

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

DOCUMENTOS 453

18^a Jornada Acadêmica da Embrapa Soja Resumos expandidos

*Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Larissa Alexandra Cardoso Moraes
Kelly Catharin*
Editoras Técnicas

Embrapa Soja
Londrina, PR
2023

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja
Rod. Carlos João Strass, s/n
Acesso Orlando Amaral, Distrito da Warta
CEP 86065-981
Caixa Postal 4006
Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000
www.embrapa.br/soja
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Comitê Local de Publicações
da Embrapa Soja**

Presidente
Adeney de Freitas Bueno

Secretária-Executiva
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros
*Claudine Dinali Santos Seixas, Edson Hirose,
Ivani de Oliveira Negrão Lopes, José de Barros
França Neto, Leandro Eugênio Cardamone
Diniz, Marco Antonio Nogueira, Mônica Juliani
Zavaglia Pereira e Norman Neumaier*

Supervisão editorial
Vanessa Fuzinato Dall’Agnol

Bibliotecária
Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica e capa
Marisa Yuri Horikawa

1ª edição
PDF digitalizado (2023).

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

Jornada Acadêmica da Embrapa Soja (18. : 2023: Londrina, PR).

Resumos expandidos [da] XVIII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja / Regina
Maria Villas Bôas de Campos Leite... [et al.] editoras técnicas – Londrina:
Embrapa Soja, 2023.

161 p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937 ; n. 453).

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Leite, Regina Maria Villas Bôas de Campos. II.
Moraes, Larissa Alexandra Cardoso. III. Catharin, Kelly. IV. Série.

CDD: 630.2515 (21. ed.)

Capacidade de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* e *Telenomus remus* em mistura de ovos de *Anticarsia gemmatalis* e *Spodoptera cosmioides*

UEDA, M. S.¹; CRUZ, J. V. S.²; SUTIL, W. P.²; BUENO, A. de F.³

¹UENP - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, PR, Bolsista PIBIC/CNPq; ²Programa de Pós Graduação em Entomologia, Universidade Federal do Paraná; ³Pesquisador, Embrapa Soja.

Introdução

Spodoptera cosmioides Walker, 1858 (Lepidoptera: Noctuidae), que até então tinha uma ocorrência esporádica na cultura da soja, vem se tornando de grande importância pelos danos causados (Santos, 2005). A lagarta de *S. cosmioides* possui hábito polífago e, além das folhas, podem atacar também às vagens de soja, causando danos diretos ao produto final (Santos et al., 2005; Bueno et al., 2011; Moscardi et al., 2012; Panizzi et al., 2012). Por outro lado, *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae), conhecida como lagarta-da-soja, é considerada a mais importante dentre as lagartas desfolhadoras que ocorrem na cultura da soja no Brasil (Panizzi; Corrêa-Ferreira, 1997) sendo que apenas uma única lagarta pode consumir em média 110 cm² de folhas de soja (Walker et al., 2000). Levando em consideração a importância da soja, não apenas no Brasil, mas no mundo de um modo geral, torna-se imprescindível o estudo de métodos alternativos para o controle tanto de *S. cosmioides* como para *A. gemmatalis*.

Dentre os métodos de controle de pragas para prevenir danos às culturas de interesse econômico o mais utilizado são os inseticidas químicos (Carlini; Grossi-de-Sá, 2002). Entretanto, cresce a procura pelo desenvolvimento de compostos químicos ou biológicos de menor custo, que sejam mais específicos e mais sustentáveis (Andrade et al., 2004). Dentre as formas de manejo biológico para o manejo do complexo de espécies do gênero *Spodoptera*, o parasitoide de ovos *Telenomus remus* Nixon, 1937 (Hymenoptera: Scelionidae) tem apresentado grande potencial de controle (Cave, 2000; Bueno et al., 2008). Em alguns estudos este parasitoide foi observado parasitando cinco diferentes espécies de *Spodoptera*, mostrando-se

eficaz inclusive nos ovos depositados em camadas sobrepostas (Bueno et al., 2008).

O parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) é utilizado em todo mundo como uma ferramenta do controle biológico, pois são generalistas e eficientes no parasitismo da maioria dos lepidópteros-pragas (Botelho, 1997; Mills, 2010), além de serem facilmente criados em hospedeiros alternativos (Parra; Zucchi, 2004). Porém, essa espécie tem uma desvantagem, o controle não é eficiente em espécies que ovipositam em camadas, como as lagartas do gênero *Spodoptera*, onde o parasitoide consegue parasitar apenas as camadas superiores (Goulart et al., 2011).

Devido as características de *T. remus* favoráveis ao controle biológico de *S. cosmioides* em parasitar ovos depositados em camadas sobrepostas e a importância que este gênero vem ganhando na cultura da soja em infestações e a capacidade de *T. pretiosum* em parasitar ovos de *A. gemmatalis* e as camadas superficiais das posturas de *Spodoptera*, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de *T. remus* e *T. pretiosum* em ovos de *S. cosmioides* e *A. gemmatalis*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de criação de lagartas e parasitoides da Embrapa Soja, Londrina, PR. Todos os hospedeiros e parasitoides utilizados no experimento foram provenientes da criação mantida no local. Fêmeas dos parasitoides de ambas as espécies foram separadas e acondicionadas em tubos de vidro (12 mm de diâmetro e 75 mm de altura), duas por tubo, de acordo com cada tratamento, e tampados com filme plástico de PVC. Para *T. pretiosum* foram utilizadas fêmeas (≤ 24 horas) e para *T. remus* fêmeas (≤ 48 horas). Para a alimentação destas fêmeas foi oferecido mel puro, colocado em gotículas na parede do tubo de vidro. Para cada repetição foram oferecidas duas cartelas brancas de cartolina contendo aproximadamente 50 ovos, uma cartela com ovos de *S. cosmioides* e outra com ovos de *A. gemmatalis* colados com cola atóxica. O parasitismo foi permitido por 24 horas, e diariamente, no mesmo horário, as cartelas foram trocadas até a morte das fêmeas. As cartelas contendo ovos parasitados foram

mantidas em câmara climatizada à $25\pm^{\circ}\text{C}$ até a emergência dos parasitoides. As fêmeas foram mantidas em BOD a temperatura de $25\pm^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70\pm 10\%$ e fotofase de 12 h. Foram utilizados três tratamentos, onde: T1 – 1 *Telenomus remus* e 1 *Trichogramma pretiosum*, T2 – 2 *T. remus* e T3 – 2 *T. pretiosum*, com 15 repetições cada. Os parâmetros avaliados foram: número de ovos parasitados diariamente; porcentagem acumulada de parasitismo; número total de ovos parasitados separado por espécie hospedeira por fêmea e longevidade das fêmeas parentais. Os resultados obtidos foram submetidos a verificação de pressupostos de normalidade e homogeneidade, seguindo com a análise de variância e posteriormente ao teste de comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

O número de ovos parasitados variou de forma significativa entre os tratamentos avaliados (Tabela 1). Os parasitismos obtidos nas primeiras 24 horas foram 21,4, 1,4 e 17,1 ovos parasitados nos tratamentos 1, 2 e 3 respectivamente, e diminuiu conforme as fêmeas foram envelhecendo. O pico de parasitismo diário do T1 que é a combinação de parasitoides foi alcançado apenas ao quarto dia, assim como no T2 com *T. remus* isolado que alcançou o máximo de parasitismo diário apenas no segundo dia e somente o tratamento com *T. pretiosum* isolado teve o pico de parasitismo registrado nas primeiras 24 horas com 17,1 ovos parasitados e posterior decréscimo com 11,6 e 8,9 ovos parasitados com 48 e 72 horas, assim como avaliado por Bueno et al. (2010a, 2012).

Com relação ao parasitismo total durante o ciclo de vida adulto da fêmea, não houve diferença significativa entre o tratamento de parasitoides combinados ($108,7 \pm 9,82$) e o tratamento com *T. remus* isolado ($93,6 \pm 13,46$), ambos estatisticamente iguais diferindo apenas do tratamento de *T. pretiosum* isolado.

Tabela 1. Número de ovos parasitados ao longo da vida, longevidade de fêmeas (dias) e taxa de emergência (%) de *T. pretiosum* e *T. remus* em ovos de *S. cosmioides* e *A. gemmatalis* (25 °C, UR: 70±10 % e fotofase de 12 h C:E).

Tratamento	Número total de ovos parasitados por fêmea	Longevidade (dias)	Emergência (%)
<i>Trichogramma pretiosum</i> + <i>Telenomus remus</i>	108,7 ± 9,82 a	7,8ab	54,2 ± 4,47b
<i>Telenomus remus</i>	93,6 ± 13,46 a	9,2a	65,0 ± 7,23 ^a
<i>Trichogramma pretiosum</i>	51,7 ± 8,95 b	5,6b	58,9 ± 5,26b
C.V. (%)	25,47	21,03	19,01

As médias (média ± erro padrão) seguidas da mesma letra na coluna não são significativamente diferentes umas das outras pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A avaliação feita por hospedeiro mostrou que o tratamento de *T. remus* + *T. pretiosum* teve média de 55,2 e 53,5 ovos parasitados de *S. cosmioides* e *A. gemmatalis*, respectivamente. *T. remus* isolado parasitou em média 83,3 ovos de *S. cosmioides* e 10,3 ovos de *A. gemmatalis* e, por fim, *T. pretiosum* isolado parasitou 49,5 ovos de *A. gemmatalis* e apenas 2,3 ovos de *S. cosmioides*. Isoladamente esses resultados demonstram que na disponibilidade de ambos hospedeiros, *T. remus* tem preferência por parasitar ovos de *S. cosmioides* e *T. pretiosum* preferiu parasitar os ovos de *A. gemmatalis*, mas consegue completar seu ciclo biológico em ambos os hospedeiros, assim como relata Bueno et al. (2010a) e Pinto e Fernandes (2020). A combinação de *T. remus* e *T. pretiosum* resultou em 33,7 % a menos de parasitismo nos ovos de *S. cosmioides* e acréscimo de 7.7 % nos ovos parasitados de *A. gemmatalis*.

A longevidade média das fêmeas foi de 7,8; 9,2 e 5,6 dias para os tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente. No tratamento 1 *T. remus* viveu em média 9,0 dias e *T. pretiosum* 6,6 dias, ciclo de vida similar quando avaliados de forma isolada, mostrando que a interação de ambos os parasitoides não afetam negativamente na longevidade quando comparado com os tratamentos isolados.

Avaliando a distribuição do parasitismo tanto de *T. remus* e de *T. pretiosum*, Bueno et al. (2010a, 2010b, 2012), Pomari-Fernandes et al. (2015) e Pinto e Fernandes (2020) observaram que o maior parasitismo ocorreu nas primeiras

24 horas de vida, com decréscimo do número de ovos parasitados ao longo da vida da fêmea. A distribuição de parasitismo obtida neste estudo difere do observado por estes autores, sendo o máximo de parasitismo diário registrado apenas aos 2 e 4 dias nos tratamentos 1 e 2, respectivamente. Dessa forma, essa alteração no comportamento de parasitismo dos parasitoides deve-se, possivelmente, a presença de duas fêmeas gerando uma distorção nos hábitos dessas espécies.

O parasitismo nas 24 horas iniciais do tratamento 2 foi de apenas 1,4 ovos parasitados, muito abaixo quando comparado aos estudos de capacidade de parasitismo publicado por Bueno et al. (2010b) e Pinto e Fernandes (2020) que tiveram 121,5 e 91,8 ovos parasitados no mesmo período em estudo conduzido com *T. remus* em ovos de *S. frugiperda* e *S. cosmioides*.

A junção de dois indivíduos nas condições intraespecífica ou interespecífica pode ter causado uma mudança no comportamento dos indivíduos avaliados. Houve alteração perceptível na distribuição do parasitismo e na quantidade de ovos parasitados, resultados diferentes dos observados até então nas capacidades de parasitismo já obtidas por Bueno et al. (2010a, 2010b, 2012), Pomari-Fernandes et al. (2015) e Pinto e Fernandes (2020). Apesar disso, a mistura de parasitoides teve resultados de parasitismo superiores aos demais tratamentos, mostrando que a junção das espécies na formulação de um produto podem ser eficientes e alcançar maiores índices de parasitismo.

Conclusão

Os resultados de capacidade de parasitismo obtidos neste estudo são novos e fornecem informações sobre o desempenho dos parasitoides de ovos *T. remus* e *T. pretiosum* como potenciais agentes de controle biológico de *S. cosmioides* e *A. gemmatalis* quando utilizados de forma conjunta. Esta informação pode ajudar no desenvolvimento um programa de biocontrole dessas importantes pragas em soja.

Referências

- ANDRADE, F. G.; NEDREIRO, M. C. C.; FALLEIROS, A. M. F Aspectos dos mecanismos de defesa da lagarta da soja *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818) relacionados ao controle biológico por Baculovirus anticarsia (AGMNPV). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 71, p. 391-398, 2004.
- BOTELHO, P. M. Eficiência de *Trichogramma* em campo. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (ed.). **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba: Fealq, 1997. p. 303-318.
- BUENO, R. C. O. de F.; BUENO, A. de F.; MOSCARDI, F.; PARRA, J. R. P.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. Lepidopteran larva consumption of soybean foliage: basis for developing multiple-species economic thresholds for pest management decisions. **Pest Management Science**, v. 67, n. 2, p. 170-174, 2011.
- BUENO, R. C. O. de F.; BUENO, A. de F.; PARRA, J. R. P.; VIEIRA, S. S.; OLIVEIRA, L. J. de. Biological characteristics and parasitism capacity of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera, Trichogrammatidae) on eggs of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, n. 2, p. 322-327, 2010b.
- BUENO, R. C. O. de F.; CARNEIRO, T. R.; BUENO, A. de F.; PRATISSOLI, D.; FERNANDES, O. A.; VIEIRA, S. S. Parasitism capacity of *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) on *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) eggs. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 53, n. 1, p. 133-139, 2010a.
- BUENO, R. C. O. de F.; CARNEIRO, T. R.; PRATISSOLLI, D.; BUENO, A. de F.; FERNANDES, O. A. Biology and thermal requirements of *Telenomus remus* reared on fall armyworm *Spodoptera frugiperda* eggs. **Ciência Rural**, v. 38, n. 1, p. 1-6, 2008.
- BUENO, R. C. O. de F.; PARRA, J. R. P.; BUENO, A. de F. *Trichogramma pretiosum* parasitism of *Pseudoplusia includens* and *Anticarsia gemmatalis* eggs at different temperatures. **Biological Control**, v. 60, n. 2, p. 154-162, 2012.
- CARLINI, C. R.; GROSSI-DE-SÁ, M. de F. Plant toxic proteins with insecticidal properties: a review on their potentialities as bioinsecticides. **Toxicon**, v. 40, p. 1515-1539, 2002.
- CAVE, R. D. Biology, ecology and use in pest management of *Telenomus remus*. **Biocontrol News and Information**, v. 21, p. 21-26, 2000.
- GOULART, M. M. P.; BUENO, A. de F.; BUENO, R. C. O. de F.; VIEIRA, S. S. Interaction between *Telenomus remus* and *Trichogramma pretiosum* in the management of *Spodoptera* spp. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 1, p. 121-124, 2011.
- MILLS, N. Egg parasitoids in biological control and integrated pest management. In: CÔNSOLI, F. L.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (ed.). **Egg parasitoids in agroecosystems with emphasis on Trichogramma**. Dordrecht: Springer, 2010, p. 389-412.
- MOSCARDI, F.; BUENO, A. de F.; SOSA-GOMEZ, D. R.; ROGGIA, S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; POMARI, A. F.; CORSO, I. C.; YANO, S. A. C. Artrópodes que atacam as folhas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 213-334.

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. de F.; SILVA, F. A. C. da. Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 335-420.

PANIZZI, A. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Dynamics in the insect fauna adaptation to soybean in the tropics. **Trends in Entomology**, v. 1, p. 71-88, 1997.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. *Trichogramma* in Brazil: feasibility of use after twenty years of research. **Neotropical Entomology**, v. 33, p. 271-281, 2004.

PINTO, J. R. L.; FERNANDES, O. A. Parasitism capacity of *Telenomus remus* and *Trichogramma pretiosum* on eggs of moth pests of peanut. **Bulletin Insectology**, v. 73, p. 71-78, 2020.

POMARI-FERNANDES, A.; BUENO, A. de F.; QUEIROZ, A. P.; BORTOLI, S. A. de. Biological parameters and parasitism capacity of *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Platygasteridae) reared on natural and factitious hosts for successive generations. **African Journal of Agricultural Research**, v. 10, n. 33, p. 3225-3233, 2015.

SANTOS, K. B.; MENEGUIM, A. M.; NEVES, P. M. Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. **Neotropical Entomology**, v. 34, p. 903-910, 2005.

WALKER, D. R.; ALL, J. N.; MCPHERSON, R. M.; BOERMA, H. R.; PARROTT, W. A. Field evaluation of soybean engineered with a synthetic cry1Ac transgene for resistance to corn earworm, soybean looper, velvetbean caterpillar (Lepidoptera: Noctuidae), and lesser cornstalk borer (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 93, n. 3, p. 613-622, 2000.