

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Soja  
Ministério da Agricultura e Pecuária*

# ***Eventos Técnicos & Científicos***

**3**

**Junho, 2024**

## **RESUMOS EXPANDIDOS**

### **39<sup>a</sup> Reunião de Pesquisa de Soja**

**26 e 27 de junho de 2024  
Londrina, PR**

*Embrapa Soja  
Londrina, PR  
2024*

## **Embrapa Soja**

Rodovia Carlos João Strass, acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta  
Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR  
Fone: (43) 3371 6000  
Fax: (43) 3371 6100  
www.embrapa.br/soja  
https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

## **Comitê de Publicações da Embrapa Soja**

Presidente: *Adeney de Freitas Bueno*

Secretário-executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Claudine Dinali Santos Seixas, Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Fernando Augusto Henning, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Leandro Eugênio Cardamone Diniz, Maria Cristina Neves de Oliveira, Mônica Juliani Zavaglia Pereira e Norman Neumaier*

Edição executiva: *Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*

Normalização: *Valéria de Fátima Cardoso*

Diagramação: *Marisa Yuri Horikawa*

Organização da publicação: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, Claudine Dinali Santos Seixas*

## **1ª edição**

Publicação digital: PDF

*As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Embrapa.*

*É de responsabilidade dos autores a declaração afirmando que seu trabalho encontra-se em conformidade com as exigências da Lei nº 13.123/2015, que trata do acesso ao Patrimônio Genético e ao Conhecimento Tradicional Associado.*

## **Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

## **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Soja

---

Reunião de Pesquisa de Soja (39. : 2024 : Londrina, PR).

Resumos expandidos 39ª Reunião de Pesquisa de Soja, Londrina, PR, 26 e 27 de junho de 2024

-- Londrina : Embrapa Soja, 2024.

PDF (195 p.) -- (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Soja, ISSN 0000-0000 ; 3).

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Título. II. Série.

CDD (21. ed.) 633.34072

## EFEITO SINÉRGICO ENTRE ISOLADOS DE NUCLEOPOLIEDROVIRUS DE *Anticarsia gemmatalis* E *Alabama argillacea* VISANDO O CONTROLE DE *A. gemmatalis*

ALMEIDA, A.<sup>(1)</sup>; BIGARAN, A.<sup>(2)</sup>; OLIVEIRA, M. C. N. de<sup>(3)</sup>; SEHABER, V. F.<sup>(4)</sup>; SOSA-GÓMEZ, D. R.<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>UFPR; Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR; <sup>(2)</sup>UNOPAR, Universidade do Norte do Paraná, Bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR; <sup>(4)</sup>UNESPAR - Universidade Estadual do Paraná, Francisco Beltrão.

<sup>(3)</sup>Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR.

### Introdução

*Anticarsia gemmatalis* Hübner 1818 (Lepidoptera: Erebiidae) é uma praga desfolhadora da cultura da soja, que não expressa a proteína Cry1Ac e que em função de seus hábitos reduz a área fotossintética da planta, culminando na perda de produção de biomassa e consequentemente de produtividade (Carneiro et al., 2018). O uso de inseticidas sintéticos ainda é o principal método empregado para realizar o manejo e controle desses insetos no campo (Panizzi, 2013; Castro et al., 2021). Embora esse seja o principal método utilizado no controle de *A. gemmatalis* e outros insetos, o uso indiscriminado desses compostos químicos pode resultar em riscos ao meio ambiente e para a saúde humana, juntamente com a seleção de insetos resistentes (Chagnon et al., 2015; Dourado, 2016; Horikoshi et al., 2021).

O uso de baculovírus é uma ferramenta que pode ser incorporada ao Manejo Integrado de Pragas apresentando como principal vantagem a segurança tanto para seres humanos quanto para animais invertebrados, uma vez que esses organismos apresentam alta especificidade ao seu hospedeiro (Herniou et al., 2013; Wang et al., 2023). Além disso, os baculovírus podem ser facilmente produzidos em larga escala e em função da sua virulência podem ser letais para seus insetos hospedeiros (Jehle et al., 2006; Wu et al., 2019).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a virulência dos isolados virais AgMNPV 113 e AlaMNPV 94 aplicados isoladamente e em mistura sobre lagartas de *Anticarsia gemmatalis*.

### Material e Métodos

No presente estudo foram utilizados isolados de nucleopoliedrovírus obtidos de *A. gemmatalis* e *Alabama argillacea* preservados no Banco de Entomopatógenos do Laboratório de Patologia de Insetos da Embrapa Soja (Londrina, PR). O inóculo inicial dos isolados virais foi multiplicado por meio de inoculação de lagartas de 3º instar de *A. gemmatalis*. Insetos com sintomas da infecção viral foram macerados com água destilada, filtrados em dupla camada de musseline e a suspensão resultante da filtração foi centrifugada a 4472 g por 15 min a 4 °C. O sobrenadante foi descartado e o pellet ressuspensado em água destilada estéril. As lagartas utilizadas nos experimentos foram criadas no laboratório e mantidas em dieta artificial de Greene et al. (1976) com temperatura de 26±1 °C, umidade 60±10% e fotofase de 14 horas.

Para a execução dos bioensaios inicialmente determinaram-se as concentrações letais por meio da incorporação dos corpos de oclusão na dieta durante o processo de esfriamento a 55 °C. As concentrações CL<sub>50</sub> e CL<sub>25</sub>, determinadas até a fase pupal, foram 30,42 OBs mL<sup>-1</sup> e 99,77 OBs mL<sup>-1</sup> para o vírus obtido de *A. gemmatalis* e 7,50 OBs mL<sup>-1</sup> e 15,00 OBs mL<sup>-1</sup> para o vírus obtido de *A. argillacea*.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com os tratamentos em arranjo fatorial: seis tratamentos (T1-Testemunha= Dieta artificial sem anti-contaminantes, T2-AgMNPV (CL<sub>25</sub>), T3-AgMNPV (CL<sub>50</sub>), T4-AlaMNPV (CL<sub>25</sub>), T5-AlaMNPV (CL<sub>50</sub>), T6-Mix AgMNPV (CL<sub>25</sub>) + AlaMNPV (CL<sub>25</sub>), com 15 subamostras e quatro repetições na qual, 60 lagartas de *A. gemmatalis* foram individualizadas em recipientes plásticos de 50 mL e alimentadas com a dieta contendo os OBs dos vírus.

A alimentação com a dieta contendo os isolados virais foi realizada durante 96 horas, após esse período as sobreviventes foram transferidas para dieta sem anti-contaminantes. Os insetos foram mantidos em câmaras com controle de temperatura ( $26\pm 1,5$  °C), fotofase de 14 h e umidade ( $75\pm 10\%$ ). A mortalidade dos insetos com sintomas da doença foi registrada após 96 h de inoculação. As avaliações foram realizadas durante 14 dias, registrando-se o número de lagartas mortas e vivas.

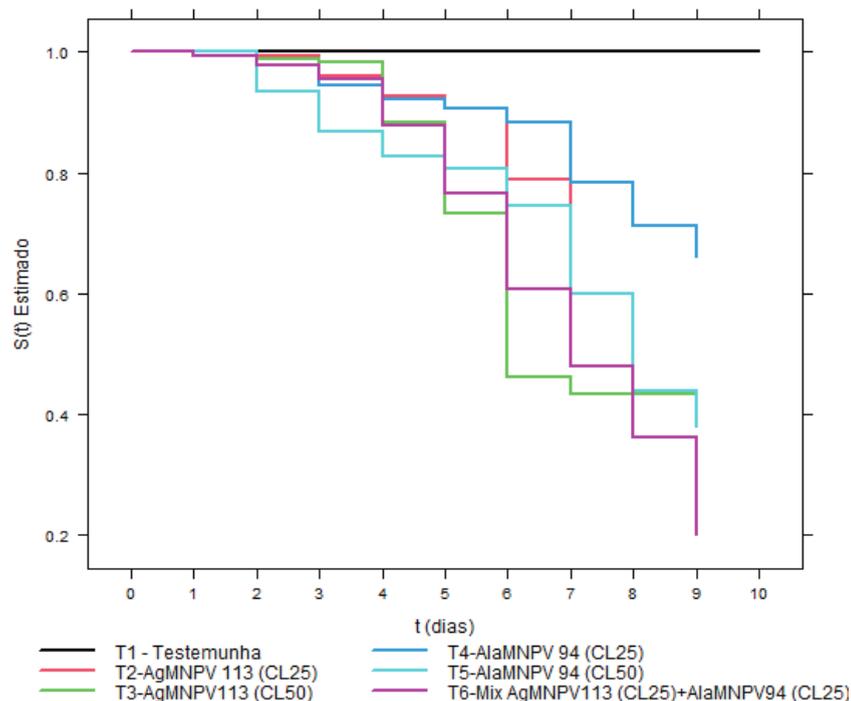
Os métodos estatísticos utilizados foram o estimador não-paramétrico de Kaplan-Meier (1958) para a função de sobrevivência e o teste de comparações dos tratamentos dois a dois pelo teste *logrank* (Mantel, 1966). Para determinar as concentrações letais médias dos isolados foi utilizado o programa PoloPlus (LeOra Software, 1987) aplicando os modelos de Probit. Os dados de mortalidade foram analisados com o programa R versão 4.2.3 (R Core Team, 2023), pelos pacotes *cmprsk*, *lattice*, *lattice Extra* e *survival*.

## Resultados e Discussão

Verificou-se que as lagartas dos tratamentos 2 e 4 apresentaram mortalidade de 28,3% e 33,9% (Figura 1), respectivamente. Nos tratamentos 3 e 5 a mortalidade foi de 62% para ambos os tratamentos (Figura 1).

Ao realizar a comparação entre os tratamentos utilizando o teste de qui-quadrado, verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos 2 e 4 em relação à mortalidade observada ( $p=0,6$ ). O mesmo foi observado entre os tratamentos 3 e 5 ( $p=0,08$ ). Esses resultados mostram que os tratamentos 2 e 4, 3 e 5 podem ser considerados como semelhantes em termos de virulência (Figura 1).

Quanto ao tratamento que contém ambos os isolados, constatou-se uma taxa de mortalidade de 90% até o nono dia de avaliação, podendo ser considerado o melhor tratamento em relação aos demais e poderá ser empregado no controle de *A. gemmatalis* (Figura 1). Quando comparado aos tratamentos 3, 4 e 5, o tratamento 6 apresentou os melhores resultados para o mesmo período de tempo, sendo 62,1%, 33,9% e 62% respectivamente (Figura 1).



**Figura 1.** Estimativas das curvas de sobrevivências conjuntas de Kaplan-Meier para os grupos controle e vírus de poliedrose nuclear de *Anticarsia gemmatalis* 113 e *Alabama argillacea* 94.

Quando aplicado o teste de qui-quadrado comparando o tratamento 6 aos demais tratamentos, foi observado que o mesmo diferiu da maioria dos tratamentos com exceção dos tratamentos 3 e 5 (Tabela 1), ambos na CL<sub>50</sub>. Esse resultado mostra que a mistura de AgMNPV (CL<sub>25</sub>) e AlaMNPV (CL<sub>25</sub>) não difere estatisticamente em relação ao controle de *A. gemmatalis* quando essas são aplicadas separadamente em CL<sub>50</sub>. Apesar de não diferir significativamente, pode ser considerado um resultado positivo uma vez que mesmo em menor concentração, os isolados conseguiram apresentar um efeito igual aos tratamentos aplicados em maiores concentrações de forma isolada.

**Tabela 1.** Resultados do teste de logrank (Mantel, 1966) comparando os tratamentos 6- Mix AgMNPV 113 (CL<sub>25</sub>) + AlaMNPV 94 (CL<sub>25</sub>) e demais tratamentos para lagartas *Anticarsia gemmatalis* na cultura da soja. Dados com 12 repetições.

Tratamentos	N	Valor Observado	Valor Esperado	(O-E) <sup>2</sup> / N	(O-E) <sup>2</sup> / N	* $\chi^2$	Grau de liberdade	prb	Significância
1-Testemunha	180	0	62,7	62,7	161	161	1	2*10 <sup>-16</sup>	*****
6- Mix AgMNP (CL <sub>25</sub> ) + AlaMNPV (CL <sub>25</sub> )	180	109	109	46,3	85,0	161			
2- AgMNPV (CL <sub>25</sub> )	180	51	87	14,9	37	37	1	1*10 <sup>-09</sup>	*****
6- Mix AgMNP (CL <sub>25</sub> ) + AlaMNPV (CL <sub>25</sub> )	180	109	73	17,8	37				
3- AgMNPV (CL <sub>50</sub> )	180	103	103	0,001	0,002		1	1	NS
6- Mix AgMNP (CL <sub>25</sub> ) + AlaMNPV (CL <sub>25</sub> )	180	109	109	0,001	0,002				
4- AlaMNPV (CL <sub>25</sub> )	180	48	87,5	17,9	45,4	45,4	1	2*10 <sup>-11</sup>	*****
6- Mix AgMNP (CL <sub>25</sub> ) + AlaMNPV (CL <sub>25</sub> )	180	109	69,5	22,5	45,4	180			
5- AlaMNPV (CL <sub>50</sub> )	180	93	106,9	1,81	4,52	4,52	1	0,031	NS
6- Mix AgMNP (CL <sub>25</sub> ) + AlaMNPV (CL <sub>25</sub> )	180	109	95,1	2,04	4,52				

\* $\chi^2$  Teste de quiquadrado

## Conclusão

O uso de AgMNPV e AlaMNPV tanto em mistura quanto aplicados isoladamente são uma ferramenta altamente eficaz no controle de *Anticarsia gemmatalis*, atingindo uma taxa de mortalidade de até 90%, indicando que essa abordagem pode ser uma adição valiosa às estratégias integradas de manejo de pragas.

## Referências

- CARNEIRO, E.; SILVA, L. B.; DA SILVA, A. F.; LOPES, G. N.; PAVAN, B. E.; RODRIGUES, R. H.; CARVALHINHO, D. T.; MIELEZRSKI, D. F. Lepidopteran pests associated with the soybean cultivars phenology. **Bioscience Journal**, v. 34, n. 1, p. 112-121, 2018.
- CASTRO, B. M.; MARTÍNEZ, L. C.; PLATA-RUEDA, A.; SOARES, M. A.; WILCKEN, C. F.; ZANUNCIO, A. J.; FIAZ, M.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E. Exposure to chlorantraniliprole reduces locomotion, respiration, and causes histological changes in the midgut of velvetbean caterpillar *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae). **Chemosphere**, v. 263, 128008, 2021.
- CHAGNON, M.; KREUTZWEISER, D.; MITCHELL, E. A.; MORRISSEY, C. A.; NOOME, D. A.; VAN DER SLUIJS, J. P. Risks of large-scale use of systemic insecticides to ecosystem functioning and services. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 22, p. 119-134, 2015.
- DOURADO, P.M. **Análise de risco para a evolução da resistência de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) à proteína Cry1Ac expressa pelo evento de soja MON 87701 × MON 89788 no Brasil.** 2016. 93 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- GREENE, G. L.; LEPPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, v. 69, p. 487-488, 1976.

HERNIOU, E. A.; ARTHUR, W. F.; COZIJNEN, A. J.; DREXLER, K.; VAN OERS, M. M. Use of baculoviruses in pest management programs: an overview. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 112, p. 1-12, 2013.

HORIKOSHI, R. J.; BERNARDI, O.; GODOY, D. N.; SEMEÃO, A. A.; WILLSE, A.; CORAZZA, G. O.; HEAD, G. Resistance status of lepidopteran soybean pests following large-scale use of MON 87701 × MON 89788 soybean in Brazil. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, 21323, 2021.

JEHLE, J. A.; BLISSARD, G. W.; BONNING, B. C.; CORY, J. S.; HERNIOU, E. A.; ROHRMANN, G. F.; VLAK, J. M. On the classification and nomenclature of baculoviruses: A proposal for revision. **Archives of Virology**, v. 151, p. 1257-1266, 2006.

LEoRA SOFTWARE. **POLO-PC a user's guide no Probit Or Logit analysis**. Berkeley, CA, 1987. 22 p.

MANTEL, N. Evaluation of survival data and two new rank order statistics arising in its consideration. **Cancer Chemotherapy Reports**, v. 50, p. 163-170, 1966.

PANIZZI, A. R. History and contemporary perspectives of the integrated pest management of soybean in Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 42, n. 2, p. 119-127, 2013.

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, 2023. Disponível em: <http://www.R-project.org/>. Acesso em: 1 dez. 2023.

WANG, J.; ZHU, X.; WANG, Y.; GAO, L.; WANG, K. et al. Progress in the application of baculovirus in pest control. **Chinese Journal of Biological Control**, v. 39, p. 163-174, 2023.

WU, X.; FAN, H.; DENG, R.; WANG, S.; HAN, L. Studies on the pathogenicity of baculoviruses to non-target insects. **Chinese Journal of Biological Control**, v. 35, p. 489-494, 2019.