGISTA DE TIAMETOXAM + LAMBDA-CIALOTRINA NO CONTROLE DE *Euschistus heros* (F.) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

**DANIELE M. MALLUE<sup>1</sup>; DEISE CAGLIARI<sup>2</sup>; LIZANDRA H. BORCHARDT<sup>2</sup>; ERICMAR AVILA DOS SANTOS<sup>2</sup>; MOISÉS JOÃO ZOTTI<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de agronomia da Universidade Federal de Pelotas - [dynamallue@hotmail.com](mailto:dynamallue@hotmail.com)

<sup>2</sup>Acadêmica do curso de agronomia da Universidade Federal de Pelotas - [lyborchardt@gmail.com](mailto:lyborchardt@gmail.com)

<sup>2</sup>Doutoranda do programa de Pós-graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas - [deisycagliari@yahoo.com.br](mailto:deisycagliari@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Mestrando na área de Entomologia da Universidade Federal de Pelotas – [ericmar.santos@gmail.com](mailto:ericmar.santos@gmail.com)

<sup>3</sup>Professor do departamento de Defesa Fitossanitária, Universidade Federal de Pelotas - [moises.zotti@ufpel.edu.br](mailto:moises.zotti@ufpel.edu.br)

### 1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja [Glycine max (L.) Merrill] está suscetível ao ataque de pragas durante todo seu ciclo, desde o momento da semeadura até a colheita. Dentre as pragas que atacam essa cultura, o percevejo *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae), popularmente conhecido como Percevejo-marrom ou Percevejo-da-soja merece destaque. O adulto é de coloração marrom-escuro, com dois prolongamentos laterais do pronoto, em forma de espinhos, característicos dessa espécie. As fêmeas colocam massas de 5-8 ovos de coloração amarelada, e após a eclosão, as ninfas passam por 5 estágios imaturos até atingirem a fase adulta (HOFFMAN-CAMPO et al., 2000).

Os danos desse inseto são causados nas sementes, das quais as ninfas e adultos se alimentam, afetando diretamente a produtividade da cultura, diminuindo ainda o teor de óleo e de proteínas, o poder germinativo das sementes e transmissão de patógenos (BERLOTE et al., 2003).

O controle químico ainda é a principal estratégia de controle utilizada pelos produtores. Dentro os inseticidas recomendados para o controle de *E. heros*, encontram-se os piretróides, inseticidas que atuam na transmissão axônica, modulando os canais de sódio (GALLO et al. 2002). Porém o número de casos de resistência a inseticidas do grupo dos piretróides vem aumentando a cada ano. A resistência é um fenômeno genético, através da mutação de proteínas alvo ou ainda através do processo de metabolização dos compostos através de enzimas envolvidas no processo de detoxificação do organismo (LI et al., 2007). Dentro do complexo de enzimas de detoxificação dos insetos encontram-se as esterases, cujas quais acredita-se que sejam capazes de “sequestrar” e hidrolisar moléculas de piretróides (GUNNING; MOORES; DEVONSHIRE, 1999).

Diante disso o objetivo deste trabalho foi comparar a susceptibilidade de adultos de *E. heros* a Tiametoxam + Lambda-cialotrina através de bioensaios em laboratório.

### 2 METODOLOGIA

Os bioensaios foram realizados com insetos adultos de *E. heros* de uma criação susceptível de laboratório com até 72 horas de idade. Para determinar a concentração letal de 50% dos insetos ( $CL_{50}$ ) de Tiametoxam + Lambda-cialotrina (Engeo Pleno®), foi preparada uma solução estoque na concentração de 100 ppm (partes por milhão), e a partir dessa solução estoque diluições em série foram realizadas. Os percevejos foram imersos nos tratamentos testados com o auxílio de uma peneira e posteriormente colocados em potes de plástico de 300 ml contendo alimento e água, e, cobertos com tecido do tipo voil. Após aplicação, os insetos foram mantidos em sala de criação climatizada (T: 25°C; U.R.: 60% e Fotofase de 14 horas). Foram utilizados 7 insetos por repetição, em delineamento inteiramente casualizado com 5 repetições por tratamento, totalizando 35 insetos por tratamento (Tabela 1).

A inibição da enzima esterase foi avaliada através da aplicação do inibidor enzimático S,S,S-tributyl phosphorothioate (DEF), diluído em acetona na concentração de 3277 mg/L. Em cada insetos foram aplicados 2.0 µL da solução com o auxílio de um microaplicador da marca (FemtoJet, Eppendorf). Após 24 horas da aplicação do inibidor enzimático DEF, foram realizadas as aplicações dos tratamentos com Tiametoxam + Lambda-cialotrina nas mesmas concentrações do ensaio anterior (Tabela 1) mais as concentrações de 0,5 e 9 ppm. Os tratamentos foram aplicados da mesma maneira que o ensaio anterior e mantidos sob as mesmas condições.

As avaliações em ambos ensaios foram realizadas 24 horas após aplicação de Tiametoxam + Lambda-cialotrina. Os dados foram tabulados e as  $CL_{50}$  calculadas pela análise de Probit (FINNEY, 1971).

**Tabela 1.** Concentração, número de insetos e mortalidade nos tratamentos testados.

<b>TIAMETOXAM + LAMBDA-CIALOTRINA</b>	
<b>Concentração (ppm)</b>	<b>Nº de Insetos</b>
0	35
1	35
1,5	35
2	35
2,5	35
3	35
4	35
5	35

  

<b>DEF + TIAMETOXAM + LAMBDA-CIALOTRINA</b>	
<b>Concentração (ppm)</b>	<b>Nº de Insetos</b>
0	21
0,5	26
1	25
1,5	25
2	32
2,5	34
3	29
4	31
5	24
9	28

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tiametoxam + Lambda-cialotrina apresentou uma  $CL_{50}$  de 2.723 ppm, variando de 2.106 - 3.743 ppm, com intervalo de confiança de 95% para *E. heros* (Tabela 2). Quando aplicado inibidor enzimático DEF, essa mesma mistura passou a apresentar uma  $CL_{50}$  de 1.225 ppm, variando entre 0.498 - 1.845, com intervalo de confiança de 95% para *E. heros* (Tabela 2). Esse resultado confirma a inibição da atividade dessa enzima, ocasionando um aumento de 2,223 vezes na susceptibilidade dos insetos a Tiametoxam + Lambda-cialotrina.

Quando avaliada a eficiência de DEF no manejo da resistência de *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae) a deltametrina (piretróide), foi encontrada um aumento de quase 7 vezes na susceptibilidade dos insetos na presença do inibidor enzimático DEF, indicando a sua atividade na detoxificação de piretróides (FUNDO, 2000). Resultados semelhantes a este foram encontrados por Lopatina e colaboradores, onde a taxa de susceptibilidade *Pediculus humanus humanus* L. a piretróides foi aproximadamente 7 vezes maior quando comparada a população sem aplicação do inibidor enzimáticos DEF (LOPATINA, et al. 2014).

**Tabela 2.** Resposta de concentração-mortalidade de *Euschistus heros* (sem inibidor e com inibidor enzimático) mediante o bioensaio de aplicação de Tiametoxam + Lambda-cialotrina.

População	N <sup>1</sup>	DL <sub>50</sub> (IC 95%) <sup>2</sup>	Coeficiente Angular ( $\pm$ EPM <sup>3</sup> )	$\chi^2$ (g.l.) <sup>4</sup>	h <sup>5</sup>	RR <sub>50</sub> <sup>6</sup>
SEM DEF	336	2.723 (2.106 - 3.743)	3.067 ( $\pm$ 0.422)	10.35 (5)	2.07	---
COM DEF	276	1.225 (0.498 - 1.845)	1.80 ( $\pm$ 0.289)	14.81 (7)	2.11	2.223

<sup>1</sup> número de insetos testados; <sup>2</sup> Dose letal 50 (ppm) e intervalo de confiança a 95%; <sup>3</sup> Erro padrão da média; <sup>4</sup> valor do qui-quadrado calculado e grau de liberdade (g.l.); <sup>5</sup> Heterogeneidade; <sup>6</sup>RR<sub>50</sub>, resistance ratio = LC<sub>semDEF</sub>/LC<sub>comDEF</sub>

Contudo, apesar dos resultados encontrados, não se pode afirmar que apenas a enzima esterase está envolvida na metabolização de compostos nesse inseto, sendo que a um complexo de enzimas e outros mecanismos envolvidos nesse processo (SODERLUND; BLOOMQUIST, 1990). Trabalhos futuros, estudando a atividade de outras enzimas assim como a comparação com a atividade de enzimas em populações de campo são necessárias.

#### 4 CONCLUSÕES

*Euschistus heros* se mostrou mais suscetível a Tiametoxam + Lambda-cialotrina quando na presença do inibidor enzimático da enzima esterase - DEF. Com isso, é possível afirmar que a esterase está envolvida no processo de metabolização de compostos em *Euschistus heros*, mas não se pode afirmar que é a única enzima envolvida nesse processo.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Neotropical Entomology. Danos Causados à Soja por Adultos de *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae), Sadios e Parasitados por *Hexacladia smithii* Ashmead (Hymenoptera: Encyrtidae). Londrina Jan./Mar.

2002. Acessado em: 18 set.2017. Online. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-566X2002000100015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X2002000100015)

Pragas e Eventos. **Como agem os inseticidas nos insetos.** Nov. 2016. Acessado em: 05 set.2017. Online. Disponível em: <https://www.pragaseeventos.com.br/saude-ambiental/como-agem-os-inseticidas-nos-insetos/>

BELORTE, L.C.; RAMIRO, Z.A.; FARIA, A. M.; MARINO, C.A.B. Danos causados por percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, 1917) no município de Araçatuba, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, n.2, p.169-175, abr./jun., 2003.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

FINNEY, D.J. 1971. **Probit analysis**. 3th ed. Cambridge University Press, London. 25pp.

HOFFMANN, C.B. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000.

NELSON, David L; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 1274 p.

LOPATINA, I. et al. Pyrethroid resistance mechanisms in the body lice *Pediculus humanus humanus* L.: detoxification enzyme systems. **Meditinskaia Parazitologiia I Parazitarnye Bolezni**, n.1, p.19-24, 2014.

SODERLUND, D. M.; BLOOMQUIST, J. R. Molecular mechanisms of insecticide resistance, 58 - 96. In: ROUSH, R. T.; TABASHNIK, B. E. (ed.), **Pesticide resistance in arthropods**. London, Chapman and Hall, 303p, 1990.