

## IMPACTO DA EXPOSIÇÃO SUBLLETAL A INSETICIDAS UTILIZADOS NO AGROECOSSISTEMA DE TERRAS BAIXAS SOBRE *Telenomus podisi* ASHMEAD (HYM.: PLATYGASTRIDAE)

FLÁVIO AMARAL BUENO<sup>1</sup>; JULIANO DE BASTOS PAZINI<sup>2</sup>; MATHEUS RAKES<sup>2</sup>;  
ANDERSON DIONEI GRÜTZMACHER<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [flavioamaralbueno@gmail.com](mailto:flavioamaralbueno@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [julianopazzini@hotmail.com](mailto:julianopazzini@hotmail.com); [matheusrakes@hotmail.com](mailto:matheusrakes@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [adgrutzm@ufpel.edu.br](mailto:adgrutzm@ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, as terras baixas compreendem 5,4 milhões de hectares. Dos três milhões de hectares estruturados para o cultivo de arroz irrigado, cerca de um milhão é ocupado com a cultura, enquanto o restante é mantido em pousio. Os resultados desse sistema conduziram à necessidade de criação de sistemas alternativos, como o cultivo mínimo para o arroz e a rotação de culturas com milho e soja (ROSA; MARTINS, 2017).

A sucessão dos cultivos e o plantio escalonado de milho e soja em áreas de arroz, por oferecerem alimento contínuo a insetos, provocam um prolongamento da sua sobrevivência, aumentando o número de gerações nesse agroecossistema. O ataque de insetos-praga nessas culturas, como os percevejos (Hem.: Pentatomidae), causam a redução na produtividade e diminuição da qualidade dos grãos e sementes (MARTINS et al., 2009; ROSA; MARTINS, 2017). Diante disso, o controle químico dessas pragas, em muitas ocasiões, se impõe como o único método capaz de evitar perdas econômicas de produção, com rapidez e facilidade (KHAN et al., 2008). No entanto a intensificação dessa prática pode acarretar diversos impactos negativos, como o desequilíbrio populacional de insetos agentes de controle biológico natural.

Neste sentido *Telenomus podisi* Ashmead (Hym.: Platygastridae) se destaca com um eficiente parasitoide de ovos de percevejos-praga de cultivos conduzidos em terras baixas (IDALGO et al., 2013; QUEIROZ et al., 2017). Assim, estudos de toxicidade letal e subletal que identifiquem formulações comerciais de inseticidas mais seletivas a organismos não alvo são essenciais ao Manejo Integrado de Pragas (MIP). O objetivo do presente trabalho foi conhecer os impactos da exposição a doses subletais de inseticidas utilizados no controle de insetos-praga no agroecossistema de terras baixas sobre *T. podisi*.

### 2. METODOLOGIA

**2.1. Criação de insetos.** Utilizaram-se ovos do hospedeiro alternativo *Euschistus heros* (Fabricius) (Hem.: Pentatomidae) e adultos do parasitoide *T. podisi*, oriundos de criação massal mantida em laboratório (Temperatura: 25±1 °C; UR: 70±10%; Fotofase: 14 h), de acordo com SILVA et al. (2008).

**2.2. Inseticidas.** Empregaram-se as formulações comerciais de cipermetrina [Piretroide] (Arrivo® EC; 20,0% i.a.; FMC Química do Brasil Ltda.), lambda-cialotrina [Piretroide] (Karate Zeon® EC; 5,0% i.a.; Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.), flubendiamida [Diamida do ácido ftálico] (Belt® SC; 48,0% i.a.; Bayer S.A.) e tiameksam [Neonicotinoide] (Actara® WG; 25,0% i.a.; Syngenta

Proteção de Cultivos Ltda.). Os inseticidas estão registrados para o controle dos principais insetos-praga das culturas do arroz, milho e soja (BRASIL, 2018).

**2.3. Bioensaio de toxicidade subletal.** A concentração letal média ( $CL_{50}$ ) dos inseticidas para *T. podisi*, via contato em frascos de vidro, foi obtida pela metodologia do *Insecticide Resistance Action Committee* (IRAC) (IRAC, 2018). Para determinação dos efeitos subletais, foram introduzidas fêmeas de *T. podisi* (acasaladas, alimentadas e sem experiência de forrageamento) em frascos de vidro (25,91 cm<sup>2</sup>) impregnados com 600 µL da  $CL_{50}$  dos inseticidas ou água destilada na testemunha. Utilizaram-se cinco repetições com 20 fêmeas cada, em delineamento inteiramente casualizado. Após 4 h de exposição, os insetos foram removidos dos tubos e acondicionados em mini gaiolas contendo mel como alimento. A mortalidade foi avaliada em 24 e 48 h após a contaminação.

Vinte fêmeas sobreviventes de cada tratamento foram transferidas individualmente para novas mini gaiolas, contendo mel como alimento e ovos de *E. heros* ( $\pm 25$  ovos) para parasitismo, por 24 h. Utilizaram-se vinte repetições com uma fêmeas por mini gaiola, em delineamento inteiramente casualizado. Determinaram-se a taxa de ovos parasitados pelas fêmeas ( $F_0$ ) contaminadas, a taxa de emergência, a razão sexual e a longevidade dos adultos ( $F_1$ ).

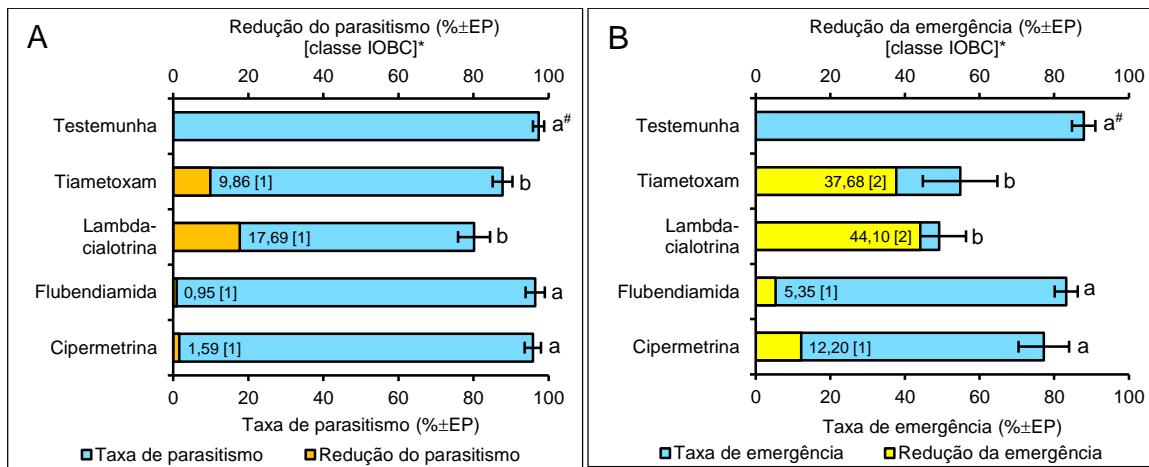
**2.4. Análises.** Os valores de  $CL_{50}$  foram determinados pela análise de Probit no software POLO Plus. Os efeitos subletais dos inseticidas na taxa de ovos parasitados, na taxa de emergência e na razão sexual de adultos ( $F_1$ ) foram determinados por Kruskal-Wallis com Dunn post hoc ( $P < 0,05$ ) no software R. A longevidade dos parasitoides adultos ( $F_1$ ) foi calculada pelos estimadores de Kaplan-Meier e as médias comparadas pelo teste de Holm-Sidak ( $P < 0,05$ ) no software SigmaPlot. Ainda, empregou-se a análise descritiva para classificação da toxicidade dos inseticidas dada pela *International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants* (IOBC) (HASSAN et al., 2000).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fêmeas de *T. podisi* expostas a  $CL_{50}$  de lambda-cialotrina e tiame toxam apresentaram redução significativa de até 18% na taxa de ovos parasitados (Figura 1A); cipermetrina e flubendiamida não afetaram significativamente o parasitismo de ovos em comparação à testemunha. Mesmo assim, todos os inseticidas classificaram-se como inócuos (classe 1) quanto ao parasitismo de ovos.

Outros estudos relataram impactos mais acentuados no parasitismo por *Telenomus* spp. e *Trichogramma* spp. (Hym.: Trichogrammatidae) expostos a concentrações de campo de inseticidas piretroides e neonicotinoides (PAZINI et al., 2017; FONTES et al., 2018). Neonicotinoides e piretroides, que são inseticidas neurotóxicos, atuam respectivamente nos mecanismos de transmissão sináptica dos impulsos nervosos e na neurotransmissão axonal que modula os canais de sódio, agindo de igual modo em insetos-praga e em insetos inimigos naturais. Em razão disso, esses compostos têm sido relatados como mais agressivos a *Telenomus* spp. em distintos agroecossistemas (CARMO et al., 2010).

O desenvolvimento da progénie ( $F_1$ ) foi mais severamente afetada pelos inseticidas (Figura 1B). Lambda-cialotrina e tiame toxam reduziram significativamente a emergência de *T. podisi*; cipermetrina e flubendiamida, porém, não apresentaram diferenças significativas comparadas a testemunha. Lambda-cialotrina e tiame toxam foram classificados como levemente nocivos (classe 2), reduzindo a emergência em até 45%; cipermetrina e flubendiamida classificaram-se como inócuos (classe 1).



**Figura 1.** Taxa de parasitismo por fêmeas de *Telenomus podisi* ( $F_0$ ) expostas a  $CL_{50}$  de inseticidas, taxa de emergência dos descendentes ( $F_1$ ) e classificação de toxicidade conforme as reduções nos percentuais de parasitismo (A) e emergência (B). #Valores seguidos de mesma letra nas barras não diferem pelo teste de Dunn ( $P<0,05$ ) quanto ao parasitismo ou emergência. \*Classes da IOBC - 1: inócuo ( $E<30\%$ ); 2: levemente nocivo ( $30\% \leq E \leq 79\%$ ); 3: moderadamente nocivo ( $80\% \leq E \leq 99\%$ ); 4: nocivo ( $E>99\%$ ).

BESERRA; PARRA (2005) relataram que a contaminação de fêmeas de parasitoides de ovos da geração maternal por inseticidas pode promover efeitos deletérios no desenvolvimento de seus descendentes. Os estudos com parasitoides da família Platygastriidae, porém, somente têm relatado efeitos negativos sobre a emergência a partir de estádios imaturos contaminados com agrotóxicos (TURCHEN et al., 2015).

É importante considerar também o *fitness* dos parasitoides que emergem (SOHRABI et al., 2012). Observou-se que os inseticidas não provocaram efeitos significativos na proporção de machos e fêmeas originados (Tabela 1). Contudo, a sobrevivência desses parasitoides foi negativamente afetada por lambda-cialotrina em cerca de 15%, em comparação ao controle (Tabela 1). O tempo médio de sobrevivência de adultos da testemunha foi de 35,77 dias e não diferiu de cipermetrina, flubendiamida e tiametoxam.

**Tabela 1.** Razão sexual e longevidade (dias) dos adultos descendentes ( $F_1$ ) de fêmeas de *Telenomus podisi* expostas a  $CL_{50}$  de inseticidas ( $F_0$ ).

Inseticida	Razão sexual (%±EP)*	Longevidade (%±EP)**
Cipermetrina	$0,86 \pm 0,09$ a	$33,50 \pm 1,03$ a
Flubendiamida	$0,89 \pm 0,11$ a	$36,02 \pm 0,75$ a
Lambda-cialotrina	$0,74 \pm 0,05$ a	$30,31 \pm 1,00$ b
Tiametoxam	$0,80 \pm 0,06$ a	$35,42 \pm 1,05$ a
Testemunha	$0,91 \pm 0,01$ a	$35,77 \pm 0,92$ a

\*Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Dunn ( $P<0,05$ ).

\*\*Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferem pelo teste Holm-Sidak ( $P<0,05$ ).

#### 4. CONCLUÕES

A exposição de fêmeas do parasitoide de ovos *T. podisi* a doses subletais de lambda-cialotrina e tiametoxam é prejudicial ao desenvolvimento da progênie do parasitoide. Portanto, é importante o emprego desses inseticidas somente em densidade populacional de insetos-praga causadora de dano econômico às

culturas, visando à preservação do controle biológico natural exercido por *T. podisi* no agroecossistema de terras baixas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BESERRA, E. B.; PARRA, J. R. P. Seletividade de lambdacialotrina a *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 27, n. 2, p. 321-326, 2005.
- BRASIL. Agrofit - Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Acessado em 15 mar. 2018. Online. Disponível em: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).
- CARMO, E. L. do et al. Pesticide selectivity for the insect egg parasitoid *Telenomus remus*. **BioControl**, v. 55, n. 4, p. 455-464, 2010.
- FONTES, J. et al. Lethal and sublethal effects of various pesticides on *Trichogramma achaeae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 111, n. 3, p. 1219-1226, 2018
- HASSAN, S. A. et al. A laboratory method to evaluate the side effects of plant protection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). In: CANDOLFI, M. P. et al. (Eds.). **Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods**. Gent: IOBC/WPRS, 2000. p. 107-119.
- IDALGO, T. D. N. et al. Parasitismo de ovos de *Tibraca limbaticentrata* Stål (Hemiptera: Pentatomidae) em lavoura de arroz irrigado, Eldorado do Sul, RS. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, n. 4, p. 453-456, 2013.
- IRAC. IRAC Susceptibility Test Method 030 - *Euchistus heros* adults. IRAC Susceptibility Test Methods Series, Version 1.2. Acessado em 15 ago. 2018. Online. Disponível em: [http://www.irac-online.org/content/uploads/Method\\_030\\_Sbugs\\_v1.2\\_13April15.pdf](http://www.irac-online.org/content/uploads/Method_030_Sbugs_v1.2_13April15.pdf).
- KHAN, Z. R. et al. Chemical ecology and conservation biological control. **Biological Control**, v. 45, n.1, p. 210-224, 2008.
- MARTINS, J. F. S. et al. **Situação do manejo de insetos-praga na cultura do arroz no Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 40p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 290).
- PAZINI, J. de B. et al. Toxicity of pesticide tank mixtures from rice crops against *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Platygastridae). **Neotropical Entomology**, v. 46, n. 4, p. 461-470, 2017.
- QUEIROZ, A. P. et al. Host preferences of *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae): parasitism on eggs of *Dichelops melacanthus*, *Euschistus heros* and *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 47, n. 4, p. 543-552, 2017.
- ROSA, A. P. S. A. da; MARTINS, J. F. da S. Manejo de insetos-praga em milho e soja. In: EMYGDIO, B. M. et al. (Eds.). **Cultivo de soja e milho em terras baixas do Rio Grande do Sul**. Brasília: Embrapa, 2017. p. 163-188.
- SILVA, C. C. et al. *Euschistus heros* mass rearing technique for the multiplication of *Telenomus podisi*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 5, p. 575-580, 2008.
- SOHRABI, F. et al. Lethal and sublethal effects of buprofezin and imidacloprid on the whitefly parasitoid *Encarsia inaron* (Hymenoptera: Aphelinidae). **Crop Protection**, v. 32, n.1, p. 83-89, 2012.
- TURCHEN, L. M. et al. Lethal and sublethal effects of insecticides on the egg parasitoid *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Platygastridae). **Journal of Economic Entomology**, v. 109, n. 1, p. 84-92, 2015.