

TOXICIDADE DE BIOINSETICIDA A BASE DE *Bacillus thuringiensis* SOBRE *Chrysodeixis includens* EM DIETA ARTIFICIAL

OTÁVIO RIBEIRO DUARTE¹; HELENE JARDIM PEDÓ²; JÚLIA PERALTA FERREIRA³; WILLIAN FURTADO LUCENA⁴; LUIZA HELENA BRAGA LEITE⁵; DANIEL BERNARDI⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – otavio.ribeiro7@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – pedohelene@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – juliaperaltaferreira@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – willianfurtado234@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – luizaleite288@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – dbernardi2004@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja vem ganhando cada vez mais importância no cenário agrícola brasileiro, sendo que nos últimos anos o país tem se destacado na produção desta oleaginosa no mundo (EMBRAPA, 2020). Dentre as principais lagartas desfolhadoras que acometem a cultura da soja, se destaca a lagarta falsa medideira, *Chrysodeixis includens* (Walker, 1858) (Lepidoptera: Noctuidae). A espécie *C. includens* reduz a área foliar e acarreta redução na produtividade, especialmente, se a desfolha ocorrer durante o período reprodutivo da cultura. Além da desfolha, é comum observar a campo o ataque de lagartas grandes geralmente nos últimos instares, em vagens já formadas de soja, potencializando os danos causados pela praga (TOMQUELSKI et al., 2015).

O manejo de *C. includens* é com base em inseticidas químicos e biológicos, vírus entomopatogênicos e plantas geneticamente modificadas que expressam a toxina Cry1Ac de *Bacillus thuringiensis* Berliner, conhecidas como plantas Bt. Os inseticidas a base de Bt, visam o controle de lepidópteros, sendo muito utilizados na agricultura mundial (CRICKMORE, 2006; CHATTOPADHYAY et al., 2017; SANSINENA, 2019; RAO E JURAT- FUENTES, 2020). Inseticidas à base de bactérias têm sido pesquisados e promovidos como substitutos a inseticidas químicos (GLARE et al., 2012). Os inseticidas biológicos demonstram eficiência para o controle de *C. includens*, pois proporcionam alto nível de mortalidade das lagartas (GONÇALVES, 2020). O produto Acera[®] é um inseticida microbiológico formulado a partir de duas cepas de isolados 1641 e 1644 de *B. thuringiensis*, indicado para o controle de lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)..

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo verificar a eficiência do produto formulado Acera® a base de *B. thuringiensis*, sobre lagartas de primeiro instar de *C. includens*, em dieta artificial.

2. METODOLOGIA

Os insetos utilizados foram da criação do Laboratório de Biologia de Insetos e mantidos em dieta artificial a 12 gerações, à base de feijão, germe de trigo, conforme descrito por GREENE et al., (1976) e mantidas em condições controladas ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, Umidade Relativa (UR) $60 \pm 10\%$ e fotofase 14h). Após a pupação, as pupas foram acondicionadas em placas de Petri (12 cm de diâmetro \times 1,5 cm de altura) forradas com papel filtro umedecido com água destilada e acondicionadas em gaiolas cilíndricas de PVC (24,0 cm altura \times 14,5 cm de diâmetro) para emergência dos adultos, forradas com papel jornal e fechada com *voile*. Após a emergência, os adultos foram alimentados com solução mel a 10% em algodão hidrófilo. A cada 2 dias os ovos foram coletados e acondicionados em recipientes plásticos (500 mL) contendo papel filtro umedecido com água destilada e incubados a (temperatura $27 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa $60 \pm 10\%$ e fotofase 14 horas). Após a eclosão, as lagartas foram transferidas para dieta artificial.

As dietas foram preparadas conforme a metodologia proposta por Neiva (2021) e Nunes (2021). Para o método do bioensaio de incorporação, o produto a base de *Bt* foi incorporado na dieta com auxílio de uma micropipeta nas doses (tratamentos) do produto (Tabela 1). Para tanto, para a formulação de cada dosagem, a dieta artificial era pesada e misturada no liquidificador. Antes da geleificação do ágar, em uma temperatura de aproximadamente 50°C , foi adicionado os tratamentos. Posteriormente, a dieta foi vertida em caixas do tipo gerbox (10 \times 10 \times 1 cm) e mantida em temperatura ambiente para ocorrer a solidificação. Após, cubos de 1 cm^3 de dieta foram cortados com auxílio de um estilete previamente esterilizado e os cubos de dieta foram dispostos em potes plásticos (30 ml). Feito isso, foi inoculada uma lagarta de *C. includens* (<24 horas de idade) (1 lagarta por pote plástico). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 50 lagartas por tratamento.

Já para o método do bioensaio de imersão, primeiramente, foi realizado a preparação das caldas dos tratamentos, misturando as doses de do produto a base de *Bt* em água. Posteriormente, cubos de dieta artificial (1 cm^3) foram cortados e mergulhados por 2 segundos nas caldas inseticidas. Após, os cubos de dieta foram

aconicionados sobre uma folha de papel filtro por 2 horas para ocorrer a evaporação do excesso da umidade. Feito isso, a dieta foi disposta no interior de potes plásticos (30 ml). Em seguida, com auxílio de um pincel de ponta fina foi inoculada uma lagarta de *C. includens* (<24 horas de idade) por cubo de dieta. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 40 lagartas por tratamento.

Tabela 1 – Doses do produto utilizados para avaliar a toxicidade sobre lagartas de *C. includens*

Tratamentos	Doses (ml/ha)*	Dose para 500 ml de água
1	0	0
2	3,906	0,013021
3	7,813	0,026042
4	15,625	0,052083
5	31,250	0,104166
6	62,50	0,208333
7	125,0	0,416666
8	250,0	0,833331
9	500,0	1,666663
10	1000,0	3,333325
11	2000,0	6,66665

*Doses do produto comercial Acera utilizado nos bioensaios

Para ambos os bioensaios, foi realizado as avaliações de mortalidade larval aos 3 e 7 dias após a inoculação. Em adição, no 7º dia foi realizado a pesagem dos indivíduos vivos. As lagartas que não respondiam ao toque com um pincel foram consideradas mortas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o bioensaio de incorporação de dieta com Acera, a DL 50 foi de 62,50 ml/ha, enquanto a DL 90 foi de 500,00 ml/ha. Já para o bioensaio de imersão de dieta em calda, a DL 50 foi de 62,50 ml/ha, enquanto a DL 90 foi de 1000 ml/há.

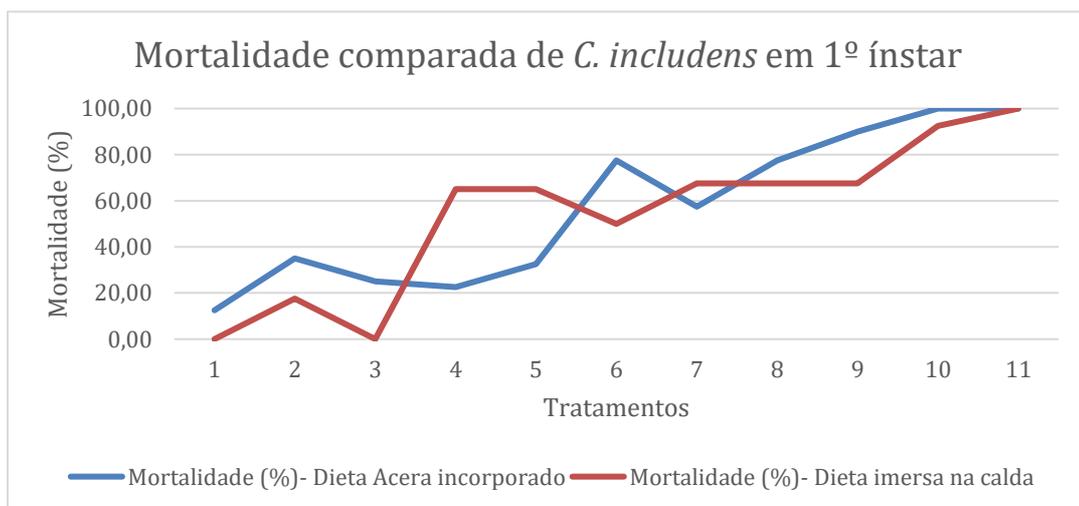


Gráfico 1: Comparação de Mortalidade.

Embora a mortalidade nos acumulada nos primeiros 7 dias após a instalação dos bioensaios, ocorreu a redução de peso, e conseqüentemente a lagarta ingeriu

menor volume de dieta pelo fato do produto, possivelmente, ter causado danos no mesêntero, posteriormente levando a morte.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados do experimento, na dieta imersa na calda, o tratamento que conferiu a dose letal de 50% foi o tratamento 6, na dose de 62,50mL/ha. A dose letal de 90% foi o tratamento 10, na dose de 1000 mL/ha. Já o experimento com a dieta incorporada, o tratamento 6 alcançou a dose letal de 50% na dose de 62,50 mL/ha e na dose letal de 90% foi o tratamento 9, na dose 500 ml/ha.

Na dieta imersa, o tratamento 11 atingiu 100% de mortalidade dos indivíduos aos 6 e 7 dias, numa dose 2000 mL/ha, superior à dose indicada na bula do produto. Na dieta incorporada, o tratamento 10 atingiu 100% de mortalidade dos indivíduos aos 6 e 7 dias, em uma dose de 1000 mL/ha. Conclui-se que, o produto incorporado, atingiu 100% de controle primeiro, com menor dose.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACERA. Produto biológico. (25 de agosto de 2022). Disponível em: <https://ballagor.com.br/produtos/biologicos/acera/>

GLARE, T.; CARADUS, J.; GELERNTER, W.; JACKSON, T.; KEYHANI, N.; KÖHL, J.; MARRONE, P.; MORIN, L.; STEWART, A. Have biopesticides come of age. *Trends in Biotechnology*, v. 30, n. 5, p. 250-258, maio 2012.

GONÇALVES, K. C. Compatibilidade, efeitos letais e subletais de misturas de bioinseticidas à base de *Bacillus thuringiensis* e inseticidas em *Chrysodeixis includens*. Tese (Doutora em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Campus Jaboticabal, São Paulo, 2020.

GREENE, D. F.; LEPPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: A rearing procedure and artificial medium. *J. Econ. Entomol*, v. 69, p. 488–497, 1976.

NEIVA, M. M. *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (LEPIDOPTERA: EREBIDAE) NO BRASIL: DIVERSIDADE GENÉTICA, SUSCETIBILIDADE A BIOINSETICIDAS E PROSPECÇÃO DE SUBSTÂNCIAS COM AÇÃO SINÉRGICA. Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2021.

RAO, Tejas; JURAT-FUENTES, Juan Luis. Avanços no uso de bactérias entomopatogênicas/agentes de controle microbiano (MCAs) como biopesticidas na supressão de pragas de insetos agrícolas. In: *Biopesticidas para uma agricultura sustentável*. Publicação Científica Burleigh Dodds, 2020, p. 99-134.

TOMQUELSKI, G. V.; MARTINS, G. L. M.; DIAS, T. S. Características e manejo de pragas da cultura da soja. *Pesquisa, Tecnologia e Produtividade, Chapadão do Sul - MS*, v. 2, n. 9, p. 61-82, 2015.