

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

TOXICIDADE DE QUATRO INSETICIDAS NEUROTÓXICOS A FASES IMATURAS DO PARASITOIDE DE OVOS TRICHOGRAMMA PRETIOSUM¹

TOXICITY OF FOUR NEUROTOXIC INSECTICIDES TO IMMATURE PHASE OF EGGS PARASITOID TRICHOGRAMMA PRETIOSUM

**Matheus Silva Cazarotto², Ana Paula Schwede Doberstein³, Marta Gubert Tremêa⁴,
Anderson Marangon⁵, Ivan Ricardo Carvalho⁶, Deivid Araujo Magano⁷**

¹ Pesquisa desenvolvida no Departamento de Estudos Agrários - Deag

² Acadêmico do curso de graduação de Agronomia do Departamento de Estudos Agrários - Deag, matheussilvacazarotto@gmail.com

³ Acadêmica do curso de graduação de Agronomia do Departamento de Estudos Agrários - Deag, anapauladoberstein@gmail.com

⁴ Acadêmica do curso de graduação de Agronomia do Departamento de Estudos Agrários - Deag, martatrema@hotmail.com

⁵ Acadêmico do curso de graduação de Agronomia do Departamento de Estudos Agrários - Deag,
anderson.marangon@yahoo.com.br

⁶ Professor doutor do Departamento de Estudos Agrários- Deag, ivan.carvalho@unijui.edu.br

⁷ Professor doutor do Departamento de Estudos Agrários- Deag, maganodeivid@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A principal estratégia de supressão populacional de insetos praga na cultura da soja é baseada no controle químico, realizada a base de inseticidas sintéticos, e que apesar de seu uso apresente benefícios, devem ser considerados e evitados os efeitos com relação a essa ferramenta (CASIDA; DURKIN, 2013). O expressivo aumento do número de aplicações nas áreas de cultivos, o amplo espectro de ação dos produtos aplicados e as aplicações realizadas de forma intensiva e indiscriminada (HEGAZI et al., 2007), provocam prejuízos financeiros, desequilibram a cadeia alimentar, induzem a pressão de seleção às pragas resistentes além de eliminar organismos benéficos (EL-WAKEIL et al., 2013).

Nos agroecossistemas, naturalmente é relatada a presença de parasitoides, predadores e patógenos que exercem o controle biológico dos insetos praga de importância agrícola e são indispensáveis como fator de equilíbrio dinâmico dos mesmos (LANDIS et al., 2000). O controle biológico de pragas, principalmente de insetos-praga da Ordem Lepidoptera com o uso de *Trichogramma* visam à redução do uso de inseticidas, minimizando o impacto ambiental causado pelos mesmos.

A integração do controle biológico e químico necessita, portanto, ser validada a partir de testes de seletividade, permitindo a preservação da comunidade de insetos benéficos no sistema de produção. Para isso, o grupo de trabalho da “International Organization for Biological Control and Integrated Control of Noxious Animals and Plants” (IOBC), estabeleceu as diretrizes para a condução de bioensaios em diferentes etapas e categorização dos agrotóxicos quanto à seletividade: em laboratório (fase adulta e imatura); laboratório/casa-de-vegetação (persistência e campo) com adultos do parasitoide conforme preconizam a (IOBC), visto que a fase adulta é a mais sensível a ação tóxica dos produtos fitossanitários.

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

Os parasitoides de ovos do gênero *Trichogramma* têm relevância entre os inimigos naturais por ser amplamente utilizado na agricultura, devido à facilidade de criação e agressividade no controle de lepidópteros praga (SIQUEIRA et al., 2012). Dessa forma, *T. pretiosum* foi escolhido para uso em testes de seletividade, pois está associado à cultura da soja como importante inimigo natural (BUENO et al., 2012). Vários trabalhos têm sido realizados para avaliar a seletividade de diferentes classes de produtos fitossanitários à *Trichogramma* spp. com base na metodologia proposta pela IOBC/WPRS (MAGANO et al., 2014).

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar em condições de laboratório, a toxicidade de quatro inseticidas registrados para a cultura da soja sobre as fases imaturas (ovo-larva, pré-pupa e pupa) de *T. pretiosum*.

2 METODOLOGIA

Os parasitoides foram obtidos de criação mantida em laboratório utilizando ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) como hospedeiro para multiplicação de *T. pretiosum*. As condições de temperatura (25 ± 1 °C), umidade relativa ($70 \pm 10\%$) e fotofase (14 horas) foram controladas tanto para a criação do parasitóide, realizada em câmaras climatizadas (BOD), como durante a condução dos bioensaios, nas salas de testes. Para obtenção do parasitóide nas diferentes fases imaturas, foi colocado um cartão de cartolina contendo ovos de *A. kuehniella* em cilindros de vidro (25cm de comprimento x 10cm de diâmetro) que continham adultos de *T. pretiosum*. Cada cartão possuía 60 círculos de 1cm de diâmetro, confeccionado com 400 ± 50 ovos de *A. kuehniella* cada um. Após o parasitismo, os adultos foram descartados e os cartões foram acondicionados em câmaras climatizadas (BOD) para dar condições adequadas para o desenvolvimento de *T. pretiosum*. Esse procedimento foi repetido três vezes, às 24 horas (1 dia), 72 horas (3 dias) e 168 horas (7 dias) antes da pulverização, para que fossem obtidos os parasitoides em suas fases imaturas de ovo-larva, pré-pupa e pupa, respectivamente, no interior do ovo do hospedeiro (CÔNSOLI; ROSSI; PARRA, 1999). Dessa forma, foi possível compor um bioensaio, que consistiu em agrotóxicos em teste e três fases imaturas de *T. pretiosum*. Assim, de cada cartela contendo 60 círculos, foram selecionados oito círculos para cada tratamento em cada fase de desenvolvimento do parasitóide.

O preparo da calda foi realizado diluindo-se cada produto comercial em pulverizadores manuais com um volume proporcional a 200 L de água por hectare. A calibração dos pulverizadores manuais (capacidade de 580 mL) foi realizada mediante pesagem da deposição da calda sobre uma placa de vidro de 13 x 13 cm. Assim, priorizou-se uma deposição aproximada de $2\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2}$ da placa, que foi aferida por balança eletrônica de precisão, sendo esse procedimento realizado para cada pulverizador antes da pulverização das caldas. Depois de realizadas todas as pulverizações, os cartões contendo ovos permaneceram por três horas à temperatura ambiente para evaporar o excesso de umidade. Depois disso, cada círculo foi individualizado em tubos de vidro (10cm de comprimento x 2,5cm de diâmetro), tendo a extremidade vedada com tecido de algodão e atilhos de borracha para evitar a fuga dos parasitoides após a emergência, onde cada um dos oito círculos por tratamento foi considerado uma repetição. Todos os tubos foram acondicionados em sala climatizada até a emergência dos

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

adultos, sendo, posteriormente, contabilizado o número de ovos parasitados e adultos emergidos com auxílio de lupa binocular estereoscópica.

Calculou-se a porcentagem de emergência de adultos em cada tratamento, sendo o resultado médio utilizado para comparação com o tratamento testemunha de cada fase imatura de *T. pretiosum* em cada bioensaio, a fim de classificar os agrotóxicos quanto à seletividade, baseado na redução da porcentagem de emergência (RE). De acordo com a metodologia da IOBC, os agrotóxicos foram então classificados como inócuo (classe 1, menos de 30% de redução na emergência), levemente nocivo (classe 2, 30-79%), moderadamente nocivo (classe 3, 80-99%) ou nocivo (classe 4, mais que 99%). Análises estatísticas complementares foram realizadas com auxílio do programa estatístico SAS-Statistical Analysis System. Os resultados obtidos, quanto ao número de ovos parasitados por fêmea, foram submetidos ao teste de normalidade pelo teste de "Bartlett's test for equal variances" através do procedimento Univariate. Não atendida essa pressuposição, foi realizada análise não-paramétrica pelo procedimento NPar1Way (Kruskal-Wallis) e, após comprovação da existência de diferença entre tratamentos, os dados foram transformados pelo procedimento Rank. A comparação de médias foi obtida pelo teste Bonferroni-Dunn *t* utilizando-se o procedimento Glm em nível de 5% de probabilidade de erro. Em caso de normalidade dos dados, as médias foram comparadas pelo teste Tukey (dados balanceados) e Tukey-Kramer (dados não balanceados) utilizando-se o procedimento Glm em nível de 5% de probabilidade de erro.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

No bioensaio foi observado que a interação tratamento x estágio foi significativa ($F=66,36$; $gl=39$; $p<0,05$), para todas as 3 fases de desenvolvimento do parasitoide, ovo-larva, pré-pupa e pupa, respectivamente quando comparada a testemunha. No entanto, estatisticamente não houve a diferenças significativas entre os estágios de desenvolvimento avaliados ($F=1,123$; $gl=14$; $p<0,05$).

Tabela 1. Quantidade de ovos parasitados por *T. pretiosum* em cada fase do desenvolvimento, Redução da emergência (%) proporcionada por diferentes caldas inseticidas testadas na dose de campo para cultura da soja e classe estabelecida para seletividade pela IOBC.

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

Tratamentos	Fase ovo larva	RE (%)	Classe	Pré pupa	RE (%)	Classe	Pupa	RE (%)	Classe
Testemunha	112,06	-	-	104,83	-	-	96,59	-	-
Nexide	78,93	29,56	1	87,26	16,76 a	1	83,84	13,65	1
Valon	78,02	30,38	2	98,2	6,32 a	1	82,4	14,69	1
Cipermetrina Nortox	88,05	21,43	1	99,12	5,45 a	1	89,87	7,13	1
Platinum Neo	80,12	28,50	1	82,3	21,49 b	1	74,65	22,71	1

O inseticida Valon promoveu reduções consideráveis ao estágio de ovo larva, sendo a mais pronunciada dentre os demais estágios, como é possível verificar no bioensaio, conferindo ao mesmo a categorização como classe 2. De acordo com o protocolo da IOBC, esse inseticida precisa seguir nas análises de semicampo e campo, para que assim possa ser conferida sua nocividade ou seletividade. Os demais inseticidas se mostraram inócuos, no entanto, com uma margem muito próxima do limiar máximo admitido (>30% de redução no parasitismo), fato que se mostra interessante, por que geralmente o córion do ovo da praga, promove uma determinada proteção a ação de inseticidas.

No estágio de pré-pupa Platinum Neo e Nexide diferiram da testemunha atingindo reduções de 21,49% e 16,76%, sendo produtos que devem ser observados com cautela por apresentarem elevados índices de redução no parasitismo nesse estágio. No estágio de pupa a maior redução constatada foi para o inseticida Platinum Neo que apresentou uma redução na emergência de adultos de *T. pretiosum* 22,71% e diferiu significativamente dos demais tratamentos dentro desse estágio. O inseticida Platinum Neo, difere dos demais inseticidas pela presença de um outro grupo químico, os neonicotinóides, podem ter propiciado um comportamento semelhante em todas as fases de desenvolvimento do parasitoide.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os testes padronizados revelaram que o inseticida Valon promove redução na emergência dos parasitoides, fixando-se na classe 2, ou seja, ligeiramente nocivo ao parasitoide *T. Pretiosum*, na fase de ovo larva. Os inseticidas Platinum Neo, Nexide e Cipermetrina Nortox foram considerando inócuos. No entanto, o inseticida Platinum Neo deve ser recomendado com ressalvas, em função de estar na zona limítrofe desses testes, para todas as fases imaturas, podendo ser assim considerado somente na faixa de aplicação de controle para lagartas.

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

REFERÊNCIAS

BUENO, R. C. O. F.; PARRA, J. R. P.; BUENO, A. F. *Trichogramma pretiosum* parasitism of *Pseudoplusia includens* and *Anticarsia gemmatalis* eggs at different temperatures. **Biological Control**, Maryland Heights, v. 60, p. 154-162, 2012.

CASIDA, J. E.; DURKIN, K. A. Neuroactive Insecticides: Targets, Selectivity, Resistance, and Secondary Effects. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 58, p. 99-117, 2013.

CÔNSOLI, F. L.; ROSSI, M. M.; PARRA, J. R. P. Developmental time and characteristics of the immature stages of *Trichogramma galloi* and *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 43, p. 271-275, 1999.

EL-WAKEIL, N.; GAAFAR, N.; SALLAM, A.; VOLKMAR, C. Side effects of insecticides on natural enemies and possibility of their integration in plant protection strategies. In: TRDAN, S. (Ed.) **Insecticides - Development of Safer and More Effective Technologies**. INTECH Open, Massachusetts, chap. 1, 2013.

HEGAZI, E.; HERZ, A.; HASSAN, S.A.; KHAFAGI, W.E.; AGAMY, E.; ZAITUN, A.; EL-AZIZ, G.A.; SHOWEIL, S.; EL-SAID, S.; KHAMIS, N. Field efficiency of indigenous egg parasitoids (Hymenoptera, Trichogrammatidae) to control the olive moth (*Prays oleae*, Lepidoptera, Yponomeutidae) and the jasmine moth (*Palpita unionalis*, Lepidoptera, Pyralidae) in an olive plantation in Egypt. **Biological Control**, v.43, n.2, p.171- 187, 2007.

LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. D.; GURR, G. M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests **in agriculture Annual Review of Entomology**, v. 45, p. 175–201, 2000.

MAGANO, D. A.; PASINI, R. A.; MACHADO, M. R. R.; SPAGNOI, D.; DE ARMAS, F. S.; GRUTZMACHER, A. D. TESTES DE SELETIVIDADE DE AGROTÓXICOS EMPREGADOS NA CULTURA DA SOJA SOBRE ADULTOS DE *Trichogramma pretiosum*. 12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa- CONGREGA URCAMP ISSN 1982-2960, 2014.

SIQUEIRA, J. R.; BUENO, R. C. O. DE. F.; BUENO, A. DE. F.; VIEIRA, S. S. Preferência hospedeira do parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, p.1-5, 2012.

Parecer CEUA: 017/19

Parecer CEUA: CAAE: 84431118.2.0000.5350