

EFEITO DE DIFERENTES DIETAS SOBRE A FECUNDIDADE E LONGEVIDADE DE *NUSALALA URUGUAYA* (NAVÁS, 1923) (NEUROPTERA:HEMEROBIIIDAE)¹

BRÍGIDA SOUZA² e AMÉRICO I. CIOCIOLA³

RESUMO - Adultos de *Nusalala uruguayana* (Navás) (Neuroptera: Hemerobiidae), alimentados com diferentes dietas, naturais e artificiais, foram estudados em laboratório a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de quatorze horas, para avaliação da sua fecundidade e fertilidade. As dietas estudadas foram: 1 - *Dactynotus* sp.; 2 - *Toxoptera citricidus* Kirk; 3 - *Brevicoryne brassicae* (L.); 4 - *Dactynotus* sp. + Sojinha^R, mel e água; 5 - New Life^R, mel e água; 6 - Novomilke^R, mel e água; 7 - Sojinha^R, mel e água; 8 - Água. A longevidade de adultos, quando o substrato alimentar foi *Dactynotus* sp., foi, em média, de 75,8 dias nos machos, e 67,5 dias nas fêmeas. Fêmeas apresentaram menor longevidade quando alimentadas com *B. brassicae*, e os machos, quando receberam Sojinha^R, mel e água ou *B. brassicae*. Fêmeas alimentadas com *T. citricidus* e *Dactynotus* sp. (suplementadas ou não com Sojinha^R, mel e água), apresentaram maior período de oviposição. A capacidade de oviposição total e diária, bem como a viabilidade e peso dos ovos foram maiores em fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R. As dietas artificiais estudadas não foram suficientes para manter alta fecundidade, levando à produção de grande percentagem de ovos inviáveis.

Termos para indexação: insetos, alimentação, hemerobiídeos.

EFFECT OF DIFFERENT DIETS ON FECUNDITY AND LIFE SPAN OF ADULTS OF *NUSALALA URUGUAYA* (NAVÁS, 1923) (NEUROPTERA:HEMEROBIIIDAE)

ABSTRACT - Adults of *Nusalala uruguayana* (Navás) (Neuroptera: Hemerobiidae) fed on different natural and artificial diets, were studied in the laboratory at $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ RU and fourteen-hour photophase for their fecundity and life span. The diets tested were: 1 - *Dactynotus* sp.; 2 - *Toxoptera citricidus* Kirk.; 3 - *Brevicoryne brassicae* (L.); 4 - *Dactynotus* sp. + Sojinha^R, honey and water; 5 - New Life^R, honey and water; 6 - Novomilke^R, honey and water; 7 - Sojinha^R, honey and water; 8 - Water. The life span of adults was 75.8 and 67.5 days for males and females, respectively, fed on *Dactynotus* sp. Females lived less when fed on *B. brassicae* and males when received Sojinha^R, honey and water or *B. brassicae*. Females fed on *T. citricidus* and *Dactynotus* sp. (with or without Sojinha^R, honey and water) had a longer oviposition period than those fed on the other diets. Females fed on *Dactynotus* sp. and *Dactynotus* sp. + Sojinha^R produced greater number of eggs with higher viability and weight. The artificial diets tested were not enough to maintain a high fecundity, thus resulting in a low fertility.

Index terms: insects, feeding, hemerobiids.

INTRODUÇÃO

Poucos estudos têm sido realizados com o objetivo de se obterem informações sobre os aspectos biológicos de espécies de hemerobiídeos neotropicais. Com referência à *Nusalala uruguayana*

(Navás), Souza et al. (1989; 1990) estudaram o efeito de diferentes presas sobre o desenvolvimento de suas fases imaturas, e Souza & Ciociola (1994) verificaram o efeito do acasalamento sobre a reprodução e longevidade do inseto. O efeito da alimentação sobre a biologia de hemerobiídeos tem sido verificado por diversos autores em todo o mundo. Laffranque & Canard (1975) mostraram que a longevidade de machos e fêmeas de *Boriomyia subnebulosa* (Stephens) foi significativamente alterada em função da espécie da presa consumida pelo adulto.

¹ Aceito para publicação em 27 de agosto de 1996.

² Eng^a Agr^a, M.Sc., Univ. Fed. de Lavras (UFLA), CEP 37200-000 Lavras, MG.

³ Eng. Agr., Ph.D., UFLA.

Neuenschwander & Hagen (1980) também observaram que diferentes dietas fornecidas a fêmeas de *Hemerobius pacificus* Banks afetaram sua longevidade. A duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de *Micromus tasmaniae* Walker e *Drepanacra binocula* (Newman), segundo New (1984), foi influenciada pelo tipo de presa ingerida. Tauber & Tauber (1974) mostraram que machos e fêmeas de *Symphorobius amicus* Fitch, alimentando-se apenas de açúcar e água, acasalaram-se e produziram ovos férteis, mas precisaram ingerir presas vivas para manter a oviposição. Miermont & Canard (1975), trabalhando com *Eumicromus angulatus* (Stephens), e Hussein (1984), estudando *Micromus tasmaniae* Walker, também verificaram que as fêmeas precisaram se alimentar de pulgões durante o período de maturação sexual para que ocorresse o desenvolvimento normal das espécies. Selhime & Kanavel (1968), Canard (1975), Neuenschwander & Hagen (1980) e New (1984) também relataram que a capacidade reprodutiva das espécies estudadas foi marcadamente afetada pela qualidade da dieta ingerida.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes dietas naturais e artificiais sobre a fecundidade e longevidade de adultos de *N. uruguayana*, em condições de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia do Departamento de Fitossanidade da Universidade Federal de Lavras - UFLA -, Lavras, MG, sob temperatura de $25 \pm 2^\circ \text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de quatorze horas. Foram utilizados insetos da geração F_3 , considerando-se F_1 como a primeira obtida em laboratório.

Casais de *N. uruguayana* recém-emergidos, oriundos de larvas alimentadas com o pulgão *Dactynotus* sp., coletado de plantas de picão (*Bidens pilosa* L.), foram individualizados em gaiolas cilíndricas de PVC, de 10 x 10 cm, revestidas internamente com papel de filtro branco. A extremidade superior da gaiola foi vedada com película de polietileno (Rolopac[®]), e sua base, apoiada sobre uma placa-de-petri, foi forrada com o mesmo papel de filtro. No fundo de cada gaiola foi colocado um frasco de 10 ml contendo um chumaço de algodão embebido em água

destilada. Aos casais foram oferecidos os seguintes alimentos: 1 - *Dactynotus* sp. (pulgão-do-picão); 2 - *Toxoptera citricidus* (pulgão-preto-dos-citros); 3 - *Brevicoryne brassicae* (pulgão-da-couve); 4 - *Dactynotus* sp. + Sojinha[®], mel e água; 5 - New Life[®], mel e água; 6 - Novomilke[®], mel e água; 7 - Sojinha[®], mel e água; 8 - Água. As dietas naturais utilizadas consistiram de duas espécies de afídeos-praga de citros (*T. citricidus*) e brássicas (*B. brassicae*) e uma terceira espécie (*Dactynotus* sp.) facilmente encontrada no campo colonizando plantas nativas da família Compositae, que vegetam praticamente durante todo o ano. A importância desta última reside no fato de constituir-se em alimento alternativo para a manutenção de populações naturais do predador no campo. As dietas artificiais constaram de produtos comerciais (New Life[®], Novomilke[®] e Sojinha[®]) escolhidos de acordo com sua composição química e facilidade de preparo e aquisição. Trata-se de alimentos protéicos, encontrados na forma de "pó". No preparo destas dietas utilizou-se 1 g do produto comercial para 1 ml de mel, adicionando-se água destilada até a obtenção de uma pasta. Estas dietas foram pinceladas em tiras de Parafilm[®], e penduradas no interior das gaiolas.

Foram efetuadas avaliações diárias até a morte dos casais. Não houve reposição de machos nas gaiolas onde estes morreram antes das fêmeas. As variáveis avaliadas foram: longevidade, períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, capacidade de oviposição, período de incubação, viabilidade, peso e dimensões dos ovos. Para determinação do período de incubação e respectiva viabilidade, foram individualizados, em tubos de vidro de 2,5 x 8,5 cm, dez ovos/dia/gaiola. Para a avaliação dos pesos e das dimensões dos ovos, coletaram-se, aleatoriamente, três ovos recém-ovipositados, de cada gaiola. No entanto, para a pesagem, cada valor obtido correspondeu à média do peso dos três ovos coletados em cada gaiola.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições. Cada repetição constituiu-se de três gaiolas, contendo, cada uma, um casal de *N. uruguayana*. No tocante à longevidade, foi utilizado um esquema fatorial com dois fatores: dietas (8) e sexo. Foi realizada a análise de variância para cada parâmetro, e aplicou-se o teste de Duncan a 5% de probabilidade. Fez-se o estudo da regressão polinomial entre o número de dias após o início da oviposição e o total de ovos produzidos a cada cinco dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A longevidade de machos e fêmeas foi significativamente afetada pela qualidade do alimento in-

gerido (Tabela 1). Insetos que receberam somente água sobreviveram por um período de tempo menor que os que foram alimentados. Machos supridos com *Dactynotus* sp. (alimentados ou não com Sojinha^R), *T. citricidus*, New Life^R e Novomilke^R, sobreviveram por um tempo significativamente maior em relação aos alimentados com Sojinha^R ou *B. brassicae*. As fêmeas apresentaram longevidade significativamente menor quando receberam *B. brassicae*, em relação às alimentadas com as demais dietas.

As diferenças entre as médias do desdobramento dos sexos dentro de dieta, em todas as dietas estudadas, não foram significativas, o que indica que sob uma mesma dieta não houve diferenças na longevidade, em função do sexo.

A duração média da fase adulta obtida para *N. uruguayana*, alimentada com todas as dietas testadas, exceto água, foi superior aos resultados encontrados por Selhime & Kanavel (1968) e Laffranque & Canard (1975) em outras espécies de hemerobiídeos.

Os períodos de pré-oviposição foram mais longos que os verificados em outras espécies de hemerobiídeos (Withycombe, 1922; Cutright, 1923; Selhime & Kanavel, 1968; Laffranque & Canard, 1975; Miermont & Canard, 1975; Samson & Blood, 1979), não se tendo constatado diferenças significativas entre eles em virtude da dieta ingerida (Tabela 1).

A duração média do período de oviposição foi significativamente maior em fêmeas alimentadas com *T. citricidus* e *Dactynotus* sp. (alimentadas ou não com Sojinha^R) (Tabela 1), as quais apresentaram uma oviposição contínua, com um ritmo regular de postura durante todo o período.

O período de pós-oviposição foi significativamente maior nas fêmeas alimentadas com New Life^R. O curto período de oviposição e o aumento no período de pós-oviposição verificados com esta dieta indicam, possivelmente, sua inadequação nutricional para *N. uruguayana*.

Apenas uma fêmea alimentada com Sojinha^R e outra alimentada com Novomilke^R ovipositaram, apresentando duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de 17, 1 e 47 dias, e de 15, 1 e 63 dias, respectivamente.

A capacidade de oviposição total e diária, e a viabilidade dos ovos produzidos por fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp., suplementadas ou não com Sojinha^R, foram significativamente maiores em relação às alimentadas com as demais dietas (Tabela 2). Fêmeas que receberam *B. brassicae* e New Life^R tiveram produção de ovos significativamente menor, com uma oviposição irregular durante todo o período, com grandes intervalos entre posturas. Os ovos produzidos pelas fêmeas alimentadas com *B. brassicae* apresentaram irregularidades no córion, como se tivessem sido amassados, e foram todos

TABELA 1. Longevidade de machos e fêmeas de *Nusalala uruguayana* e duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, com a utilização de diferentes dietas. (Temp. = 25 ± 2°C; UR = 70 ± 10%, fotofase = 14 horas)¹.

Dietas	Longevidade (dias)		Duração (dias)		
	Machos	Fêmeas	Pré-oviposição	Oviposição	Pós-oviposição
<i>Dactynotus</i> sp.	75,8a A	67,5ab A	8,0a	55,1a	4,4b
<i>T. citricidus</i>	77,4a A	69,0ab A	9,9a	50,9a	14,0b
<i>B. brassicae</i>	44,5b A	50,3b A	17,0a	34,0b	6,0b
<i>Dactynotus</i> sp. + Sojinha ^R	74,1a A	64,9ab A	6,5a	47,9a	10,4b
New Life ^R	60,5ab A	77,2a A	17,4a	23,4b	36,8a
Novomilke ^R	60,5ab A	75,5a A	2	-	-
Sojinha ^R	51,1b A	66,2ab A	-	-	-
Água	2,3c A	2,4c A	-	-	-

¹ Médias de um mesmo grupo, seguidas pela mesma letra (minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas) não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan (P ≥ 0,05).

² Ausência de valores numéricos devido à mortalidade ou ao pequeno número de fêmeas que ovipositaram.

TABELA 2. Capacidade de oviposição, viabilidade, peso e dimensões dos ovos produzidos por fêmeas de *Nusalala uruguayana* acasaladas, alimentadas com diferentes dietas. (Temp. = 25 ± 2°C; UR = 70 ± 10%, fotofase = 14 horas)¹.

Dietas	Capac. oviposição (nº médio de ovos/fêmea)		Viabilidade (%)	Peso (mg)	Dimensões (mm)	
	Total	Diária			Comprimento	Largura
<i>Dactynotus</i> sp.	482,88a	8,76a	94,43a	0,101a	0,967	0,428
<i>T. citricidus</i>	255,50b	5,02b	46,70b	0,092b	0,941	0,427
<i>B. brassicae</i>	49,25c	1,45c	0,00d	- ²	-	-
<i>Dactynotus</i> sp. + Sojinha ^R	457,22a	9,55a	93,68a	0,103a	0,957	0,432
New Life ^R	9,71c	0,41c	15,89c	-	-	-
Novomilke ^{R3}	2	2	100	-	-	-
Sojinha ^{R3}	1	1	0	-	-	-
Água ³	-	-	-	-	-	-

¹ Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan (P ≥ 0,05).

² Ausência de valores numéricos por causa do pequeno número de ovos produzidos.

³ Tratamentos excluídos das análises estatísticas em face da mortalidade ou do pequeno número de fêmeas que ovipositaram.

inviáveis. Algumas vezes observou-se apenas pequena massa de forma indefinida, sem qualquer vestígio do córion, aderida às fibras do algodão, o que sugere uma oogênese imperfeita ou ausência de acasalamento, uma vez que o aspecto destes ovos assemelhava-se aos produzidos pelas fêmeas virgens. Fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp., *Dactynotus* sp. + Sojinha^R e *T. citricidus* tiveram oviposição contínua, apresentando um ritmo regular de postura, embora algumas delas tenham apresentado pequenos intervalos entre as oviposições, especialmente próximo ao final do período de postura. Quando alimentadas com estas dietas, o número de ovos produzidos por elas aumentou progressivamente a partir do primeiro dia de oviposição, atingindo o valor máximo perto de 20 dias. A partir daí, houve redução gradativa, até o final do período. Durante os primeiros 60 dias do período de oviposição, foram produzidos, em média, 94,57% do total ovipositado.

A produção total de ovos de *N. uruguayana* alimentada com as diferentes dietas foi inferior à observada por Laffranque & Canard (1975), Miermont & Canard (1975) e Neuenschwander (1976), em outras espécies de hemerobiídeos. Fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp., *Dactynotus* sp. + Sojinha^R e *T. citricidus* produziram maior número de ovos que o observado em *M. posticus* (Cutright, 1923).

Verificou-se diferença não-significativa entre o número total de ovos produzidos pelas fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R. Neuenschwander & Hagen (1980) verificaram maior produção de ovos quando fêmeas de *H. pacificus* foram alimentadas apenas com pulgões, do que quando lhes foi fornecida uma suplementação com WHEAST^R.

Resultados obtidos por Hussein (1984) mostraram que o acasalamento em *M. tasmaniae* ocorreu apenas quando as fêmeas alimentaram-se de pulgões. Comparativamente, o mesmo pode ter ocorrido com *N. uruguayana*, pois quando alimentada com água, Sojinha^R e Novomilke^R, apenas um pequeno número de fêmeas produziu ovos. As únicas fêmeas alimentadas com Sojinha^R e Novomilke^R, que ovipositaram, produziram apenas um e dois ovos, respectivamente. Fêmeas alimentadas com New Life^R também produziram pequeno número de ovos. Estes resultados podem estar em concordância com os obtidos por Tauber & Tauber (1974), que mostraram que adultos de *S. amiculus* se acasalaram e produziram ovos férteis quando alimentados somente com açúcar e água, mas dependeram de outra dieta para manter sua fecundidade.

Ocorreu grande mortalidade de larvas durante a eclosão, em ovos produzidos por fêmeas alimenta-

das com *T. citricidus*, sendo que $35,526 \pm 7,694\%$ do total de larvas eclodidas, morreram durante o processo. Fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R produziram ovos viáveis desde o primeiro dia de oviposição, com viabilidade próxima à verificada em outras espécies de hemerobiídeos (Cole, 1933; Laffranque & Canard, 1975; Miermont & Canard, 1975; Neuenschwander, 1976), constatando-se baixa mortalidade de larvas durante a eclosão ($0,032 \pm 0,074\%$ e $0,076 \pm 0,117\%$ do total eclodido, respectivamente). Com New Life^R, apesar da baixa viabilidade (15,89%), todas as larvas eclodiram normalmente.

Os dois únicos ovos produzidos pela fêmea alimentada com Novomilke^R foram viáveis, e o único ovo produzido pela fêmea que recebeu Sojinha^R foi inviável.

Constatou-se que o chumaço de algodão colocado como substrato para postura foi fundamental para que ocorresse uma oviposição normal. Observação semelhante também foi feita por Miermont & Canard (1975), que verificaram que a capacidade de oviposição de *E. angulatus* foi afetada pela presença de um substrato adequado para a postura.

O período de incubação de *N. uruguayana* foi de cinco dias, com variação de poucas horas, em todos os tratamentos em que as fêmeas produziram ovos viáveis.

Devido à baixa oviposição dos insetos alimentados com New Life^R e *B. brassicae*, não foi possível avaliar os pesos e dimensões dos ovos, nestes tratamentos.

Fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp. (suplementadas ou não com Sojinha^R) produziram ovos significativamente mais pesados que os obtidos quando se forneceu *T. citricidus*. Entretanto, suas dimensões não foram afetadas significativamente pelas diferentes dietas.

CONCLUSÃO

O pulgão *Dactynotus* sp. é a presa que proporciona maior capacidade de postura e maior viabilidade dos ovos de *Nusalala uruguayana* criada em laboratório.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. E.V. González Olazo, Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo, San Miguel de Tucumán, Argentina, pela identificação de *Nusalala uruguayana*.

REFERÊNCIAS

- CANARD, M. Comparison of the reproduction rate of three predators: *Chrysopa perla* (L.), *Boriomyia subnebulosa* (Steph.) and *Eumicromus angulatus* (Steph.) (Neuroptera, Chrysopidae and Hemerobiidae) with respect to the aphid prey. In: INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONGRESS, 8., 1975, Moscou. Reports and Informations... [S.l.: s.n.l. 1975. p.50-52.
- COLE, F.R. Natural control of the citrus mealybug. *Journal of Economic Entomology*, v.26, p.855-864, 1933.
- CUTRIGHT, C.R. Life history of *Micromus posticus* walker. *Journal of Economic Entomology*, v.16, p.448-456, 1923.
- HUSSEIN, M.Y. Nutritional requirements for reproduction of *Micromus tasmaniae* Walker (Neuroptera:Hemerobiidae). *Pertanika*, v.7, p.115-117, 1984.
- 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-Ecologie Animale*, v.7, n.3, p.331-343, 1975.
- 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*, v.20, n.2, p.179-191, 1975.
- NEUENSCHWANDER, P. Biology of the adult *Hemerobius pacificus*. *Environmental Entomology*, v.5, n.1, p.96-100, 1976.
- NEUENSCHWANDER, P.; HAGEN, K.S. Role of the predator *Hemerobius pacificus* in a non-insecticide treated artichoke field. *Environmental Entomology*, v.9, n.5, p.492-495, 1980.
- NEW, T.R. Comparative biology of some Australian Hemerobiidae. In: GEEP, J.; ASPOCK, H.;

- HOLZEL, H. (Eds.). **Progress in world's neuropterology**. Graz, Áustria: [s.n.], 1984. p.153-166. International Symposium of Neuropterology, 1, Graz, Áustria, 1984.
- SAMSON, P.R.; BLOOD, P.R.B. Biology and temperature relationships of *Chrysopa* sp., *Micromus tasmaniae* and *Nabis capsiformis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.25, n.3, p.253-259, 1979.
- 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*, v.61, n.5, p.1212-1215, 1968.
- SOUZA, B.; CIOCIOLA, A.I. Efeito do acasalamento sobre a reprodução e longevidade de *Nusalala uruguayana* (Navás) (Neuroptera: Hemerobiidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.23, n.3, p.385-389, 1994.
- SOUZA, B.; CIOCIOLA, A.I.; MATIOLI, J.C. Biologia comparada de *Nusalala uruguayana* (Navás, 1923) (Neuroptera: Hemerobiidae) alimentada com diferentes espécies de afídeos. II. Fases de pré-pupa, pupa e adulta. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.18, p.43-51, 1989. Suplemento.
- SOUZA, B.; MATIOLI, J.C.; CIOCIOLA, A.I. Biologia comparada de *Nusalala uruguayana* (Navás, 1923) (Neuroptera: Hemerobiidae) alimentada com diferentes espécies de afídeos. I. Fase de larva. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, v.47, n.2, p.283-300, 1990.
- TAUBER, M.J.; TAUBER, C.A. Dietary influence on reproduction in both sexes of five predacious species (Neuroptera). *The Canadian Entomologist*, v.106, n.9, p.921-925, 1974.
- WITHYCOMBE, C.L. The life-history of *Hemerobius stigma*, Steph. *The Entomologist*, v.55, n.708, p.97-99, 1922.