

Desenvolvimento e comportamento de predação de *Coccidophilus citricola* Brèthes, 1905 (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Aspidiotus nerii* Bouché, 1833 (Hemiptera: Diaspididae)

R. ADAIME DA SILVA, J. C. GUERREIRO, M. D. MICHELOTTO, A. C. BUSOLI

Este trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento e o comportamento de predação de *Coccidophilus citricola* sobre a cochonilha *Aspidiotus nerii*. O experimento foi realizado no Laboratório de Biologia de Coccinélidos, Departamento de Fitossanidade, FCAV-UNESP, em Jaboticabal, SP, Brasil. A criação massal de *C. citricola* e *A. nerii* foi realizada sob condições controladas de temperatura ($24 \pm 2^\circ \text{C}$), umidade relativa do ar ($70 \pm 10\%$) e fotofase (12 horas). O número médio de ninfas de *A. nerii* (2º estágio) predadas durante a fase larval de *C. citricola* foi $46,38 \pm 1,90$. No 1º, 2º, 3º e 4º estádios, o número de ninfas predadas foi $4,94 \pm 0,59$; $7,0 \pm 0,61$; $10,69 \pm 0,76$ e $23,75 \pm 1,38$, respectivamente. O número médio de cochonilhas adultas predadas durante a fase larval do coccinélido foi $5,25 \pm 0,26$. Fêmeas de *C. citricola* predaram mais indivíduos de *A. nerii* do que os machos, sendo que o número de indivíduos predados foi $3,51 \pm 0,38$ e $2,05 \pm 0,27$, respectivamente. Os adultos de *C. citricola* predaram significativamente mais ninfas ($4,25 \pm 0,29$) que adultos ($1,30 \pm 0,13$) da cochonilha.

R. ADAIME DA SILVA: Embrapa Amapá, Rodovia Juscelino Kubstcheck, km 5, Macapá, Amapá, Brasil.

J. C. GUERREIRO: Entomologia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Av. Pádua Dias, nº 11, 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brasil.

M. D. MICHELOTTO: Entomologia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellani, s/n, 14880-900, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

A. C. BUSOLI: Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellani, s/n, 14880-900, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

Palavras-chave: predação, cochonilha, citrus, controle biológico.

INTRODUÇÃO

A citricultura é uma das atividades agrícolas mais importantes no cenário mundial, ocupando lugar de destaque na economia de diversos países. Para o Brasil, maior produtor mundial de citros, essa atividade exerce uma importante função sócio-econômica, pois envolve a movimentação de altas cifras e gera inúmeros empregos (NEVES, 1992).

Para combater as inúmeras pragas dos citros, muitos produtores utilizam agrotóxi-

cos indiscriminadamente, que provocam efeitos adversos à fauna benéfica existente nos pomares, podendo propiciar um aumento na população das pragas-secundárias, por exemplo as cochonilhas, em decorrência da morte de seus inimigos naturais (DEAN *et al.*, 1983; GRAVENA, 1984; BUSOLI, 1992).

As "cochonilhas-de-carapaça" (Hemiptera: Diaspididae) causam danos severos à citricultura, principalmente em função da sucção contínua de seiva de folhas, frutos e ramos; e introdução de toxinas que podem

ocasionar queda de folhas ou depreciar a qualidade dos frutos produzidos (DEAN *et al.*, 1983). Essas cochonilhas podem, ainda, propiciar o desenvolvimento do fungo *Capnodium* sp., causador da "fumagina", que pode cobrir todo o limbo foliar, prejudicando a fotossíntese e a evapotranspiração das plantas (GRAVENA, 1992). As principais cochonilhas-de-carapaça que ocorrem nas condições do Estado de São Paulo são *Selenaspis articulatus* (Morgan, 1889); *Parlatoria pergandii* Comstock, 1881; *Parlatoria cinerea* Doane & Hadden, 1909; *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus, 1758) e *Unaspis citri* (Comstock, 1883).

A família Coccinellidae compreende cerca de 5.000 espécies conhecidas, sendo a maioria predadora de pragas agrícolas (GORDON, 1985). São, pois, de importância extraordinária em diversos agroecossistemas, sendo recomendável sua incorporação em programas de manejo integrado de pragas (HODEK, 1973; OBRYCKI & KRING, 1998; IPERTI, 1999).

Coccidophilus citricola Brèthes, 1905 é um coccinélido predador de diversas espécies de cochonilhas-de-carapaça na América do Sul (BOSQ, 1943; CROUZEL, 1973), sendo considerado predador-chave destas cochonilhas nos pomares citrícolas brasileiros (GRAVENA, 1980). O adulto possui formato oval e alongado, coloração negra, os machos medem cerca de 1mm e as fêmeas cerca de 1,25mm de comprimento (GORDON, 1977).

Embora esta espécie seja reconhecidamente importante no controle de diaspidídeos, são escassos os estudos sobre este coccinélido. Este trabalho foi realizado com o objetivo de estudar o desenvolvimento de *C. citricola* e o seu comportamento de predação sobre *Aspidiotus nerii* Bouché, 1833 (Hemiptera: Diaspididae), em condições de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Biologia de Coccinélidos do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universi-

dade Estadual Paulista, em Jaboticabal, SP, sob condições controladas de temperatura ($24 \pm 2^\circ \text{C}$), umidade relativa ($70 \pm 10\%$) e fotofase (12 horas).

Criação massal de *A. nerii*. Uma linhagem uniparental da cochonilha *A. nerii*, proveniente da Florida, Estados Unidos, foi criada sobre abóboras híbridas japonesas "Cabotia" (*Cucurbita moschata* x *Cucurbita maxima* var. *tetsukabuto*), dispostas em prateleiras de aço. A metodologia utilizada foi semelhante à descrita por ROSE (1990), que consiste em dispor abóboras matrizes infestadas pela cochonilha na prateleira superior da estante e, nas prateleiras inferiores, são dispostas as abóboras a serem colonizadas. A colonização ocorre por ninfas de 1^o estágio, móveis, que ao caminharem pela abóbora à procura de um local para sua fixação e alimentação, caem por gravidade sobre as abóboras das prateleiras inferiores, passando a colonizá-las.

Foram utilizadas abóboras com diâmetro médio de 15 cm, casca com leves reentrâncias, sem ferimentos e com pedúnculo de no mínimo 2 cm. Com tais características, evitou-se o apodrecimento precoce das abóboras pela ação de microrganismos. Para a desinfestação, as abóboras foram lavadas com sabão e água corrente, com o auxílio de uma esponja, e posteriormente mergulhadas em solução de hipoclorito de sódio (0,25%) por um minuto. Após secarem naturalmente, as abóboras foram dispostas na estante, de acordo com a demanda por cochonilhas.

Criação massal de *C. citricola*. Adultos de *C. citricola* coletados em pomares citrícolas do município de Jaboticabal, SP, foram levados ao laboratório e acondicionados em recipientes de polietileno (50 cm de diâmetro e 20 cm de altura), com duas aberturas laterais opostas, revestidas com tecido "voil". No interior de cada recipiente foram colocadas três abóboras colonizadas por *A. nerii* da criação massal já descrita anteriormente. Os recipientes foram tampados com vidro transparente de 0,5 cm de espessura,

assentado sobre uma camada de espuma para vedação e confinamento dos coccinelídeos.

Estudos de predação

Fase larval. Da criação massal de *A. nerii* foram selecionadas abóboras colonizadas por ninfas de 2º estágio ou adultos, sobre as quais foram construídas arenas circulares (5 cm²) com cola "stick" para confinar individualmente as larvas de *C. citricola*.

Sobre abóboras colonizadas com ninfas da cochonilha, foram dispostas larvas de *C. citricola* de 1º estágio, recém-eclodidas, nas arenas demarcadas. Diariamente foi observado o desenvolvimento das larvas e, quando da mudança de estágio de cada uma delas, foi avaliada a quantidade de ninfas predadas e calculada a duração do estágio. A contagem do número de cochonilhas predadas foi realizada sob estereoscópio, levantando-se as carapaças, com o auxílio de uma agulha histológica, para conferir se haviam sido predadas (corpo da cochonilha total ou parcialmente predado). Em seguida, procedeu-se o cálculo do número de ninfas predadas por dia e por estágio de cada larva avaliada (n= 16).

Sobre abóboras colonizadas com cochonilhas adultas, também foram demarcadas as arenas e transferidas as larvas recém-eclodidas. Foi quantificado somente o total de cochonilhas predadas durante a fase larval do coccinelídeo (n= 20), pois as larvas permanecem boa parte do tempo sob as carapaças das cochonilhas adultas, o que dificultaria a identificação do estágio em que se encontravam sem destruir as cochonilhas quando da avaliação.

O número de ninfas e adultos de *A. nerii* predados por larvas de *C. citricola* e a duração dos estádios larvais do predador foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fase adulta. Foram selecionadas da criação massal quatro abóboras colonizadas por *A. nerii*, duas delas colonizadas por ninfas de 2º estágio e duas por adultos. As regiões das abóboras contendo as cochonil-

has foram cortadas em secções circulares de aproximadamente 15 cm², sendo parafinadas nas porções inferior e laterais, para retardar a dessecação. Para cada estágio da cochonilha foram selecionadas 30 secções de abóbora, que foram acondicionadas em placas de Petri (6cm de diâmetro) com tampas vazadas e cobertas por "voil".

Da criação massal de *C. citricola* foram removidos 30 machos e 30 fêmeas, com 15 dias de idade. Em cada placa foi liberado um macho ou uma fêmea, de acordo com o tratamento, que permaneceu confinado por 5 dias. Posteriormente, os coccinelídeos foram removidos das placas e, em seguida, procedeu-se a contagem do número de cochonilhas predadas como descrito anteriormente.

Os tratamentos utilizados foram as combinações do sexo do predador (macho ou fêmea) e o estágio da cochonilha (ninfa ou adulto), constituindo 4 tratamentos com 15 repetições. Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo os dados referentes ao número de ninfas ou de adultos predados submetidos à análise de variância, em esquema fatorial, comparando-se as médias pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Comportamento. Foram selecionadas abóboras totalmente colonizadas pela cochonilha *A. nerii*, sobre as quais foram distribuídas diversas larvas e adultos de *C. citricola*. Os insetos foram observados várias vezes ao dia, durante dez dias, descrevendo-se a forma com que os insetos se alimentavam e ovipositavam.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fase larval. O número médio de ninfas predadas durante os estádios larvais do coccinelídeo foi significativamente diferente entre si (Quadro 1). O menor número de ninfas predadas foi observado em larvas de 1º estágio (4,94 ± 0,59). No 4º estágio foi observada a maior quantidade de ninfas predadas (23,75 ± 1,38 ninfas), correspondendo

Quadro 1.-Número médio de ninfas de *Aspidiotus nerii* predadas por larvas de *Coccidophilus citricola*.

Estádio	Ninfas predadas/estádio ¹		Ninfas predadas/dia ¹	Consumo na fase larval
	$\bar{x} \pm EP^2$	Variação	$\bar{x} \pm EP^2$	%
1º	4,94 ± 0,59 c	1-12	1,12 ± 0,13 c	10,7
2º	7,00 ± 0,61 c	3-13	2,45 ± 0,20 b	15,1
3º	10,69 ± 0,76 b	8-20	3,58 ± 0,26 b	23,0
4º	23,75 ± 1,38 a	14-32	8,23 ± 0,52 a	51,2
Fase larval	46,38 ± 1,90	33-65	3,51 ± 0,15	100,0

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo Teste de Tukey (P > 0,05). C.V. = 30,85%.

² EP = erro padrão da média.

a 51,2% do total de ninfas predadas em toda a fase larval (46,38 ± 1,90 ninfas) (Quadro 1). Este resultado está de acordo com HODEK (1973) e IPERTI (1999), que relatam que a ingestão de presas na fase larval de coccinélidos aumenta com o passar dos estádios, ocorrendo maior predação no último. DE BORTOLI *et al.* (2001) observaram que 53,7% do total de ninfas de 2º estágio de *Chrysomphalus ficus* predadas por *Pentilia egena*, outro coccinélido predador de diaspidídeos, ocorre no 4º estágio larval.

A média diária de ninfas de *A. nerii* predadas por larvas de *C. citricola* foi maior no 4º estágio (8,23 ± 0,52 ninfas) e menor no 1º estágio (1,12 ± 0,13 ninfas) (Quadro 1). A duração dos estádios larvais de *C. citricola* tendo como presa ninfas de 2º estágio de *A. nerii* foi de 4,38; 2,90; 3,01 e 2,96 dias, respectivamente no 1º, 2º, 3º e 4º estádios (Qua-

dro 2). O período de pré-pupa e a fase de pupa, durante os quais o predador não se alimenta, duraram em média 2,52 e 6,03 dias, respectivamente.

O número médio de coconilhas adultas predadas durante a fase larval de *C. citricola* foi de 5,25 ± 0,26, com mínimo de 3,0 e máximo de 7,0 coconilhas. O tempo decorrido entre o 1º estágio e a emergência do adulto foi de 23,43 ± 0,40 dias, significativamente superior ao tempo decorrido para as larvas que se alimentaram de ninfas chegaram ao mesmo estágio (21,79 ± 0,25 dias). Ninfas de 2º estágio apresentam carapaças menos rígidas que as carapaças dos adultos, sendo, portanto, mais facilmente predadas pelas larvas de *C. citricola*. No entanto, na ausência de ninfas de *A. nerii*, as larvas deste coccinélido conseguem completar seu ciclo em coconilhas adultas.

Quadro 2.-Duração dos estádios larvais, pré-pupa e pupa de *Coccidophilus citricola*.

Estádio / Fase	Duração (dias)	Variação
	$\bar{x} \pm EP^1$	(dias)
1º	4,38 ± 0,10	3,75-5,13
2º	2,90 ± 0,11	2,00-4,00
3º	3,01 ± 0,09	2,13-3,98
4º	2,96 ± 0,15	2,02-4,00
Fase larval (FL)	13,24 ± 0,25	11,83-15,10
Pré-pupa (PrP)	2,52 ± 0,18	1,77-3,92
Pupa (PP)	6,03 ± 0,11	5,42-7,08
FL + PrP + PP	21,79 ± 0,25	20,63-24,13

¹ EP = erro padrão da média.

Fase adulta. Os adultos de *C. citricola* predaram, em média, significativamente mais ninfas do que adultos da coconilha por dia, com 4,25 ± 0,29 e 1,30 ± 0,13 indivíduos, respectivamente (Quadro 3). Independente do estágio da coconilha, as fêmeas predaram significativamente mais que os machos, sendo o número de indivíduos predados de 3,51 ± 0,38 e 2,05 ± 0,27, respectivamente. Os dados concordam com a afirmação de HODEK (1973), de que em diversas espécies de coccinélidos as fêmeas predam mais que os machos, principalmente na fase reprodutiva.

Quadro 3.-Número médio de ninfas e adultos de *Aspidiotus nerii* predados por adultos de *Coccidophilus citricola*.

Sexo do Predador	Insetos predados ¹		Média
	Ninfas $\bar{x} \pm EP^2$	Adultos $\bar{x} \pm EP^2$	
Macho	3,33 \pm 0,24	0,76 \pm 0,07	2,05 \pm 0,27 B
Fêmea	5,17 \pm 0,41	1,84 \pm 0,16	3,51 \pm 0,38 A
Média	4,25 \pm 0,29 a	1,30 \pm 0,13 b	

¹ Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem significativamente entre sí pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$). C.V.= 35%.

² EP= erro padrão da média.

Comparando-se o número de indivíduos predados por machos e fêmeas de *C. citricola* em cada estágio da cochonilha, não foi observada diferença significativa (Quadro 3). Machos e fêmeas predaram 3,33 \pm 0,24 e 5,17 \pm 0,41 ninfas por dia, respectivamente. O número de adultos predados por dia por machos e fêmeas do coccinelídeo foi de 0,76 \pm 0,07 e 1,84 \pm 0,16, respectivamente. De acordo com SANTOS (1995), os adultos de *C. citricola* predam diariamente 3,16 \pm 1,84 ninfas de 1^o estágio, 2,35 \pm 0,96 ninfas de 2^o estágio ou 1,15 \pm 0,42 adultos de *A. nerii*, respectivamente. DOMENICI (1998), estudando as mesmas espécies de predador e presa, relata que este coccinelídeo na fase adulta preda 4,10 \pm 1,19 ninfas de 1^o e 2^o estádios conjuntamente ou 2,70 \pm 0,82 cochonilhas adultas por dia. Ainda que os autores supramencionados não tenham estudado insetos de idade conhecida e os sexos separadamente, os dados por eles registrados se assemelham aos obtidos no presente trabalho.

Estudos comportamentais. *C. citricola* deposita seus ovos sob as carapaças de *A. nerii*, cujos corpos das cochonilhas foram parcial ou totalmente predados. Geralmente as carapaças que contêm ovos do coccinelídeo apresentam indícios de predação, que consistem em áreas danificadas nos bordos da carapaça ou, com menor frequência, pequena abertura lateral na mesma efetuada pelos adultos para se alimentar do corpo da cochonilha. O comportamento de depositar os ovos sob as carapaças das cochonilhas, também observado para *P. egena* por GUE-RRERO *et al.* (2001), protege os ovos do coc-

cinelídeo de inimigos naturais, assegurando a emergência das larvas. SANTOS (1995) refere que 22,51% das carapaças de *A. nerii* com indícios de predação por *C. citricola* apresentam cochonilhas adultas intactas, verificando que, nesses casos, geralmente existem ovos ou ninfas sob as carapaças. Isto pode indicar que, quando da presença de ovos ou ninfas sob a carapaça, o predador alimenta-se deles, sendo a cochonilha adulta preterida. SILVA *et al.* (2001) observaram que mesmo com abundância de ninfas 1^o estágio de *A. nerii*, móveis ou recém-fixadas, o adulto de *C. citricola* se alimenta preferencialmente de ninfas de 2^o estágio ou de adultos da cochonilha.

Larvas de 1^o estágio de *C. citricola* tendem a permanecer sob as carapaças das cochonilhas após a eclosão, podendo predar o corpo da mesma, os ovos e as ninfas, quando presentes. Geralmente, essas larvas abandonam a carapaça somente após atingirem o 2^o estágio.

Antes de se alimentarem, larvas e adultos de *C. citricola* fixam o segmento terminal do abdome à abóbora e, a seguir, capturam e aprisionam as formas móveis da cochonilha (1^o estágio) com as mandíbulas, podendo contar com o auxílio das pernas protorácicas. Posteriormente, o conteúdo líquido do corpo da ninfa é aspirado e reintroduzido no corpo da mesma repetidas vezes; finalmente restando apenas o tegumento, que é desprezado. Segundo HAGEN (1962) e IPERTI (1999), este comportamento é comum em coccinelídeos.

Para predar cochonilhas de 2^o estágio, as larvas e os adultos do coccinelídeo fixam as mandíbulas nas carapaças e movem lateralmente a cabeça, o tórax e o abdome; poste-

riormente alimentando-se do conteúdo líquido da ninfa. Após a predação, a carapaça pode ficar totalmente destruída.

Para predar cochonilhas adultas, as larvas e os adultos de *C. citricola* postam-se sobre as carapaças, raspando os bordos da mesma com as mandíbulas, criando uma abertura por onde têm acesso ao corpo da cochonilha. Posteriormente, consomem parcial ou totalmente o conteúdo líquido do corpo da presa, restando apenas o tegumento. As larvas podem desprender parcialmente a carapaça da superfície da abóbora, ficando com a cabeça e o tórax sob a mesma. Larvas em estádios iniciais podem estar totalmente escondidas sob as carapaças, usufruindo da proteção por ela conferida, enquanto se alimentam do corpo da cochonilha, ali permanecendo por alguns dias. Após a alimentação, as joaninhas adultas realizam a limpeza das peças bucais (mandí-

bulas e palpos maxilares) com o auxílio dos tarsos proterácicos.

Segundo RICCI (1986), o comportamento alimentar de *C. citricola* pode variar de acordo com a consistência da presa. Em caso de espécies com carapaça consistente, como *Aonidiella aurantii* (Maskell, 1879), a joaninha adulta eleva a carapaça da cochonilha com a cabeça, alimentando-se do corpo da mesma. As larvas da joaninha danificam as zonas lateral e caudal da carapaça das fêmeas de *Insulaspis gloverii* (Packard, 1869), destruindo os setores marginais que são menos resistentes.

AGRADECIMENTO

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pela bolsa de Doutorado concedida ao primeiro autor.

RESUMEN

ADAIME DA SILVA R., J. C. GUERREIRO, M. D. MICHELOTTO, A. C. BUSOLI. Desarrollo y conducta de depredación de *Coccidophilus citricola* Brèthes, 1905 (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Aspidiotus nerii* Bouché, 1833 (Hemiptera: Diaspididae) *Bol. San. Veg. Plagas*, **29**: 9-15.

Este trabajo tuvo por objetivo evaluar el desarrollo y la conducta de depredación de *Coccidophilus citricola* sobre la cochinilla *Aspidiotus nerii*. El experimento fue realizado en el Laboratorio de Biología de Coccinélidos, Departamento de Fitossanidade, FCAV-UNESP, en Jaboticabal, SP, Brasil. La cría en masa de *C. citricola* y *A. nerii* se realizó bajo condiciones controladas de temperatura ($24 \pm 2^\circ \text{C}$), humedad relativa ($70 \pm 10\%$) y fotofase (12 horas). El número medio de ninfas de 2º estadio de *A. nerii* depredadas durante la fase larval de *C. citricola* fue $46,38 \pm 1,90$. En el 1º, 2º, 3º y 4º estadios, el número de ninfas depredadas fue $4,94 \pm 0,59$; $7,0 \pm 0,61$; $10,69 \pm 0,76$ y $23,75 \pm 1,38$, respectivamente. El número medio de cochinillas adultas depredadas durante la fase larval del coccinélido fue $5,25 \pm 0,26$. Hembras de *C. citricola* depredaron más especímenes de *A. nerii* que los machos, siendo que el número de individuos depredados fue $3,51 \pm 0,38$ y $2,05 \pm 0,27$, respectivamente. Los adultos de *C. citricola* depredaron significativamente más ninfas ($4,25 \pm 0,29$) que adultos ($1,30 \pm 0,13$) de la cochinilla.

Palabras clave: depredación, cochinilla, cítrus, control biológico.

ABSTRACT

ADAIME DA SILVA R., J. C. GUERREIRO, M. DONISETI MICHELOTTO, A. C. BUSOLI. Development and predation behavior of *Coccidophilus citricola* Brèthes, 1905 (Coleoptera: Coccinellidae) on *Aspidiotus nerii* Bouché, 1833 (Hemiptera: Diaspididae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **29**: 9-15.

The objective of this work was evaluate the development and predation behavior of *Coccidophilus citricola* on *Aspidiotus nerii* scale. This work was carried out at Laboratory of Coccinellid Biology, Department of Fitossanidade, FCAV-UNESP, in Jaboticabal,

SP, Brazil. The mass rearing of *C. citricola* and *A. nerii* was accomplished under controlled conditions of temperature ($24 \pm 2^{\circ}$ C), relative humidity ($70 \pm 10\%$) and photophase (12 hours). The mean number of nymphs of *A. nerii* (2nd stage) predated during the larval phase of *C. citricola* was 46.38 ± 1.90 . In the 1st, 2nd, 3rd and 4th stages, the number of predated nymphs was 4.94 ± 0.59 ; 7.0 ± 0.61 ; 10.69 ± 0.76 and 23.75 ± 1.38 , respectively. The mean number of adults scales predated during the larval phase of the coccinellid was 5.25 ± 0.26 . Females of *C. citricola* predated more *A. nerii* specimens than the males, the number of specimens predated was 3.51 ± 0.38 and 2.05 ± 0.27 , respectively. The adults of *C. citricola* predated significantly more nymphs (4.25 ± 0.29) than adults (1.30 ± 0.13) of the scale.

Key words: predation, scale, citrus, biological control.

REFERÊNCIAS

- BOSQ, J.M. 1943: Coccinéleidos útiles para la fruticultura tucumana. *Revista Sociedad Entomologica Argentina*, 11: 461-470.
- BUSOLI, A.C. 1992: Uso de enxofre em citros e dinâmica populacional de cochonilhas e ácaros. *Laranja*, 1(13): 354-395.
- CROUZEL, I.S. 1973: Estudio sobre control biológico de cochonilhas Diaspididae que atacam cítricos en la República Argentina. *IDIA*, 304: 15-39.
- DEAN, H.A.; FRENCH, J.V.; MEYERDIRK, D. 1983: *Development of integrated pest management in Texas citrus*. Texas: Agricultural Experimental Station, p.1-15.
- DE BORTOLI, S.A.; BENVENGA, S.R.; GRAVENA, S.; MIRANDA, J.E. 2001: Biología de *Pentilia egena* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) e predação sobre *Chrysomphalus ficus* Ashmead (Homoptera: Diaspididae). *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 27: 337-343.
- DOMENICI, M.G. 1998: *Aspectos biológicos e seletividade de acaricidas a Coccidophilus citricola Brèthes, 1905 (Coleoptera: Coccinellidae)*. Jaboticabal, 96f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- GORDON, R.D. 1977: Classification and phylogeny of the new world Sticholotidinae (Coccinellidae). *Coleopterists Bulletin*, 31(3): 185-228.
- GORDON, R.D. 1985: The Coccinellidae (Coleoptera) of America and North of Mexico. *Journal of New York Entomological Society*, 93(1): 1-912.
- GRAVENA, S. 1980: Controle integrado de pragas dos citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAS, F. *Citricultura Brasileira*. São Paulo: Fundação Cargill, 439p.
- GRAVENA, S. 1984: Manejo integrado de pragas dos citros. *Laranja*, 5: 323-361.
- GRAVENA, S. 1992: Manejo integrado de pragas do pomar. Jaboticabal: FUNEP, 33p.
- GUERREIRO, J.C.; SILVA, R.A.; BUSOLI, A.C. 2001: Comportamento de oviposição de *Pentilia egena* Mulsant, 1850 (Col.: Coccinellidae). In *Congresso de Ecologia do Brasil*, 5, Porto Alegre, RS, Brasil. p.16.
- HAGEN, K.S. 1962: Biology and ecology of predaceous Coccinellidae. *Annual Review of Entomology*, 7: 289-326.
- HODEK, I. 1973: *Biology of Coccinellidae*. Prague: Academy of Sciences, 260p.
- IPERTI, G. 1999: Biodiversity of predaceous coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 323-342.
- NEVES, E.M. 1992: Citricultura brasileira: importância econômica e perspectivas. *Laranja*, 13(2): 55-62.
- OBRYCKI, J.J., KRING, T.J. 1998: Predaceous Coccinellidae in biological control. *Annual Review of Entomology*, 43: 295-321.
- RICCI, J.G. 1986: Breve descripción, hábitos de alimentación y enemigos naturales de tres coccinélidos predadores de diaspídidos en cítricos de Tucuman (Republica Argentina). *Revista de Investigación*, 4(1-4): 7-25.
- ROSE, M. 1990: Rearing and mass rearing. In: ROSEN, D. *Armored scale insects their biology, natural enemies and control*. Jerusalém: Elsevier, 384p.
- SANTOS, A.C. DOS. 1995: *Aspectos bioecológicos e seletividade de agroquímicos a Coccidophilus citricola Brèthes (Coleoptera: Coccinellidae)*. 91f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1995.
- SILVA, R.A.; MICHELOTTO, M.D.; GUERREIRO, J.C.; BUSOLI, A.C. 2001: Preferência alimentar de adultos de *Coccidophilus citricola* Brèthes (Coleoptera: Coccinellidae) por diferentes estágios da cochonilha *Aspidiotus nerii* (Bouchè) (Hemiptera: Diaspididae). In *Simpósio Brasileiro da Agroindústria*, Uberaba, MG, Brasil. (CD ROM).

(Recepción: 10 mayo 2002)

(Aceptación: 2 junio 2002)