

**EFICIÊNCIA DE *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861)
(Neuroptera: Chrysopidae) NO CONTROLE DE *Myzus persicae* (Sulzer, 1776)
(Hemiptera: Aphididae) EM PIMENTÃO (*Capsicum annum* L.)**

Efficiency of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) in the *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) population reduction in sweet pepper (*Capsicum annum* L.)

Leonardo Rodrigues Barbosa¹, César Freire de Carvalho², Brígida Souza², Alexander Machado Aua³

RESUMO

Avaliou-se a eficiência de larvas de primeiro ínstar de *Chrysoperla externa* no controle *Myzus persicae* em pimentão, em experimentos realizados em câmara e sala climatizadas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Larvas de *C. externa* recém-eclodidas foram liberadas em discos foliares, contendo 5; 10 ou 20 ninfas do afídeo, acondicionados em placas de Petri. Em um segundo experimento, larvas do predador foram liberadas nas proporções 1:5, 1:10 e 1:20, em plantas inoculadas com 60; 100 e 140 ninfas do pulgão. O potencial predatório de *C. externa* nos discos foliares foi influenciado pela densidade inicial do pulgão. A eficiência do predador nas densidades de 5; 10 e 20 pulgões foi de 100%; 96,7% e 79,3%, respectivamente. A eficiência das larvas em eliminar as populações do pulgão nas plantas de pimentão variou em função do tempo. Na proporção 1:5, a eliminação das ninfas ocorreu entre um e dois dias após a liberação do predador, enquanto nas proporções 1:10 e 1:20 o período de quatro dias não foi suficiente para que os pulgões fossem eliminados. As larvas de *C. externa* quando liberadas nas três proporções promoveram reduções na população de *M. persicae*, se comparada à testemunha. No entanto, nas proporções 1:5 e 1:10 o predador se mostrou mais eficiente.

Termos para indexação: Controle biológico, crisopídeo, afídeo, pulgão verde.

ABSTRACT

The efficiency of *Chrysoperla externa* first instar larvae in the control of *Myzus persicae* in sweet pepper was evaluated in experiments conducted in climatic chamber and room at $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ RH and 12h photophase. *C. externa* newly emerged larvae were released in sweet pepper foliar discs containing 5; 10 or 20 aphid nymphs, putted in Petri dishes. In a second experiment, predator larvae were released in 1:5, 1:10 and 1:20 proportions in sweet pepper plants inoculated with 60; 100 and 140 aphids nymphs. The *C. externa* predatory potential in the foliar discs was affected by aphid initial density. The predator efficiency in 5; 10 and 20 aphid densities was 100%; 96,7% and 79,3%, respectively. The larvae efficiency in eliminating aphids populations in sweet pepper plants range as a result of the time. In 1:5 proportion the nymphs elimination occurred between one and two days after the predator release, while in 1:10 and 1:20 proportions four days were not sufficient to the aphids elimination. *C. externa* larvae released in the three proportions promoted reductions in *M. persicae* population when compared to the control. The proportions 1:5 and 1:10 the predator was more efficient.

Index terms: Biological control, chrysopids green lacewing, green peach aphid.

(Recebido em 3 de abril de 2006 e aprovado em 27 de fevereiro de 2007)

INTRODUÇÃO

O pimentão *Capsicum annum* L., está entre as hortaliças de maior importância no mercado brasileiro, sendo utilizado "in natura" na alimentação humana ou na forma processada, como condimento ou corante. Muitos artrópodes-praga estão associados a essa cultura, desde a sementeira até a colheita, causando danos à planta e aos frutos. Dentre esses, o afídeo *Myzus persicae* (Sulzer, 1776), tem se destacado por ser um inseto polífago, cosmopolita e importante vetor de diversos vírus, entre eles o causador do mosaico do pimentão (FRANÇA et al., 1984; REIFSCHNEIDER, 2000).

Buscando minimizar o impacto dos produtos fitossanitários no ambiente, novas alternativas para o controle de pragas são preconizadas. Com esse intuito, em muitos países, algumas espécies de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae), especialmente do gênero *Chrysopa* Leach, 1815 e *Chrysoperla* Steinmann, 1964, estão sendo utilizadas para o controle de afídeos em vários sistemas de cultivo (MAISONNEUVE, 2001).

Dentre as diferentes espécies de crisopídeos associadas à fauna neotropical, *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) apresenta potencial para utilização no controle

¹Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador – Laboratório de Entomologia – Embrapa Floresta/CNPQ – Estrada da Ribeira, Km 111 – Cx. P. 319 – 83411-000 – Colombo, PR – leonardo@cnpf.embrapa.br

²Engenheiros Agrônomos, Doutores, Professores – Departamento de Entomologia/DEN – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – cfcarvalho@ufla.br, brgsouza@ufla.br

³Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador – Laboratório de Entomologia – Embrapa Gado de Leite/CNPGL – Rua Eugênio do Nascimento, 610, Dom Bosco – 36038-330 – Juiz de Fora, MG – amauad@cnpql.embrapa.br

biológico de afídeos. São insetos facilmente criados em laboratório, as larvas apresentam boa capacidade para se movimentarem nas plantas, possuem alta voracidade e são tolerantes a certos inseticidas (ALBUQUERQUE et al., 1994; CARVALHO & CIOCIOLA, 1996; CARVALHO & SOUZA, 2000).

A importância dos crisopídeos no controle do afídeo *M. persicae* em pimentão tem sido demonstrada, salientando-se os trabalhos de Beglyarov & Ushchekov (1974), El-Arnaouty et al. (2000) e Tulisalo & Tuovinen (1975). No Brasil, estudos com crisopídeos envolvendo essa espécie de afídeo são incipientes, entretanto, para outras espécies, ressaltam-se aqueles realizados por Fonseca et al. (2000), com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852); Maia et al. (2000), com *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856); e por Auad et al. (2001, 2003), com *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878).

Muitos fatores podem influenciar na eficácia das liberações de crisopídeos visando à redução da densidade populacional de artrópodes-praga. A eficiência do predador na captura da presa e, freqüentemente, a densidade da presa, devem ser considerados no desenvolvimento de programas de liberação, assim como a proporção predador/presa e a capacidade alimentar (DAANE, 2001).

Assim, objetivou-se estudar, em laboratório, a eficiência de larvas de primeiro ínstar de *C. externa* liberadas em diferentes proporções predador:presa no controle do pulgão *M. persicae*, em pimentão.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida utilizando-se discos foliares e plantas de pimentão cultivar Ligia (Fortuna Super) mantidos em câmara e sala climatizadas reguladas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

Inicialmente, estudou-se o potencial predatório de larvas de primeiro ínstar de *C. externa*, obtidas da geração F_2 de laboratório, em arenas constituídas por discos foliares de pimentão de 4,9 cm de diâmetro, dispostos em placas de Petri de 5 cm, sobre uma camada de cerca de 0,5 cm de agar/água a 1%, utilizada para manter a turgescência foliar. Em cada disco foliar foram colocadas 5; 10 ou 20 ninfas do afídeo, provenientes da geração F_1 de laboratório, com 24 horas de idade e, um dia após a inoculação, foram liberadas larvas de *C. externa* recém-eclodidas, vedando-se as arenas com tecido de "nylon" e transferindo-as para câmara climatizada.

As avaliações do número de pulgões consumidos por larvas de *C. externa* e a duração do primeiro ínstar foram realizadas a 1; 2; 3; 6 e 12 horas e posteriormente a cada 12 horas até completar 96 horas após a liberação. Não

houve reposição dos pulgões nas arenas, o que permitiu determinar o tempo gasto pelo predador para eliminar os insetos em cada densidade. O delineamento foi inteiramente casualizado com 15 repetições, comparando-se a eficiência de uma larva de *C. externa* na redução do número de ninfas. Na menor densidade, as avaliações foram efetuadas até 36 horas, devido à eliminação total dos pulgões nesse intervalo de tempo, e para as densidades de 10 e 20 ninfas, se procederam até 96 horas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Um segundo experimento foi conduzido em sala climatizada, utilizando-se plantas de pimentão, com altura média de 15 cm e apresentando sete ou oito folhas definitivas. As plantas foram cultivadas em vasos plásticos com capacidade para 3 litros contendo substrato esterilizado, e adubadas de acordo com as exigências da cultura. Os vasos foram colocados em recipientes de acrílico de base quadrada de 0,3 x 0,3 x 0,6 m e com duas aberturas laterais de 0,2 x 0,2 m vedadas com tecido de "voil" para a aeração. Para a infestação das plantas com o pulgão, discos foliares de pimentão de 4,9 cm de diâmetro contendo ninfas nas densidades de 60; 100 e 140 indivíduos com 24 horas de idade, foram mantidos por um dia na parte apical das plantas, permitindo a infestação pelos afídeos. Posteriormente, larvas de *C. externa* recém-eclodidas foram liberadas na parte apical de cada planta, nas proporções de 1:5, 1:10 e 1:20 para cada densidade do afídeo, utilizando-se, como testemunha, plantas sem a presença do predador.

As avaliações foram feitas diariamente durante quatro dias consecutivos, antes do início do período reprodutivo dos afídeos, determinando-se o número de plantas onde ocorreu a eliminação total dos pulgões. Após esse período, as plantas nas quais ainda havia pulgões foram vistoriadas, determinando-se o número de afídeos restantes, bem como o número de larvas de *C. externa* reencontradas, comparando-se à densidade inicial liberada. Através da diferença registrada, determinou-se a porcentagem de redução em cada condição avaliada.

O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 4 com 10 repetições. Os tratamentos foram constituídos das combinações de ninfas do afídeo nas três densidades com as proporções 1:5, 1:10 e 1:20 do predador e a testemunha, onde o predador esteve ausente, totalizando 120 parcelas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando os pulgões foram mantidos em discos foliares, verificou-se que o potencial predatório de *C. externa* foi influenciado pelo tempo de exposição à presa e pela densidade inicial do pulgão. Na densidade de 5 pulgões, a eficiência foi de 100%, uma vez que todas as presas foram eliminadas em até 36 horas. O mesmo não ocorreu para as demais densidades, onde o período máximo de 96 horas não foi suficiente para que o predador eliminasse todos os pulgões, constatando-se uma eficiência de predação de 96,7% quando se utilizou a densidade 10 e de 79,3% na densidade 20 (Tabela 1).

Verificou-se que, de modo geral, o consumo acumulado por larvas de primeiro ínstar aumentou quando a densidade passou de 5 para 10 pulgões, não havendo acréscimo no número de presas consumidas na densidade 20. Contudo, nos períodos de 3 e 24 horas não foram constatadas diferenças significativas no consumo, para as três densidades utilizadas (Tabela 1). Esses resultados mostram que, provavelmente, a densidade 10 foi suficiente para alimentação do predador, conforme constatado por Garcia (1990), que mencionou que larvas de artrópodes predadores reduzem sua atividade predatória após consumirem a quantidade de presas necessárias para se saciarem.

Nas avaliações realizadas após 48; 60 e 72 horas, não houve diferenças no consumo de pulgões entre as densidades 10 e 20. O mesmo não ocorreu nas duas últimas avaliações, quando verificou-se um aumento da predação pelas larvas na densidade 20, o que pode ter ocorrido devido ao aumento da voracidade das larvas após a mudança para o segundo ínstar, constatada após 72 h (Tabela 1).

Esses resultados demonstram que a densidade do afídeo afetou o potencial predatório de larvas de primeiro ínstar de *C. externa* durante o tempo em que ficaram expostos à predação e, portanto, deve ser considerada no estabelecimento da época de liberação do predador. Assim, tendo em vista que na menor densidade todas as presas foram eliminadas após 36 horas de exposição, possivelmente seja essa a condição em que o predador deva ser liberado. Deve-se também considerar que em se tratando de um inseto-praga vetor de vírus, liberações efetuadas no início da infestação, provavelmente possam ser mais efetivas para o seu controle. A importância da densidade populacional da praga também foi ressaltada por Sharma & Verma (1991) que observaram um controle efetivo do pulgão *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) por larvas de *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836), apenas quando o número inicial desse afídeo foi de 50 a 100 indivíduos por planta.

Tabela 1 – Consumo acumulado médio (\pm EP) de *Myzus persicae*, fornecido em três densidades, em função do tempo (horas), por larvas de primeiro ínstar de *Chrysoperla externa* liberadas em discos foliares de pimentão. Temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Lavras, MG – 2004.

Tempo (horas)	Densidades do afídeo			CV%
	5	10	20	
1	0,3 \pm 0,12 B	0,8 \pm 0,14 A	0,7 \pm 0,19 AB	18,7
2	0,4 \pm 0,13 B	1,1 \pm 0,15 A	0,9 \pm 0,18 AB	17,4
3	0,7 \pm 0,13 A	1,1 \pm 0,13 A	1,1 \pm 0,24 A	17,5
6	1,0 \pm 0,00 B	1,5 \pm 0,13 A	1,7 \pm 0,21 A	10,9
12	2,3 \pm 0,13 B	3,1 \pm 0,24 A	2,9 \pm 0,27 AB	11,4
24	3,1 \pm 0,15 A	3,7 \pm 0,28 A	3,7 \pm 0,23 A	10,3
36	5,0 \pm 0,00 B	7,5 \pm 0,39 A	7,9 \pm 0,43 A	8,2
48	-	8,0 \pm 0,41 A	9,1 \pm 0,44 A	9,0
60	-	8,1 \pm 0,35 A	9,1 \pm 0,47 A	8,4
72	-	8,5 \pm 0,39 A	9,2 \pm 0,48 A	8,8
84	-	9,4 \pm 0,33 B	12,2 \pm 0,57 A	7,7
96	-	9,7 \pm 0,27 B	15,9 \pm 0,50 A	5,7

Médias seguidas por letras distintas nas linhas, diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%.
CV= Coeficiente de variação; EP= Erro padrão.

No experimento envolvendo a liberação de larvas em plantas de pimentão, verificou-se que a redução do número de ninfas de *M. persicae*, pelas larvas de primeiro ínstar de *C. externa* variou em função do tempo e da proporção pulgão: predador (Tabela 2). Quando as larvas do predador foram liberadas na proporção 1:5, observou-se que a eliminação total dos afídeos em todas as plantas de pimentão ocorreu entre um e dois dias. Esses resultados confirmam aqueles obtidos no experimento com discos foliares, onde uma única larva de primeiro ínstar de *C. externa* necessitou, em média, de 36 horas para eliminar os cinco afídeos disponíveis (Tabela 1). Da mesma forma, Hassan et al. (1985) verificaram que a eliminação da população de *M. persicae* em plantas de beterraba ocorreu após a liberação de larvas de segundo ínstar de *C. carnea* na proporção 1:5, no entanto, o tempo necessário foi de dois a três dias, período superior ao obtido no presente trabalho. Essa diferença pode ter ocorrido devido a vários fatores, tais como condições climáticas locais, espécies e estágio de desenvolvimento do predador, espécie de planta hospedeira, entre outros.

A eliminação dos afídeos nas plantas nas quais foram liberadas larvas na proporção 1:10 ocorreu a partir do segundo dia, quando pode-se constatar 60 a 80% de plantas livres de pulgões. Naquelas onde foram liberadas larvas na proporção 1:20, a eliminação ocorreu em apenas 10 a 40% delas, e somente quatro dias após a liberação do predador. Desse modo, verifica-se que, para as referidas proporções predador/presa, o período de 96 horas (quatro dias), não foi suficiente para se obter a eliminação dos afídeos em todas as plantas, conseguindo-se um controle acima de 80% quando se utilizou a proporção 1:10, e inferior a 40% com a proporção 1:20 (Tabela 2).

De um modo geral, o aumento na proporção predador: presa promoveu um incremento na porcentagem média de redução dos afídeos nas plantas de pimentão, independente da densidade inicial. Contudo, não houve diferença significativa na redução entre as proporções de 1:5 e 1:10, as quais acarretaram 100 e 98,3% de redução na população de *M. persicae*. Na proporção de 1:20, a redução foi de 84,4%, e na testemunha, onde não foram liberadas larvas, constatou-se uma redução de apenas 3,7% (Tabela 3).

Esses resultados confirmam os obtidos quando utilizaram-se discos foliares de pimentão, onde a eficiência de uma única larva do predador liberada para o controle de *M. persicae* nas densidades de 5, 10 e 20 ninfas foi de 100,0; 97,0 e 79,5%, respectivamente (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Beglyarov & Ushchekov (1974) para larvas de *C. carnea* no segundo ínstar, as quais, liberadas em plantas de pimentão na proporção de

1:5, promoveram o controle de *M. persicae*, em seis dias, com uma eficiência de 94 a 98%.

Tabela 2 – Porcentagem de plantas, em função do tempo (horas), onde ocorreu a eliminação total de *Myzus persicae*, após a liberação de larvas de primeiro ínstar de *Chrysoperla externa*. Temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Lavras, MG – 2004.

Densidades do afídeo	Horas após as liberações			
	24	48	72	96
	Proporção 1:5			
60	0	100	-	-
100	10	100	-	-
140	30	100	-	-
	Proporção 1:10			
60	0	70	80	80
100	0	80	90	90
140	0	60	70	80
	Proporção 1:20			
60	0	0	0	30
100	0	0	0	10
140	0	0	0	40

A porcentagem média de redução no número de ninfas promovida pelo predador, após um período de quatro dias, independentemente da proporção em que foi liberado, não foi influenciada pela densidade inicial do afídeo, sendo superior a 70% (Tabela 3). Esses resultados divergem daqueles obtidos por Scopes (1969), que constatou que a densidade de *M. persicae* em plantas do gênero *Chrysanthemum*, influenciou a eficiência de larvas de *C. carnea*. Divergem também daqueles de Sharma & Verma (1991) que observaram um controle efetivo do pulgão *B. brassicae* por larvas de *C. carnea*, apenas quando o número inicial desse afídeo foi de 50 a 100 indivíduos.

As porcentagens médias de larvas de *C. externa* encontradas nas plantas ao final das avaliações variaram em função da densidade inicial do afídeo. Por outro lado, as porcentagens médias de larvas encontradas, quando liberadas nas proporções 1:5, 1:10 e 1:20, foram iguais, demonstrando que um maior número de predadores liberados não acarretou aumento no canibalismo entre as larvas (Tabela 4). Esses resultados incrementam o potencial de *C. externa* como agente de controle uma vez que a eficiência das larvas de crisopídeos no controle biológico depende, entre outros fatores, da ocorrência de canibalismo (TAUBER et al., 2000).

Tabela 3 – Porcentagem média de redução (\pm EP) na população de *Myzus persicae*, em plantas de pimentão, após quatro dias da liberação de larvas de primeiro ínstar de *Chrysoperla externa* em três proporções. Temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Lavras, MG – 2004.

Densidades do afídeo	Proporções do predador/presa				Média
	Testemunha	1:5	1:10	1:20	
60	$0,7 \pm 0,83$ n=0	$100,0 \pm 0,00$ n=12	$96,8 \pm 2,11$ n=6	$84,2 \pm 5,43$ n=3	$70,4 \pm 6,67$ A
100	$4,3 \pm 1,57$ n=0	$100,0 \pm 0,00$ n=20	$99,6 \pm 0,40$ n=10	$78,6 \pm 5,26$ n=5	$70,6 \pm 6,42$ A
140	$6,1 \pm 1,46$ n=0	$100,0 \pm 0,00$ n=28	$98,6 \pm 1,02$ n=14	$90,3 \pm 3,63$ n=7	$73,8 \pm 6,36$ A
Média	$3,7 \pm 0,81$ c	$100,0 \pm 0,00$ a	$98,3 \pm 0,79$ a	$84,4 \pm 2,84$ b	-

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%; CV: 11,46%.

EP= Erro padrão; n= número de larvas de *C. externa* liberadas

Tabela 4 – Porcentagem média final (\pm EP) de larvas de *Chrysoperla externa* encontradas em plantas de pimentão em função da densidade de *Myzus persicae* e da proporção predador/presa. Temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Lavras, MG – 2004.

Densidades do afídeo	Proporções do predador/presa			Média
	1:5	1:10	1:20	
60	$71,7 \pm 5,44$ n=12	$75,0 \pm 4,48$ n=6	$73,3 \pm 6,67$ n=3	$73,3 \pm 2,71$ A
100	$60,0 \pm 7,64$ n=20	$71,0 \pm 5,26$ n=10	$48,0 \pm 8,00$ n=5	$59,7 \pm 3,73$ B
140	$69,6 \pm 6,61$ n=28	$67,9 \pm 3,88$ n=14	$58,6 \pm 9,15$ n=7	$65,4 \pm 3,41$ AB
Média	$67,1 \pm 3,81$ a	$71,3 \pm 2,60$ a	$59,9 \pm 4,86$ a	-

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%; CV: 31,34%.

EP= Erro padrão; n= número de larvas de *C. externa* liberadas

De acordo com Stehr (1990), o movimento de artrópodes predadores na planta ocorre em função da localização da presa, de tal forma que um incremento na sua densidade promove uma maior sobrevivência do predador. No entanto, verificou-se que a porcentagem de larvas de *C. externa* recuperadas na densidade de 60 afídeos, foi maior em relação à densidade 100, não diferindo, contudo, da porcentagem encontrada na densidade 140 (Tabela 4).

A maior porcentagem de larvas reencontradas na menor densidade pode ser devido ao fato de a avaliação desse tratamento ter ocorrido em até 36 horas, o que favoreceu a recuperação das larvas. O mesmo não ocorreu nas densidades de 100 e 140, nas quais as avaliações iniciaram-se no segundo dia e se estenderam até 96 horas, favorecendo um maior número de encontros entre as larvas do predador e, possivelmente, maior canibalismo.

Os resultados evidenciaram que a liberação de larvas de primeiro ínstar de *C. externa*, nas três proporções predador/presa, propiciaram a redução da densidade populacional do afídeo, no entanto, as proporções 1:5 e 1:10 foram mais eficientes, o que ressalta o potencial desse predador no controle de *M. persicae* na cultura do pimentão. Mas, para que um programa de controle biológico seja estabelecido, esses resultados devem ser suplementados com novas pesquisas, preconizando a utilização dessas proporções predador/presa em cultivos protegidos ou em condições de campo.

CONCLUSÃO

Larvas de primeiro ínstar de *C. externa* liberadas na proporção predador/presa 1:5 e 1:10 foram eficientes na redução da densidade populacional de *M. persicae* em plantas de pimentão, independentemente da densidade inicial do afídeo.

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. 2, p. 8-13, 1994.
- AUAD, A. M.; FREITAS, S.; BARBOSA, L. R. Influência de la dieta en la respuesta funcional de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas con *Uroleucon ambrosiae* (Thomas) (Hemiptera: Aphididae). **Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas**, Madrid, v. 27, n. 4, p. 455-463, 2001.
- AUAD, A. M.; FREITAS, S.; BARBOSA, L. R. Potencial de alimentação de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes densidades de *Uroleucon ambrosiae* (Thomas) (Hemiptera: Aphididae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 47, n. 1, p. 15-18, jan./mar. 2003.
- BEGLYAROV, G. A.; USHCHEKOV, A. T. Experimentation and outlook for the use of chrysopids. **Zashchita Rastenii**, Leningrad, n. 9, p. 25-27, 1974.
- CARVALHO, C. F.; CIOCIOLA, A. I. Desenvolvimento, utilização e potencial de Neuroptera: Chrysopidae para o controle biológico na América Latina. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz do Iguaçu. **Anais...** Curitiba: SINCOBIOL, 1996. p. 294-303.
- 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. cap. 6, p. 91-110.
- DAANE, K. M. Ecological studies of released lacewings in crops. In: MCEWEN, P. K.; NEW, T. R.; WHITTINGTON, A. E. (Eds.). **Lacewings in the crop environment**. Cambridge: Cambridge University, 2001. cap. 14, p. 338-350.
- EL-ARNAOUTY, S. A.; GABER, N.; TAWFIK, M. F. S. Biological control of the green peach aphid *Myzus persicae* by *Chrysoperla carnea* (Stephens) sensu lato (Neuroptera: Chrysopidae) on green peppers in greenhouses in Egypt. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NEUROPTEROLOGY, 70., 2000, Budapest, Hungary. **Abstracts...** Budapest: [s.n.], 2000. p. 20.
- FONSECA, A. R.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Resposta funcional de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 29, n. 2, p. 309-317, jun. 2000.
- FRANÇA, F. H.; BARBOSA, S.; ÁVILA, A. C. Pragas do pimentão e da pimenta: características e métodos de controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 113, p. 61-67, maio 1984.
- GARCIA, M. A. Ecologia nutricional de parasitóides e predadores terrestres. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Eds.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1990. p. 289-311.
- HASSAN, S. A.; KLINGAUF, F.; SHAHIN, F. Role of *Chrysopa carnea* as an aphid predator on sugar beet and the effect of pesticides. **Zeitschrift für Angewandte Entomologie**, Hamburg, v. 100, n. 2, p. 163-174, 1985.
- MAIA, W. J. M. S.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em condições de laboratório. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 1, p. 81-86, jan./mar. 2000.
- MAISONNEUVE, J. C. Biological control with *Chrysoperla lucasina* against *Aphis fabae* on artchoke in Brittany (France). In: MCEWEN, P. K.; NEW, T. R.; WHITTINGTON, A. E. (Eds.). **Lacewings in the crop environment**. Cambridge: Cambridge University, 2001. cap. 30, p. 513-514.
- REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Capsicum, pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças, 2000. 113 p.
- SCOPES, N. E. A. The potential of *Chrysopa carnea* as a biological control agent of *Myzus persicae* on glasshouse chrysanthemums. **Annals of Applied Biology**, London, v. 64, n. 3, p. 433-489, 1969.
- SHARMA, P. K.; VERMA, A. K. Biology of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera, Chrysopidae) in Himachal

Pradesh. **Journal of Biological Control**, Rabindra, v. 5, n. 2, p. 81-84, 1991.

STEHR, F. W. Parásitos y depredadores en el manejo de plagas. In: METCALF, R. L.; LUCKMANN, W. H. (Eds.). **Introducción al manejo de plagas de insectos**. [S.l.]: Limusa, 1990. cap. 5, p. 173-221.

TAUBER, M. J.; TAUBER, C. A.; DAANE, K. M.; HAGEN, K. S. Commercialization of predators: recent lessons from

green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae: *Chrysoperla*). **American Entomologist**, Lanham, v. 46, n. 1, p. 26-38, 2000.

TULISALO, U.; TUOVINEN, T. The green lacewing, *Chrysopa carnea* Steph. (Neuroptera, Chrysopidae) used to control the green peach aphid, *Myzus persicae* Sulz.; and the potato aphid, *Macrosiphum euphorbiae* Thomas (Homoptera, Aphididae), on greenhouse green peppers. **Annales Entomologici Fennici**, Jokioinen, v. 41, n. 3, p. 94-102, 1975.