

Potencial de *Chrysoperla externa* (Hagen) no controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro

Alexander Machado Aua^{1*}, César Freire Carvalho², Brígida Souza², Amanda Daniela Simões³, Simone Alves Oliveira², André Luiz Furtado Braga³ e Roberta Botelho Ferreira³

¹Laboratório de Entomologia, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Setor de Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610, 36038-330, Dom Bosco, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. ²Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil. ³Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: amauad@cnpqgl.embrapa.br

RESUMO. Objetivou-se avaliar o potencial de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) no controle de ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B em tomateiro. Foram colocados 96 vasos com uma planta, isenta de mosca-branca, em gaiolas mantidas em casa de vegetação. Em seguida, cada planta foi infestada por 100 adultos do aleirodídeo por 24 horas. No primeiro e oitavo dias após a eclosão das ninfas, liberou-se uma, cinco e dez larvas de primeiro, segundo e terceiro ínstares de *C. externa* nos tomateiros infestados, exceto nas testemunhas. A contagem das ninfas que escaparam à predação foi efetuada no 11º dia após a eclosão da presa. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial, com oito repetições. As larvas de *C. externa*, liberadas no primeiro dia após a eclosão das ninfas de mosca-branca, foram eficientes na redução da população da presa quando foi utilizado 10 larvas por planta, assegurando cerca de 50% de controle da praga. Quando o predador foi liberado oito dias após a eclosão das ninfas, nas densidades de cinco e dez larvas de *C. externa* por planta, verificou-se redução na densidade populacional da praga próxima a 40%. Assim, a liberação de larvas de *C. externa* em tomateiros individualizados em gaiolas denota ser eficiente no controle de *B. tabaci* biótipo B.

Palavras-chave: controle biológico, crisopídeo, mosca-branca, cultivo protegido.

ABSTRACT. Potential of *Chrysoperla externa* (Hagen) at B-biotype *Bemisia tabaci* (Gennadius) nymphs control in tomato plants. This study aimed to evaluate the potential of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) in controlling nymphs of *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889), biotype B, in tomato plants. Ninety-six pots, each with one whitefly-free plant, were placed in cages at greenhouse and each plant was infested with 100 adult whiteflies for 24 hours. In the first and eighth days after nymph eclosion, infested plants were inoculated with one, five and ten larvae of the first, second and third *C. externa* instars, excepting the control plants. The number of nymphs that escaped predation was counted on the eleventh day after prey eclosion. Totally casualized delineation was used, with 3 x 4 factorial scheme and eight repetitions. The *C. externa* larvae released in the first day after whitefly nymph eclosion were most efficient in reducing prey population at 10 larvae per plant, ensuring roughly 50% pest control. When released on the eighth day after nymph eclosion, at densities of five and ten *C. externa* larvae per plant, a pest density reduction of approximately 40% was observed. Therefore, releasing *C. externa* larvae on tomato plants kept individually in cages is efficient to control B-biotype *B. tabaci*.

Key words: biological control, green lacewing, whitefly, greenhouse.

Introdução

A mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) é uma importante praga em cultivos protegidos, particularmente de hortaliças e ornamentais e, conforme Greathead (1986), sua ocorrência é relatada em mais de 600 espécies de

plantas hospedeiras. Tomateiro, feijoeiro, algodoeiro, melão, melancia, quiabeiro e repolho estão entre as principais plantas atacadas (Lima *et al.*, 2000). Esse aleirodídeo provoca danos diretos durante a alimentação e indiretos pela transmissão de vírus fitopatogênicos. Cohen e Hapaz (1964) mencionaram que, em todos os países onde os tomateiros são cultivados

comercialmente, as plantas são infectadas com geminivírus e, segundo Oliveira *et al.* (2001), a transmissão dessas viroses acarreta perdas de milhões de dólares em diversos países.

O custo do controle químico, aliado aos inúmeros problemas de ordem toxicológica e ambiental e a resistência a muitos princípios ativos são algumas das razões que justificam a adoção de métodos alternativos para o controle da mosca-branca. Conforme Gerling *et al.* (2001), embora certos inimigos naturais sejam eficientes no controle de aleirodídeos, o potencial desses organismos ainda é pouco explorado em muitas regiões do mundo, ocorrendo uma grande variabilidade de resultados, demonstrando, na maioria das vezes, o sucesso desses agentes de controle biológico.

O controle biológico da mosca-branca com o uso de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae), no Noroeste do México, foi um sucesso como tática alternativa de controle (Covarrubias, 1998). Reduções significativas no desenvolvimento populacional desses insetos também foram obtidas com a utilização de crisopídeos em algodoeiro (Butler e Henneberry, 1988) e em plantas de *Hibiscus rosa-sinensis* (Breene *et al.*, 1992).

No Brasil, pesquisas evidenciando aspectos da biologia de crisopídeos alimentados com mosca-branca foram realizadas por Aquad *et al.* (2001), Silva *et al.* (2004) e Aquad *et al.* (2005). Segundo Aquad *et al.* (2005), uma larva de terceiro ínstar desse predador consome, em média, 341,3, 579,3, 697,3 e 1.006,3 ninfas, quando foram ofertadas diariamente as densidades de 100, 160, 220 e 280 ninfas de mosca-branca em laboratório. No entanto, trabalhos dessa natureza em cultivo protegido são incipientes.

Assim, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar o potencial de larvas de *C. externa* no controle de ninfas de *B. tabaci* biótipo B em tomateiros, e estabelecer a relação predador/presa para o controle dessa praga.

Material e métodos

Para a criação de *B. tabaci* biótipo B plantas de tomate cv. Santa Clara, suscetíveis à mosca-branca, foram cultivadas em vasos plásticos e mantidas em gaiola telada de 2 m de largura, 3 m de comprimento e 2 m de altura. Semanalmente, novas plantas foram introduzidas nesse ambiente, visando à manutenção da praga. A eventual presença de inimigos naturais foi verificada diariamente, eliminando-os, a fim de manter elevada a população da mosca-branca. Larvas e adultos de *C. externa* foram criados conforme metodologia de Carvalho e Souza (2000).

Para os bioensaios, 96 vasos com uma planta de tomate com sete folhas e 35 cm de altura, isentas de mosca-branca, foram colocados em gaiolas de 40 cm de

largura, 40 cm de comprimento e 80 cm de altura, mantidas em casa de vegetação. Em cada gaiola, foram liberados 100 adultos de *B. tabaci* biótipo B oriundos da criação de manutenção e, após 24 horas, os insetos foram removidos, procedimento que visou à padronização da idade da progênie. O número de adultos de mosca-branca utilizados foi baseado em estudos preliminares, realizados em laboratório, em função da capacidade predatória de *C. externa*.

Após a eclosão das ninfas, efetuou-se a liberação de uma, cinco e dez larvas de primeiro, segundo e terceiro instares de *C. externa* em cada planta, exceto nas testemunhas. A contagem do número total de ninfas que escaparam à predação foi realizada no 11º dia após a liberação das larvas do predador. Esse intervalo foi considerado tendo em vista o tempo necessário para as larvas de *C. externa* completarem seu desenvolvimento e passarem para a fase de pré-pupa.

Objetivando avaliar a capacidade de consumo de *C. externa* em estágios mais avançados de desenvolvimento da mosca-branca, larvas do predador foram liberadas oito dias após a eclosão das ninfas. Nessa ocasião, o predador encontrou presas no quarto ínstar e na fase de pupa. As avaliações do número de ninfas de *B. tabaci* biótipo B que escaparam à predação foram realizadas no 3º dia após a liberação das larvas, independentemente do estágio de desenvolvimento em que foram liberadas.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x4 (ínstar x densidade do predador), com oito repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e discussão

Larvas de *C. externa* liberadas logo após a eclosão das ninfas do aleirodídeo promoveram uma redução significativa na densidade populacional da presa, conforme o aumento da proporção utilizada. O número médio de ninfas presentes nas plantas onde foi liberada uma larva de *C. externa* não diferiu significativamente do constatado em plantas sem o predador. No entanto, na proporção de 10 larvas por planta, o número médio de ninfas foi 48% inferior em relação à testemunha (Tabela 1A). Breene *et al.* (1992) também registraram maior número de ninfas de mosca-branca na ausência de larvas de *Chrysoperla rufilabris* (Burmeister), ou quando estas foram liberadas em número de cinco indivíduos por planta de *H. rosa-sinensis*, em relação às liberações de 25 e 50 larvas.

O estágio de desenvolvimento em que as larvas de *C. externa* foram liberadas não influenciou na redução populacional de ninfas de *B. tabaci* biótipo B em plantas de tomate verificando-se, contudo, uma tendência de redução do número médio de ninfas de

mosca-branca por planta, quando foram liberadas larvas de segundo e terceiro ínstaes, em relação à liberação de larvas no primeiro estágio (Tabela 1A). Assim, embora o tempo de permanência do predador em plantas infestadas tenha sido menor, conforme o estágio de desenvolvimento em que as larvas foram liberadas, não houve diferença significativa no número de ninfas da mosca-branca, supostamente por causa da maior voracidade das larvas de terceiro ínstar em relação aos ínstaes anteriores e daquelas de segundo ínstar em relação ao primeiro estágio. Pesquisas relacionadas à capacidade predatória de crisopídeos têm evidenciado aumento significativo no consumo, conforme o desenvolvimento das larvas desses predadores (Auaud *et al.*, 2005).

A redução populacional de ninfas de mosca-branca ao longo de 11 dias a partir da eclosão atingiu cerca de 50% quando foram liberadas dez larvas de primeiro, segundo ou terceiro ínstar de *C. externa* em uma proporção próxima a 1:40, uma vez que a população inicial da presa foi estimada em 365,6 ninfas. Nas densidades de uma e cinco larvas por planta, a redução na população da praga foi próxima a 25% (Tabela 1A).

Quando larvas de *C. externa* no primeiro, segundo ou terceiro ínstar foram liberadas aos oito dias após a eclosão das ninfas de mosca-branca, verificou-se que a densidade de uma larva por planta de tomate não foi suficiente para causar uma redução significativa na população de *B. tabaci* biótipo B, embora tenha ocasionado 30,4% de controle (Tabela 1B). O número de ninfas da presa foi significativamente menor quando liberadas cinco e dez larvas do crisopídeo por planta, constatando-se uma redução de 42,0 e 41,6%, respectivamente, em relação à testemunha (Tabela 1B). Nessa ocasião, a população inicial da mosca-branca foi estimada em 148,0 ninfas por planta, obtendo-se as proporções de 1:30 e 1:15, para as respectivas densidades. Porcentagem de redução similar (35%) foi observada por Legaspi *et al.* (1996), quando liberaram larvas de *C. rufilabris* em plantas de melão cultivadas em campo e confinadas em gaiolas de 0,37 m². No entanto, as densidades do predador que foram estudadas (10, 25 e 50 larvas planta⁻¹) não conferiram diferenças no grau de supressão da praga durante o período de 48 horas em que as ninfas foram expostas às larvas.

Breene *et al.* (1992), quando procederam à liberação de cinco larvas de primeiro e segundo ínstaes de *C. rufilabris* em um intervalo de duas semanas, visando ao controle da mosca-branca em plantas de *H. rosa-sinensis*, verificaram baixa redução na população da praga; no

entanto, as plantas que receberam 25 e 50 larvas do predador foram comercializáveis.

A eficiência do controle por larvas de *C. externa* liberadas aos oito dias também não diferiu significativamente em função do estágio de desenvolvimento no momento em que foi liberado (Tabela 1B).

Tabela 1. Número médio de ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B em tomateiros e porcentagem de redução populacional, após a liberação de diferentes ínstaes e densidades de *Chrysoperla externa* logo após a eclosão (A) e aos oito dias (B) após a eclosão da presa.

(A)					
Predador/ planta	Instar do predador por ocasião da liberação				Redução Popula- cional (%)
	1º	2º	3º	Média	
0	422,9±49,11	321,9±63,76	351,9±58,93	365,6±32,98 A	0
1	347,5±47,98	262,1±36,79	250,3±16,37	286,6±21,90 AB	21,6
5	303,3±22,35	257,8±44,59	240,1±34,04	267,1±20,01 BC	26,9
10	195,5±17,42	196,3±40,75	182,3±25,39	191,4± 16,32 C	47,6
Média	317,3±23,02 a	259,6±23,99 a	256,2±20,82 a		
(B)					
Predador/ planta	Instar do predador por ocasião da liberação				Redução Popula- cional (%)
	1º	2º	3º	Média	
0	124,0±36,00	160,0±30,00	160,0±29,81	148,0±13,71 A	0
1	142,3±31,94	107,5±31,62	59,5±23,51	103,1±18,40 AB	30,4
5	114,8±17,04	69,3±20,14	73,3±17,39	85,8±11,37 B	42,0
10	76,0±16,20	117,8±50,89	65,5±23,57	86,4±18,87 B	41,6
Média	114,3±13,51 a	113,6± 6,41 a	89,6±13,51 a		

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).

Proporções semelhantes na redução da densidade populacional da praga foram observadas, tanto nos tratamentos em que as larvas do predador foram liberadas aos oito dias após a eclosão da presa e permaneceram por um período de apenas três dias alimentando-se de ninfas de quarto ínstar e pupas de mosca-branca (Tabela 1B), quanto naquelas que se alimentaram por um período de 11 dias por terem sido liberadas logo após a eclosão das ninfas da presa (Tabela 1A). É provável que o tamanho relativamente maior das ninfas tenha sido um fator facilitador do encontro da presa pelo predador, ocasionando um consumo semelhante em menor período. Pesquisas já evidenciaram que larvas de crisopídeos têm dificuldade em encontrar ovos de mosca-branca; no entanto, 100% delas, independentemente do estágio de desenvolvimento, encontraram ninfas de terceiro e quarto ínstaes oferecidas como presa, denotando maior facilidade para a busca de presas de maior tamanho. Daane e Yokota (1997) concluíram que a eficiência de *Chrysoperla* sp. no controle da cigarrinha *Erythroneura* sp. (Hemiptera: Cicadellidae) foi dependente, além do método de liberação do predador, do sincronismo com o estágio de desenvolvimento da praga.

Conclusão

A densidade populacional de ninfas de *B. tabaci* biótipo B é reduzida em cerca de 50% quando larvas de *C. externa*, em qualquer estágio de desenvolvimento, são liberadas em tomateiros, em proporções próximas a 1:40.

Para ninfas em estágio mais avançado de desenvolvimento (4º ínstar e pupas), a proporção predador/presa de 1:30 acarreta cerca de 40% de controle da praga.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa de Recém-Doutor ao primeiro autor.

À Dra. Luciana Toscano - Unesp/Jaboticabal, pelo fornecimento de adultos de *B. tabaci* biótipo B para o início da criação de manutenção.

Referências

- AUAD, A.M. et al. Aspectos biológicos dos estádios imaturos de *Chrysoperla externa* (Hagen) e *Ceraeochrysa cincta* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentados com ovos e ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Neotrop. Entomol.*, Londrina, v. 30, n. 3, p. 429-432, 2001.
- AUAD, A.M. et al. Desenvolvimento das fases imaturas, aspectos reprodutivos e potencial de predação de *Chrysoperla externa* (Hagen) alimentada com ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro. *Acta Sci. Agron.*, Maringá, v. 27, n. 2, p. 327-334, 2005.
- BREENE, R.G. et al. Biological control of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in a greenhouse using *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae). *Biol. Control*, Orlando, v. 2, p. 9-14, 1992.
- BUTLER, G.D.; HENNEBERRY, T.J. Laboratory studies of *Chrysoperla carnea* predation on *Bemisia tabaci*. *Southwest. Entomol.*, Washington, D.C., v. 13, n. 3, p. 165-170, 1988.
- 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.
- COHEN, S.; HAPAZ, J. Periodic, rather than continual acquisition of a new tomato virus by its vector, the tobacco whitefly (*Bemisia tabaci* Gennadius). *Entomol. Experim. Appl.*, Dordrecht, v. 7, p. 155-166, 1964.
- COVARRUBIAS, J.J.P. Crescimento poblacional de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows e Perring) como base para la implementación de medidas de combate. In: COVARRUBIAS, J.J.P.; MENDIVIL, F.P. (Ed.). *Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca*. Sonora: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 1998. p. 39-46 (Memória Científicas, 6).
- DAANE, K.M.; YOKOTA, G.Y. Release strategies affect survival and distribution of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) in augmentation programs. *Environ. Entomol.*, Lanham, v. 26, n. 2, p. 455-464, 1997.
- GERLING, D. et al. Biological control of *Bemisia tabaci* using predators and parasitoids. *Crop Protection*, Oxford, v. 20, p. 779-799, 2001.
- GREATHEAD, A.H. Host plants. In: COCK, M.J.W. (Ed.). *Bemisia tabaci: A literature survey on the cotton whitefly with an annotated bibliography*. Ascot: FAO/CAB, 1986. Chap. 3, p. 17-25.
- LEGASPI, J.C.C. et al. Effect of short term release of *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae) against silverleaf whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) in field cages. *J. Entomol. Sci.*, Athens, v. 31, n. 1, p. 102-111, 1996.
- LIMA, L.H.C. et al. Survey of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biotypes in Brazil using RAPD markers. *Gen. Mol. Biol.*, Ribeirão Preto, v. 23, p. 1-5, 2000.
- OLIVEIRA, M.R.V. et al. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. *Crop Protection*, Oxford, v. 20, p. 709-723, 2001.
- SILVA, C.G. et al. Desenvolvimento das fases imaturas de *Chrysoperla externa* alimentadas com ninfas de *Bemisia tabaci* criadas em três hospedeiros. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 39, n. 11, p. 1065-1070, 2004.

Received on January 31, 2006.

Accepted on July 24, 2006.