

BIOLOGIA COMPARADA DE *Nusalala uruguayana* (NAVÁS, 1923)
(NEUROPTERA; HEMEROBIIDAE) ALIMENTADA COM DIFERENTES
ESPÉCIES DE AFÍDEOS. I. FASE DE LARVA*

B. Souza**
J.C. Matioli***
A.I. Ciociola**

RESUMO: A fase larval do predador *Nusalala uruguayana* (Navás, 1923) alimentada com pulgão-preto-dos-citros *Toxoptera citricidus* (Kirk), pulgão-da-couve *Brevicoryne brassicae* (L.) e pulgão-do-picão *Dactynotus* sp. foi estudada, em condições de laboratório a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas. A espécie de presa consumida afetou a fase larval do predador, influenciando a duração e a viabilidade de cada ínstar, a largura da cápsula cefálica, o peso e o tamanho de suas larvas. *Dactynotus* sp. foi a espécie mais consumida e que propiciou o melhor desenvolvimento larval, sendo que *T. citricidus* acarretou 100% de mortalidade no primeiro ínstar. As larvas de *N. uruguayana* somente se alimentaram de pre-ovos e larvas da sua própria espécie.

Termos para indexação: hemerobiídeos, predador, controle biológico, pulgões, *Dactynotus* sp., *Toxoptera citricidus*, *Brevicoryne brassicae*.

-
- * Parte da Tese apresentada pelo primeiro autor para obtenção do título de Mestre em Entomologia pela Escola Superior de Agricultura de Lavras-MG.
- ** Departamento de Fitossanidade/ESAL, Cx.Postal 37 - 37.200 - Lavras, MG.
- *** Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, Cx.Postal 176 - 37.200 - Lavras, MG.

COMPARATIVE BIOLOGY OF *Nusalala uruguayana* (NAVÁS, 1923)
(NEUROPTERA; HEMEROBIIDAE) FED WITH DIFFERENT
APHID SPECIES. I. LARVAL STAGE

ABSTRACT: The biology of the immature stages of the brown lacewing *Nusalala uruguayana* (Navás, 1923) was studied under laboratory conditions of $25 \pm 2^\circ\text{C}$ temperature, $70 \pm 10\%$ RH and photophase of 14 hours, using aphids of the species *Toxoptera citricidus* (Kirk), *Brevicoryne brassicae* (L.) and *Dactynotus* sp. as diets. Prey species affected brown lacewing larval stage development, as indicated by the length and viability of each larval instar, the head capsule width, and the weight and the length of the larvae body. *Dactynotus* sp. was the most consumed species and gave the best insect development whereas *T. citricidus* caused 100% mortality during the first instar. Brown lacewing larvae fed only on live aphids and showed a cannibalistic behavior eating eggs and larvae of its own species.

Index terms: hemerobiids, predator, biological control, aphids, *Dactynotus* sp., *Toxoptera citricidus*, *Brevicoryne brassicae*.

INTRODUÇÃO

Todas as espécies conhecidas de Hemerobiidae são predadoras de insetos e ácaros, relacionando-se ao complexo de inimigos naturais de pragas agrícolas em vários países. Sua utilização no controle biológico tem demonstrado bons resultados, pela grande longevidade dos adultos, elevada capacidade predatória nas fases larval e adulta e alto potencial reprodutivo (MacLEOD & STANGE, 1981; NEUENSCHWANDER & HAGEN, 1980; NEW, 1975a; RIVNAY, 1943). A liberação massal de ovos de *Micromus tasmaniae* Walker para o controle de pulgões da batata

na Austrália e de *Symphorobius amicus* Navás no controle da cochonilha *Pseudococcus citri* Risso em pomares cítricos na Palestina apresentou bons resultados (RIVNAY, 1943; HUSSEIN, 1984).

Encontram-se entre os mais eficientes predadores de pragas na Austrália (MAELZER, 1977), Estados Unidos (NEUENSCHWANDER *et alii*, 1975) e Palestina (RIVNAY, 1943). Determinadas espécies apresentam certa tolerância a alguns inseticidas, aumentando a perspectiva de seu emprego no manejo integrado (SYRETT & PENMAN, 1980; MEYERDIRK *et alii*, 1979; NEW, 1975a). Ocupam grande diversidade de habitats (AGNEW *et alii*, 1981), distribuindo-se por muitas regiões geográficas (NEW, 1975a), notadamente em áreas tropicais e temperadas (SMITH, 1923). O gênero *Nusalala* Navás ocorre na região neotropical e, até 1983, nenhuma espécie havia sido observada fora desta região (PENNY & MONSERRAT, 1983).

As larvas de Hemerobiidae são fusiformes, mais largas na região mediana, afilando nas duas extremidades (RIEK, 1970; CARPENTER, 1940; WITHYCOMBE, 1924; SMITH, 1923). Medições do comprimento do corpo do terceiro ínstar de diversas espécies de hemerobiídeos mostraram grande variação (NEW, 1975b; NAKAHARA, 1954; KILLINGTON, 1932a, b, c; KILLINGTON, 1931; MOZNETTE, 1915). Para *Symphorobius fuscescens* Wall, KILLINGTON (1931) observou um comprimento de 4,5-5,0mm e para *Hemerobius simulans* Walker o comprimento foi de 8,5mm (KILLINGTON, 1932b). Para a largura da cápsula cefálica de *Drepanacra binocula* Newman, NEW (1957b) encontrou 0,30; 0,40-0,41 e 0,51-0,54mm para cada ínstar. Segundo CARPENTER (1940), MacLEOD & STANGE (1981), NEW (1975a), PENNY & MONSERRAT (1983), WITHYCOMBE (1924) e SMITH (1923), todas as espécies conhecidas passam por três instares e, no último, as larvas tecem um casulo onde ocorre a pupação.

A duração dos instares de *Boriomyia subnebulosa* (Stephens) foi de 3,5; 3,0 e 3,5 dias (LAFFRANQUE & CANARD, 1975) e de *Eumicromus angulatus* (Stephens) de

3,11; 2,47 e 2,63 dias (MIERMONT & CANARD, 1975), ambas alimentadas com *Myzus persicae* (Sulzer). SELHIME & KANAVAL (1968) observaram 2,5; 2,1 e 2,3 dias para cada ínstar de *Micromus posticus* Walker alimentadas com diferentes espécies de pulgões. Segundo SMITH (1923) a duração mínima do período larval seria de 8-10 dias. MOZNETTE (1915) observou em *Hemerobius pacificus* Banks que a duração variava com a qualidade e a quantidade do alimento, alcançando 14 dias, em algumas espécies de afídeos.

CUTRIGHT (1923) observou um consumo médio de 10; 11 e 20 pulgões para cada ínstar de *Micromus posticus*. Laidlaw (1936), citado por RICHARDS & DAVIES (1984) observou um consumo de 3.000 pulgões *Adelges cooleyi* Gillete por uma larva de *Hemerobius stigma* Stephens. CANARD (1975) observou uma sobrevivência de 100% para larvas de *Boratomyia subnebulosa* alimentadas com *Acyrtosiphon pisum* Harris e de 63% quando utilizou *Megoura viciae* Buckt.

Este trabalho foi conduzido para se estudar a biologia comparada, em condições de laboratório, da fase de larva de *N. uruguayana*, alimentada com três espécies de afídeos. Foram selecionadas duas espécies pragas de citros e brássicas e uma terceira facilmente encontrada no campo, colonizando plantas nativas da família Compositae, que vegetam praticamente durante todo o ano. Esta última foi incluída por sua importância como presa alternativa para a manutenção de populações naturais do predador no campo, fator importante em programas de controle biológico.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram realizados no Departamento de Fitossanidade da Escola Superior de Agricultura de Lavras - MG/ESAL, no período abril/1985-87, sob condições controladas de temperatura ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$), umidade relativa ($70 \pm 10\%$) e fotofase (14 horas). Foram utilizados

insetos da geração F₃, considerando-se F₁ como a primeira obtida em laboratório.

Larvas recém-eclodidas de *N. uruguayana* foram individualizadas em tubos de vidro (2,5 x 8,5cm), vedados com filme de polietileno, alimentando-se grupos destes insetos com *Toxoptera citricidus* (Kirk), (pulgão-preto-dos-citrus), *Brevicoryne brassicae* (L.), (pulgão-da-couve) e *Dactynotus* sp. (pulgão-do-picão). Estas larvas originaram-se de ovos obtidos de adultos alimentados exclusivamente com *Dactynotus* sp. Os afídeos utilizados neste ensaio foram coletados, diariamente, em laranjeiras (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) 'Natal', couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* e picão-preto (*Bidens pilosa* L.) que vegetavam no campus da ESAL. Estas presas eram oferecidas vivas a *N. uruguayana* posto que esta espécie não se alimenta de insetos mortos.

As larvas foram avaliadas diariamente, considerando-se as seguintes variáveis, definidas antes da execução do ensaio, a partir de resultados de testes preliminares: número de ínstar; peso dos insetos; comprimento do corpo; largura da cápsula cefálica; duração total da fase e de cada ínstar (intervalo, em dias, da eclosão ao início da fase pré-pupal ou até a morte dos insetos e intervalo, em dias, entre as ecdises ou morte das larvas num determinado ínstar); viabilidade total e de cada ínstar (percentual de insetos que atingia a fase de pré-pupa e percentual de insetos que passava para o ínstar subsequente); consumo total e por ínstar (total de afídeos predados desde a eclosão até a ecdise pré-pupal ou morte das larvas e número de presas consumidas em cada ínstar).

O número de ínstar foi determinado observando-se a presença das exúvias. O consumo alimentar foi estimado fornecendo-se, uma quantidade conhecida de pulgões às larvas e anotando-se o total de afídeos sugados pelo predador, diariamente. As pesagens foram efetuadas em balança eletrônica com sensibilidade para 0,1mg. As cápsulas cefálicas foram medidas através de ocular micrométrica com precisão de 0,1mm, acoplada à

microscópio estereoscópico. O comprimento do corpo dos insetos nos dois primeiros instares foi determinado com este mesmo equipamento e, no terceiro, com régua graduada com precisão de 0,5mm. As medições da cápsula ce-fálica foram tomadas entre as margens externas da região ocular e o comprimento do corpo foi considerado desde o ápice das mandíbulas e maxilas à extremidade abdominal.

As medições foram efetuadas sobre larvas anestesiadas com CO₂ (30 segundos), que foram descartadas após as medições, não sendo reutilizadas para avaliações posteriores. Para tanto, o experimento foi dimensionado de forma que fosse possível manter constante o número de 20 larvas por tratamento, mesmo eliminando-se insetos a cada avaliação. Estatisticamente foram consideradas as avaliações obtidas no último dia de cada instar.

Considerou-se um experimento inteiramente casualizado, com tratamentos delineados em esquema fatorial de 3 presas x 3 instares, com 5 repetições. Cada parcela experimental foi considerada como 4 tubos com uma larva/tubo. Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se os testes F e Duncan para detectar diferenças entre os contrastes ortogonais representativos dos diferentes tratamentos. O nível P de significância para as variâncias foi determinado diretamente da função de F e, para as comparações múltiplas entre as médias considerou-se $P \geq 0,05$. A normalização dos dados percentuais foi feita através da transformação arco sen SQR (x/100). As análises foram feitas em microcomputador, utilizando-se o Sistema SANEST, operando com dupla precisão e apresentando os resultados com aproximação de milésimos. Os intervalos de confiança para as médias foram calculados considerando-se $P \geq 0,05$ para os valores de t.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora a bibliografia referente aos hemerobiídeos seja ampla o mesmo não ocorre em relação à *N. uruguayana*, pelo que optou-se por não discutir os resultados deste trabalho com aqueles obtidos para espécies e condições experimentais diferentes das utilizadas neste estudo.

Como nas outras espécies de hemerobiídeos, as larvas de *N. uruguayana* passaram por três instares quando alimentadas com *Dactynotus* sp. e *B. brassicae*. Não foi possível determinar esta variável quando a presa era *T. citricidus* devido à mortalidade das larvas no primeiro instar.

A duração total média da fase de larva para as que se alimentaram com *B. brassicae* foi significativamente maior (Tabela 1). *Dactynotus* sp. proporcionou uma duração média de $6,73 \pm 1,94$ dias e as larvas alimentadas com *T. citricidus* morreram no final do primeiro instar. O desdobramento da interação instar 'dentro de' presas indicou que no primeiro, segundo e terceiro instares as larvas alimentadas com *B. brassicae* apresentaram uma duração significativamente maior que aquelas alimentadas com *Dactynotus* sp.

Ao se considerar o desdobramento presas 'dentro de' instares observa-se que nas duas em que houve sobrevivência de larvas a duração dos três instares não diferiu significativamente, situando-se entre $2,10 \pm 0,21$ e $2,42 \pm 0,24$ dias para *Dactynotus* sp. e $4,64 \pm 1,51$ e $6,00 \pm 2,39$ dias para *B. brassicae*. Instares mais longos observados com esta última espécie de pulgão evidenciam que a mesma não foi nutricionalmente adequada à *N. uruguayana* em relação à *Dactynotus* sp. posto que nestas situações os insetos tendem a prolongar seus estágios imaturos para compensar deficiências nutricionais de sua dieta.

Com relação à viabilidade total observou-se (Tabela 1), que as larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. foram mais viáveis ($95,00 \pm 10,45\%$) que aquelas

Tabela 1. Duração (dias) e viabilidade (%) da fase de larva de *N. uruguayana* alimentada com diferentes espécies de pulgões. Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$ e fotofase: 14 horas

Variáveis	Pulgões		
	<i>Dactynotus</i> sp.	<i>B. brassicae</i>	<i>T. citricidius</i>
Duração (dias)			
1ª Instar	2,10aB	4,70aA	2,95 B
2ª Instar	2,21aB	4,64aA	...
3ª Instar	2,42aB	6,00aA	...
Total	6,73 B	15,34 A	-
Viabilidade (%)			
1ª Instar	95,00aA	70,00a B	0,00 C
2ª Instar	100,00aA	42,85 bB	...
3ª Instar	100,00aA	50,00 bB	...
Total	95,00 A	15,00 B	-

C.V. = 54,52 e 34,38% (duração/Instar e total); 49,99 e 43,91% (viabilidade/Instar e total).

- Médias de um mesmo grupo, seguidas pela mesma letra (minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas) não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($P \geq 0,05$).

- ... Ausência de valores numéricos devido à mortalidade dos insetos.

alimentadas com as outras espécies de pulgões. A viabilidade larval decorrente da alimentação com *T. citricidus* foi nula posto que nenhuma larva atingiu a fase de pré-pupa e a relacionada à *B. brassicae* foi muito baixa. Estes resultados ratificam que o pulgão-da-couve não foi nutricionalmente adequado à *N. uruguayana*. Ao se considerar o desdobramento ínstaes 'dentro de' presas observaram-se diferenças significativas, em todos os ínstaes, entre as presas, destacando-se *Dactynotus* sp. como a mais favorável, com viabilidade entre $95,00 \pm 10,45$ e $100,00 \pm 0,00\%$ para os três ínstaes. Ao se analisar o desdobramento presas 'dentro de' ínstaes não se observaram diferenças significativas entre a viabilidade dos ínstaes das larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. Todavia, para *B. brassicae* verifica-se que a viabilidade do primeiro ínstar foi significativamente maior que nos demais indicando que suas exigências nutricionais tornam-se mais críticas à partir de segundo ínstar.

Pelo desdobramento da interação ínstaes 'dentro de' presas, para a variável peso das larvas, não foram observadas diferenças significativas, no primeiro ínstar, entre as espécies de pulgões estudadas (Tabela 2). As larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. foram, porém, significativamente mais pesadas no segundo e terceiro ínstaes que aquelas que consumiram *B. brassicae*. Como era de se esperar, em todas as dietas o peso das larvas aumentou significativamente com o transcórre de cada ínstar. Verifica-se, assim, que a qualidade da dieta ingerida afetou significativamente o desenvolvimento de *N. uruguayana*, em termos de ganho de peso, somente a partir do segundo ínstar.

Com relação ao consumo de pulgões (Tabela 2) verifica-se que o total de *Dactynotus* sp. consumido por larvas de *N. uruguayana* ($135,02 \pm 15,27$ insetos) foi significativamente maior que as outras espécies ($72,81 \pm 15,38$ e $12,20 \pm 1,53$ para *B. brassicae* e *T. citricidus*, respectivamente). Situação semelhante ocorreu para o consumo diário, mas neste caso, não houve

Tabela 2. Peso (mg) e consumo (nº de pulgões/larva) de larvas de *N. uruguayana* alimentadas com diferentes espécies de pulgões. Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$ e fotofase: 14 horas

Variáveis	Pulgões			
	<i>Dactyototus</i> sp.	<i>E. brassicae</i>	<i>T. citricidus</i>	
Peso (mg)	1♀ ínstar	0,41 CA	0,33 CA	0,34 A
	2♀ ínstar	1,51 b A	1,01 b B	...
	3♀ ínstar	7,63a A	2,99a B	...
Consumo (nº)	1♀ ínstar	19,45 CA	13,10 b A	12,20 A
	2♀ ínstar	49,73 b A	15,21 b B	...
	3♀ ínstar	65,84a A	44,50a B	...
Total	135,02 A	72,81 B	12,20 C	
Diário	20,06 A	4,74 B	-	

C.V. = 3,88% (peso/ínstar); 43,34%, 28,37% e 10,96% (consumo/ínstar, total e diário).

- Médias de um mesmo grupo, seguidas pela mesma letra (minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas), não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($P > 0,05$).

- ... Ausência de valores numéricos devido à mortalidade dos insetos

diferença significativa entre as duas últimas presas, o que pode ser explicado pelo fato de que as larvas alimentadas com *T. citricidus*, apesar de consumirem um número de pulgões significativamente menor sobreviveram por apenas $2,95 \pm 0,18$ dias, fazendo com que a média diária não diferisse significativamente de *B. brassicae*.

O consumo de *Dactynotus* sp. foi crescente, praticamente dobrando à cada ínstar. Este fato não foi observado com *B. brassicae*, onde não ocorreram diferenças significativas entre os dois primeiros ínstares, observando-se um aumento significativo no número de insetos consumidos, por ocasião do terceiro. No primeiro ínstar não houve diferença significativa entre as três espécies mas, no segundo e terceiro, as larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. consumiram um número significativamente maior de presas evidenciando-se, novamente, que a inadequação destas dietas ocorria a partir do segundo ínstar. Ressalte-se, contudo, que o fato de as larvas ingerirem um número significativamente maior de *Dactynotus* sp. não significa que esta presa seja ideal como alimento larval posto que o melhor alimento é aquele que apresenta melhor conversão e não necessariamente o mais consumido.

O fato de valores numéricos tão próximos se apresentarem significativamente diferentes para a largura da cápsula cefálica (Tabela 3) deve-se à precisão das medições das cápsulas e à pequena variação obtida para estes valores, que concorreram para que as diferenças mínimas significativas (DMS) nas comparações múltiplas fossem numericamente pequenas. Considerando-se o desdobramento ínstares 'dentro de' pulgões observa-se que no primeiro e terceiro ínstares as larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. apresentaram cápsulas cefálicas maiores que aquelas obtidas com *B. brassicae*. As larvas alimentadas com estas duas espécies apresentaram aumentos significativos na largura das cápsulas cefálicas com as ecdises. A razão de crescimento foi de 1,34 para larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. e de 1,35 para *B. brassicae*. Estes valores encontram-se dentro do

Tabela 3. Largura da cápsula cefálica (mm) e comprimento do corpo (mm) de larvas de *N. uruguayana* alimentadas com diferentes espécies de pulgões. Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas

Variáveis	Pulgões		
	<i>Dactynotus</i> sp.	<i>B. brassicae</i>	<i>T. citricidus</i>
Largura da cápsula cefálica (mm)	1º ínstar	0,344 cA	0,329 c B
	2º ínstar	0,448 b A	0,450 b A
	3º ínstar	0,622a A	0,599a B
Comprimento do corpo (mm)	1º ínstar	3,434 cA	3,306 cA
	2º ínstar	5,360 b A	5,287 b A
	3º ínstar	9,975a A	7,662a B
			0,337AB
			...
			...

C.V. = 3,08% (largura cápsula cefálica); 5,57% (comprimento corpo)

- Médias de um mesmo grupo, seguidas pela mesma letra (minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas), não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($P \geq 0,05$).

- ... Ausência de valores numéricos devido à mortalidade dos insetos.

intervalo estabelecido por DYAR (1890), situado entre 1,1 e 1,9.

O comprimento do corpo das larvas, determinado no último dia de cada ínstar, não foi afetado pelo alimento ingerido no primeiro e segundo ínstars (Tabela 3). No terceiro, aquelas que consumiram *Dactynotus* sp. foram significativamente maiores ($9,975 \pm 0,325\text{mm}$) que as que se alimentaram de *B. brassicae* ($7,662 \pm 0,375\text{mm}$). Larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *B. brassicae* apresentaram aumentos significativos no seu comprimento à cada mudança de ínstar.

Com relação ao comportamento das larvas de *N. uruguayana* deve-se ressaltar seu hábito canibalístico, que se configurou como inerente a este predador. Mesmo em presença de grandes quantidades de presas, independentemente de sua espécie, as larvas se apresentavam como canibais de ovos e/ou larvas menores, evidenciando não se tratar de respostas biológicas à inadequação nutricional. Além disto somente se alimentavam de presas vivas e mesmo quando estas não lhes eram nutricionalmente adequadas ao estímulo alimentar foi observado. As larvas não apresentavam o hábito de transportar suas exúvias ou outro material sobre seus corpos que lhes pudesse conferir o aspecto do que é popularmente conhecido como um inseto "lixeiro".

CONCLUSÕES

- A espécie de presa ingerida por *N. uruguayana* foi limitante para o desenvolvimento da sua fase de larva, afetando a duração e a viabilidade de cada ínstar, o peso, a largura da cápsula cefálica e o comprimento das larvas.

- *Toxoptera citricidus* e *Brevicoryne brassicae* foram espécies inadequadas ao desenvolvimento pós-embrionário deste hemerobiídeo. A primeira acarretou total mortalidade das larvas ao final do primeiro ínstar.

- A inadequabilidade nutricional de *B.brassicae*, tornou-se evidente a partir do segundo ínstar, quando as larvas do predador se tornaram mais exigentes nutricionalmente.

- *Dactynotus* sp. apresentou os melhores resultados, podendo se constituir numa alternativa para a manutenção de populações do predador em laboratório, em períodos de baixas densidades populacionais de afídeos pragas.

- Mesmo quando as presas foram nutricionalmente inadequadas o estímulo à alimentação foi observado nas larvas do predador. Todavia elas se alimentavam somente de insetos vivos e, independentemente da espécie de presa, apresentavam comportamento canibalístico.

AGRADECIMENTO

Ao Dr. Enrique V. González Olazo, Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo, San Miguel de Tucumán, República Argentina, pela identificação de *N. uruguayana*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGNEW, C.W.; STERLING, W.L.; DEAN, D.A. Notes on the Chrysopidae and Hemerobiidae of eastern Texas with keys for their identification. *The Southwestern Entomologist*, Texas, 4(4):1-20, Sept. 1981. (Supplement).
- CANARD, M. Comparison of the reproduction rate of three predators: *Chrysopa perla* (L.), *Boryomyia subnebulosa* (Steph.) and *Eumicromus angulatus* (Steph.) (Neuroptera, Chrysopidae and Hemerobiidae) with respect to the aphid prey. In: INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONGRESS, 8., Moscow, 1975. *Reports and informations*. Moscow, 1975. p.50-2.

- CARPENTER, F.M. A revision of the nearctic Hemerobiidae, Berothidae, Sisyridae, Polystoechotidae and Dilaridae (Neuroptera). *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, Boston, 74:193-278, Mar. 1940.
- CUTRIGHT, C.R. Life history of *Micromus posticus* Walker. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 16:448-56, Oct. 1923.
- DYAR, H.G. The number of molts of lepidopterous larvae. *Psyche*, Cambridge, 5:420-3, Nov./Dec. 1890.
- HUSSEIN, M.Y. A prey technique for mass release of eggs of *Micromus tasmaniae* Walker (Neuroptera: Hemerobiidae). *Crop Protection*, Guilford, 3(3): 369-78, 1984.
- KILLINGTON, F.J. Notes on the life-history of *Symphorobius fuscescens* Wall. (= *inconspicuus* McL.) (Neuroptera). *The Entomologist*. London, 64 (821):217-23, Oct. 1931.
- KILLINGTON, F.J. The life-history of *Hemerobius atrifrons* McLach (Neuroptera). *The Entomologist*, London, 65(823):201-3, 1932a.
- KILLINGTON, F.J. The life-history of *Hemerobius simulans* Walker (= *Orotypus* Wall.) (Neuroptera, Hemerobiidae). *Entomologist's Monthly Magazine*, London, 68(819):176-80, Aug. 1932b.
- KILLINGTON, F.J. Notes on the life-history of *Hemerobius pini* Steph. (Neuroptera). *Transactions of the Entomological Society of the South of England*, Southampton, 8(1):41-4, 1932c.
- LAFFRANQUE, J.F. & CANARD, M. Biologie du prédateur aphidiphage *Boriomyia subnebulosa* (Stephens) (Neuroptera, Hemerobiidae): études au laboratoire et dans les conditions hivernales du sud-ouest de la France. *Annales de Zoologie - Écologie Animale*, Paris, 7(3):331-43, 1975.
- MacLEOD, E.G. & STANGE, L.A. *The brown lacewings of Florida* (Neuroptera: Hemerobiidae). Florida, Florida

Department of Agriculture and Consumer Services,
1981. 4p. (Entomology Circular, 227).

- MAELZER, D.A. The biology and main causes of changes in numbers of the rose aphid, *Macrosiphum rosae* (L.), on cultivated roses in South Australia. *Australian Journal of Zoology*, Melbourne, 25:269-84, 1977.
- MEYERDIRK, D.E.; FRENCH, J.V.; HART, W.G.; CHANDLER, L. D. *Citrus* mealybug: effect of pesticide residues on adults of the natural enemy complex. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 72(6):893-5, Dec. 1979.
- MIERMONT, Y. & CANARD, M. Biologie du prédateur aphidiphage *Eumicromus angulatus* (Neuroptera, Hemerobiidae): études au laboratoire et observations dans le sud-ouest de la France. *Entomophaga*, Paris, 20(2):179-91, 1975.
- MOZNETTE, G.F. Notes on the brown lace-wing (*Hemerobius pacificus* Bks). *Journal of Economic Entomology*, College Park, 8:350-4, June 1915.
- NAKAHARA, W. Early stage of some Japanese Hemerobiidae, including two new species. *Kontyû*, Tokyo, 21(1/2): 41-6, July 1954.
- NEUENSCHWANDER, P. & HAGEN, K.S. Role of the predator *Hemerobius pacificus* in a non-insecticide treated artichoke field. *Environmental Entomology*, College Park, 9(5):492-5, Oct. 1980.
- NEUENSCHWANDER, P.; HAGEN, K.S.; SMITH, R.F. Predation on aphids in California's alfalfa fields. *Hilgardia*, Berkeley, 43(2):53-78, Feb. 1975.
- NEW, T.R. The biology of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera) with reference to their usage as biocontrol agents: a review. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, London, 127 (2):115-40, 1975a.

- NEW, T.R. The immature stages of *Drepanacra binocula* (Neuroptera: Hemerobiidae) with notes on the relationships of the genus. *Journal of the Australian Entomological Society*, Victoria, 14:247-50, Sept. 1975b.
- PENNY, N.D. & MONSERRAT, V.J. Neuroptera of the Amazon Basin. Part 10 - Hemerobiidae. *Acta Amazonica*, Manaus, 13(5/6):879-909, 1983.
- RICHARDS, O.W. & DAVIES, R.G. Neuropteros. In: RICHARDS, O.W. & DAVIES, R.G. *Tratado de entomologia Imms*. Barcelona, Omega, 1984. v.2, cap.21, p.398-421.
- RIEK, E.F. Neuroptera. In: COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION. *The insects of Australia*. Victoria, Melbourne University, 1970. Cap.36, p.472-94.
- RIVNAY, E. A study of the efficiency of *Symphorobius amicis* Navás in controlling *Pseudococcus citri* Risso on citrus in Palestina. *Bulletin de la Societé Fouad I et d'Entomologie*, Le Caire, 27:57-77, 1943.
- SELHIME, A.G. & KANAVAL, R.F. Life cycle and parasitism of *Micromus posticus* and *M. subanticus* in Florida. *Annals of the Entomological Society of America*, College Park, 61(5):1212-5, Sept. 1968.
- SMITH, R.C. The life histories and stages of some hemerobiids and allied species (Neuroptera). *Annals of the Entomological Society of America*, College Park, 16:129-51, 1923.
- SYRETT, P. & PENMAN, D.R. Studies of insecticide toxicity to lucerne aphids and their predators. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, Wellington, 23:575-80, 1980.
- WITHYCOMBE, C.L. Some aspects of the biology and morphology of the Neuroptera. With special reference to the immature stages and their possible

300 An.ESALQ, Piracicaba, 47(parte 2):283-300, 1990

phylogenetic significance. *Transactions of the
Royal Entomological Society of London,* London,
303-411, 1924.

Entregue para publicação em: 21/04/89

Aprovado para publicação em: 15/01/91