

5.01.02 - Fitossanidade.

## COMPORTAMENTO DE *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) SOBRE *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae)

Francisco M. de O. Neto<sup>1\*</sup>, Pamella M. Dias<sup>2</sup>, Elisângela de S. Loureiro<sup>3</sup> Luís G. A. Pessoa<sup>3</sup>, Jorge X. da Silva<sup>1</sup>, Gabriel L. R. Devoz<sup>1</sup>, Maria E. R. da S. Bellanda<sup>4</sup>

1. Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS-CPCS)
2. Doutoranda em Entomologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
3. Professor (a) em Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS-CPCS)
4. Estudante de Agronomia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)

### Resumo

*Helicoverpa armigera* é uma importante praga encontrada no Brasil e devido ao seu difícil controle, formas alternativas aos produtos químicos devem ser incluídas no seu manejo, uma delas é a utilização de inimigos naturais como o predador *Chrysoperla externa*. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento e consumo de *C. externa* frente a sua presa *H. armigera*. Larvas de terceiro ínstar de *C. externa* foram individualizadas em placas de Petri de 9 cm de diâmetro e posteriormente foi oferecida uma lagarta de *H. armigera*. Os tratamentos foram constituídos de T1: uma lagarta de *H. armigera* de primeiro instar contendo uma larva de *C. externa* de terceiro ínstar, T2: *H. armigera* de segundo ínstar e uma larva de *C. externa* de terceiro ínstar, T3: *H. armigera* de terceiro ínstar e uma larva de *C. externa* de terceiro ínstar, T4: *H. armigera* de quarto ínstar e uma larva de *C. externa* de terceiro ínstar, T5: *H. armigera* de quinto ínstar e uma larva de *C. externa* de terceiro ínstar e T6: *H. armigera* na fase de pré-pupa e uma larva de *C. externa*. O delineamento foi inteiramente casualizado, contendo 6 tratamentos com 10 repetições, cada repetição foi composta por uma lagarta. O consumo de *C. externa* foi somente eficaz quando foram oferecidas larvas de primeiro ínstar de *H. armigera*, nos demais ínstares a interação presa/predador foi inversa.

**Palavras-chave:** Crisopídeo, predador, controle biológico.

**Apoio financeiro:** CAPES, CNPq, Fundect, PPGECB, UFGD e UFMS.

### Introdução

*Helicoverpa armigera* (Hübner 1805) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma espécie extremamente polífaga e amplamente distribuída em regiões de clima tropical e subtropical, sendo identificada no Brasil durante a safra 2013/2014 (CZEPAK et al., 2013). Devido aos métodos agressivos de supressão de insetos-praga, os inimigos naturais impedem de maneira mais segura que tais populações atinjam níveis capazes de causar dano econômico, tendo como principais vantagens, não deixar resíduo no ambiente, ser atóxico para o homem e ser mais específico (OLIVEIRA; ÁVILA, 2010).

Dentre os insetos pertencentes à ordem Neuroptera, destacam-se as famílias Chrysopidae e Hemerobiidae, sendo elas as principais predadoras que se alimentam de diversas pragas agrícolas (PESSOA e FREITAS, 2008). Além de ser facilmente criada em laboratório pela sua alta taxa de reprodução, *Chrysoperla externa* (Brooks, 1994) (Neuroptera: Chrysopidae) é comumente encontrada na região neotropical, principalmente nos agroecossistemas brasileiros, atingindo potencial como agente de controle biológico nas condições edafoclimáticas do país (ALBUQUERQUE; TAUBER; TAUBER, 1994; CARVALHO; SOUZA, 2009).

Interações entre artrópodes fitófagos e seus inimigos naturais podem ser influenciadas pelas características inerentes tanto às espécies de inimigos naturais quanto à planta hospedeira (VENZON et al., 2009). O comportamento de predação normalmente está relacionado ao tamanho ou instar no qual o predador se encontra (SARAN et al., 2007).

Para recomendar a introdução e posterior comercialização de um inimigo natural é preciso saber a sua capacidade de ação, definido então o número de agentes biológicos, e assim, conduzir um manejo eficiente de acordo com o desempenho após a sua liberação no campo (BUENO et al., 2000).

Com base na necessidade de pesquisas relacionadas à interação predador/presa, a partir deste trabalho objetivou-se observar o comportamento de consumo de larvas de *C. externa* frente à sua presa *H. armigera* e o seu desempenho predatório para com a presa em seus diferentes ínstares.

### Metodologia

O trabalho foi conduzido no laboratório de Entomologia. Adultos de *C. externa* coletados no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em Chapadão do Sul- MS foram acondicionados em gaiolas cilíndricas de PVC de 20 cm de altura por 20 cm de diâmetro revestidas com papel filtro branco e alimentados com lêvedo de cerveja + mel (1:1), sendo as unidades mantidas em câmaras incubadoras do tipo BOD a 25 ± 1 °C, UR de 70 ± 10%, fotofase de 12 horas.

Após estabelecida a criação de manutenção, foram coletados e separados ovos de *C. externa* e quando eclodidas as larvas, alimentadas com ovos da traça *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae).

Larvas de terceiro ínstar de *C. externa* foram individualizadas em placas de Petri de 9 cm de diâmetro e posteriormente foi oferecida uma lagarta de *H. armigera* proveniente da criação massiva da geração F3 de primeiro, segundo, terceiro, quarto, quinto instares e pré-pupa. O bioensaio consistiu em avaliar o comportamento e consumo da presa e do predador em 24, 48, 72 e 96 horas após a liberação das lagartas na arena sem o fornecimento de alimento.

A utilização de larvas de terceiro ínstar do predador *C. externa* é justificada pela maior voracidade do inseto nesta fase, onde diversos trabalhos relatam a obtenção de maior consumo de alimento pelas larvas neste ínstar (RIBEIRO, 1998; FONSECA et al., 2000; MAIA et al., 2004).

Os tratamentos foram constituídos de T1: uma lagarta de *H. armigera* de primeiro ínstar e uma larva de *C. externa* de terceiro ínstar, T2: uma lagarta de *H. armigera* de segundo ínstar e uma larva de *C. externa* de terceiro ínstar, T3: uma lagarta de *H. armigera* de terceiro ínstar e uma larva de *C. externa* de terceiro ínstar, T4: uma lagarta de *H. armigera* de quarto ínstar e uma larva de *C. externa* de terceiro ínstar, T5: uma lagarta de *H. armigera* de quinto ínstar e uma larva de *C. externa* de terceiro ínstar e T6: *H. armigera* na fase de pré-pupa e uma larva de *C. externa*.

O consumo foi avaliado a cada 24 horas. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), constituído por 6 tratamentos com 10 repetições em cada e cada repetição foi composta por uma lagarta. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## Resultados e Discussão

Observou-se apenas diferenças significativas durante as primeiras 24 horas do contato do crisopídeo com a presa. Das larvas de *C. externa* que conseguiram realizar a predação sobre *H. armigera* apenas aquelas que estiveram em contato com lagartas de primeiro ínstar, consumiram todas as presas, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, que consistiram de lagartas de maior tamanho, contudo, houve consumo de lagartas de até terceiro ínstar durante as primeiras 24 horas (Tabela 1).

Apesar da agressividade das presas durante a aproximação do predador, foi possível constatar o consumo de lagartas nos instares mais avançados a medida em que as horas de inanição dos insetos aumentavam reduzindo a mobilidade das lagartas.

**Tabela 1:** Percentagem de consumo ( $\pm$  EP<sup>1</sup>) de *C. externa* em função do desenvolvimento de sua presa *H. armigera*. Chapadão do Sul-MS. 2019.

Tratamentos	Consumo de <i>C. externa</i> (%)			
	Horas de inanição			
	24	48	72	96
T1	100,0 $\pm$ 0,00 a	0,0 $\pm$ 0,00 a	0,0 $\pm$ 0,00 a	0,0 $\pm$ 0,00 a
T2	30,0 $\pm$ 0,30 b	0,0 $\pm$ 0,13 a	10,0 $\pm$ 0,21 a	0,0 $\pm$ 0,10 a
T3	30,0 $\pm$ 0,30 b	0,0 $\pm$ 0,10 a	10,0 $\pm$ 0,22 a	10,0 $\pm$ 0,21 a
T4	20,0 $\pm$ 0,27 bc	0,0 $\pm$ 0,10 a	10,0 $\pm$ 0,22 a	0,0 $\pm$ 0,10 a
T5	0,0 $\pm$ 0,17 c	10,0 $\pm$ 0,22 a	0,0 $\pm$ 0,13 a	0,0 $\pm$ 0,00 a
T6	0,0 $\pm$ 0,13 c	0,0 $\pm$ 0,00 a	0,0 $\pm$ 0,00 a	0,0 $\pm$ 0,00 a
CV (%)	15,13			

<sup>1</sup>EP = Erro padrão

Médias seguidas com mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Para as lagartas de quinto ínstar que sobreviveram ao ataque do predador obteve a maior porcentagem de consumo, diferindo dos demais tratamentos. Também ocorreu consumo de crisopídeos por lagartas de quarto ínstar e na fase de pré-pupa (Tabela 2).

Comparando os dados de consumo de *C. externa* aos de *H. armigera*, foi possível observar que o desempenho de busca do predador, na medida em que o tempo de inanição aumentava, não interferiu no sucesso de predação, visto que só foi favorável a presa, provavelmente pelo fato de que *H. armigera* possui mais instares e um maior estoque de reservas nutritivas que o predador *C. externa*.

**Tabela 2:** Resposta de *H. armigera* ao ataque de *C. externa* em função das horas de inanição da presa/predador Chapadão do Sul-MS, 2019.

Tratamentos	Consumo de <i>H. armigera</i> (%)			
	Horas em inanição			
	24	48	72	96
T1	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a
T2	10,0 ± 0,30 ab	20,0 ± 0,13 a	10,0 ± 0,21 a	10,0 ± 0,10 a
T3	0,0 ± 0,30 a	10,0 ± 0,10 a	30,0 ± 0,22 a	10,0 ± 0,21 a
T4	20,0 ± 0,27 ab	10,0 ± 0,10 a	20,0 ± 0,22 a	10,0 ± 0,10 a
T5	50,0 ± 0,17 b	20,0 ± 0,22 a	20,0 ± 0,13 a	0,0 ± 0,00 a
T6	20,0 ± 0,13 ab	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a
CV (%)	21,06			

<sup>1</sup>EP = Erro padrão

Médias seguidas com mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

De forma geral, *C. externa* durante o seu ciclo, consegue desenvolver estratégias de ataque em campo com proeminente capacidade de busca da presa em razão da grande capacidade de locomoção, além dos atributos do meio físico como disponibilidade de luz, gravidade e respostas ao fototropismo e geotropismo (NEW, 1981).

O decréscimo de sucesso de predação de *C. externa* no quinto ínstar de *H. armigera* nas primeiras 24 horas observado no presente estudo, pode ser explicado pela movimentação comportamental do inseto, a lagarta encurva rapidamente a cabeça em direção ao primeiro par de pernas quando submetida ao toque. Outros insetos também desenvolvem comportamentos a fim de afugentar predadores, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) no terceiro ínstar ergue o corpo diante do predador para que este possa se confundir com o tamanho da presa, o que evita o ataque direto (SOARES et al., 2007).

Com relação ao consumo do predador por *H. armigera* foi possível observar acréscimo da mortalidade de *C. externa* à partir do segundo ínstar. Patankar et al. (2001) descrevem que do terceiro até o quinto ínstar de *H. armigera* são encontrados os maiores níveis de proteinases as quais estão presentes no aparelho digestivo da lagarta, o que explica que além do tamanho, o seu metabolismo confere ao inseto maiores chances de contra-ataque.

Estudos que demonstrem o potencial de ação de inimigos naturais no controle de importantes pragas agrícolas são necessários para que o manejo integrado de pragas seja corretamente conduzido.

## Conclusões

*C. externa* obteve alta predação sobre *H. armigera* apenas até o primeiro ínstar, nos demais ínstares a taxa de predação foi baixa e a interação predador/presa foi inversa.

No quinto ínstar de *H. armigera* ocorreu o menor consumo de lagartas por *C. externa*, devido ao tamanho e comportamento agressivo do inseto neste estágio.

## Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, G. S.; TAUBER, C. A.; TAUBER, M. J. *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): life history and potential for biological control in Central and South America. **Biological Control**, Orlando, v. 4, n. 1, p. 8-13, Mar. 1994.
- CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle Biológico de Pragas: Produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. P. 91-109.
- CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. 2. ed. Lavras: Editora da UFLA, 2009. p. 77-115.
- CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K. C.; VIVAN, L. M.; GUIMARÃES, H. O.; CARVALHAIS, T. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 110-113, 2013.
- FONSECA, A. R.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Resposta funcional de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Homoptera: Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 309-317, 2000.
- MAIA, W. J. M. S.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B.; CRUZ, I.; MAIA, T. J. A. F. Capacidade predatória e aspectos biológicos de *C. externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Homoptera: Aphididae). **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1259-1268, nov./dez., 2004

NEW, T. R. Aspects of the biology *Chrysopa edwardsi* Banks (Neuroptera: Crisopidae) near Melbourne, Australia. **Neuroptera Internacional**, Nice, v. 1, n. 4, p. 165 -174, 1981.

OLIVEIRA, H. N.; ÁVILA, C. J. Controle biológico de pragas no Centro-Oeste brasileiro. In: G. **Bio: Revista de Controle Biológico**, p. 11-13, abr. 2010.

PATANKAR, A. G.; GIRI, A. P.; HARSULKAR, A. M.; SAINANI, M. N.; DESHPANDE, V. V.; RANJEKAR, P. K.; GUPTA, V. S. Complexity in specificities and expression of *Helicoverpa armigera* gut proteinases explains polyphagous nature of the insect pest. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, v. 31, p. 453-464, 2001.

PESSOA, L. G. A.; FREITAS, S. Potencial reprodutivo de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera, Chrysopidae) em função do número de indivíduos por unidade de criação. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 53, n.3, p.463-466, 2008.

RIBEIRO, M. J. **Biologia de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com diferentes dietas**. 1988. 131 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1988.

SARAN, P. E. ; THOMAZONI, D. ; SERRA, A. P. ; DEGRANDE, P. E. . **Manual de Insetos Benéficos do Algodoeiro**, 2007, 230 p.

SOARES, J. J.; NASCIMENTO, A. R. B.; SIVA, M. V. **Informações sobre *Chrysoperla externa***. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2007. 25 p. (Embrapa-CNPA: Documentos, 175).

VENZON, M.; LEMOS, F.; SARMENTO, R. A.; ROSADO, M. C.; PALLINI, A. Predação por coccinélídeos e crisopídeo influenciada pela teia de *Tetranychus evansi*. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.44, n.9, p.1086-1091, set. 2009.