

Armazenamento de múmias de *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) parasitadas por *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Aphidiidae) em baixa temperatura

S. M. M. RODRIGUES, V. H. P. BUENO, M. V. SAMPAIO

O armazenamento à baixa temperatura é uma fase importante no processo de criação massal e uso de inimigos naturais em programas de controle de pragas. Avaliou-se o efeito do armazenamento em baixa temperatura de múmias de *Schizaphis graminum* (Rondani) parasitadas por *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) sobre a emergência e a viabilidade reprodutiva do parasitóide. Os testes foram conduzidos em câmara climática a 5°C, com 10 tratamentos: testemunha, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 e 20 dias de armazenamento, todos com 10 repetições. Quatrocentas múmias com um dia de idade foram distribuídas em 100 placas de Petri; 40 múmias foram armazenadas a 25°C, UR 60±10% e 12 h. fotofase, e 360 múmias a 5°C, UR 60±10% em escotofase constante. Após cada período de armazenamento, 40 múmias eram transferidas para 25°C e observadas para avaliar a emergência e funções reprodutivas. Foi observada uma correlação negativa altamente significativa entre a emergência do parasitóide e os diferentes períodos de armazenamento, demonstrando que a emergência de *L. testaceipes* decresceu à medida que o tempo de estocagem aumentou. Foram obtidos 100%, 80% e 80% de emergência do parasitóide, respectivamente, na testemunha, 4 e 6 dias de armazenamento.

O tempo requerido para a mortalidade de 50% da população foi de 9,24 dias. O período de estocagem não afetou a razão sexual de *L. testaceipes* pela diferença mínima significativa (DMS). Não foi constatada perda da capacidade reprodutiva nos parasitóides emergidos após os períodos de exposição de 4, 6, 8 e 10 dias a 5°C. Múmias de *S. graminum* com um dia de idade podem ser armazenadas a 5°C, por um período de até 6 dias. Estes resultados auxiliarão no planejamento dos processos de criação massal, embalagem e transporte desses indivíduos, do laboratório de criação para o local de liberação.

S. M. M. RODRIGUES, V. H. P. BUENO, M. V. SAMPAIO: Departamento de Entomologia -UFLA, C. P. 37, 37200-000 - Lavras, MG, Brasil. smmorais@ufla.br, vhpbueno@ufla.br

Palavras-chave: parasitóide, armazenamento, controle biológico, pulgão verde do trigo.

INTRODUÇÃO

A criação massal de agentes entomófagos tem sido conduzida em laboratórios comerciais distribuídos em todo o mundo, e segundo BIGLER (1994) o controle de qualidade em criações de insetos, para o controle biológico tem sido objeto de discussão nos dias atuais. Dessa forma métodos eficientes

e rápidos estão sendo pesquisados para tornar viável a prática do controle de qualidade de insetos produzidos em larga escala.

Durante os últimos 30 anos, cerca de 100 espécies de inimigos naturais de insetos têm sido comercializadas para utilização no controle biológico aumentativo na Europa, para o controle de 70 espécies-praga. Entre as condições necessárias para que haja sucesso

neste tipo de controle, estão a disponibilidade de armazenamento eficiente, o transporte e métodos de liberação que não comprometam a eficiência do agente de controle (LENTEREN, 2000). Os avanços na área de produção massal, controle de qualidade, armazenamento, envio e liberação de inimigos naturais têm reduzido os custos de produção e levado a um produto de melhor qualidade (LENTEREN & TOMMASINI, 1999).

Para a obtenção de um controle efetivo de pulgões, é necessário que os parasitóides estejam presentes no momento em que esses iniciam a colonização das plantas e em uma proporção adequada de parasitóide: hospedeiro (TREMBLAY, 1994). Uma forma de adquirir o número suficiente de parasitóides para o momento de uma liberação nos cultivos é através do armazenamento de múmias hospedeiras contendo larvas, pré-pupas, ou pupas do parasitóide (LEOPOLD, 1998).

Muitos predadores e parasitóides podem ser armazenados normalmente como imaturos, mas somente por um tempo bem curto, em temperaturas que variam de 4 a 15°C (LENTEREN, 2000). Segundo HÅGVAR & HOFVANG (1991), algumas espécies de parasitóides da família Aphidiidae podem ser armazenados na fase pupal em baixas temperaturas por várias semanas.

O endoparasitóide solitário *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Aphidiidae) desenvolve-se bem em temperaturas em torno de 25°C, e tem como hospedeiros muitas espécies de pulgões (Hemiptera: Aphididae) de importância econômica, como *Schizaphis graminum* (Rondani) (ELLIOT *et al.*, 1999, RODRIGUES & BUENO, 2001) e *Aphis gossypii* Glover (STARY, 1988; RODRIGUES & BUENO, 2001). Em 1988, esse parasitóide foi introduzido em Israel para o controle de *A. gossypii* em plantios de pepino em ambientes protegidos (STEINBERG *et al.*, 1993) e em 1990, teve início sua utilização nos países europeus, visando também o controle de *A. gossypii* (LENTEREN, 1997).

ROYER *et al.* (2001) comparando a mortalidade de diferentes populações de *L. testa-*

ceipes nos Estados Unidos, perceberam que parasitóides oriundos de regiões mais quentes apresentaram menor tolerância a baixas temperaturas. A diferença na tolerância ao frio de populações de *L. testaceipes* pode influenciar diretamente no sucesso do seu armazenamento, tornando necessário estudos com populações de diferentes regiões climáticas. Portanto, a habilidade de armazenar entomófagos é um fator chave no desenvolvimento do método de controle biológico aumentativo, e a possibilidade de armazená-los por um certo período sem que o seu desenvolvimento e sua capacidade reprodutiva sejam afetados, permitirá uma maior flexibilidade na criação massal, embalagem e no transporte desses indivíduos, do laboratório de criação para o local de liberação, além de facilitar o intercâmbio entre laboratórios.

Uma vez que esse parasitóide é considerado efetivo como agente de controle biológico, e tendo em vista sua criação massal e utilização no controle de pulgões no Brasil, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do armazenamento, à temperatura de 5°C, de múmias de *S. graminum* parasitadas por *L. testaceipes* sobre a sua emergência e viabilidade reprodutiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Especimens de *S. graminum* foram criados em seções de folhas de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) da variedade BR303, acondicionadas em copos plásticos (150 ml), contendo cerca de 50 ml de água. Um disco de isopor (6,0 cm de diâmetro) prendia as folhas nos copos e estes eram colocados em gaiolas de acrílico (0,30 x 0,30 x 0,60m) em sala climatizada mantida a 25±1°C, U.R. de 60±10% e fotofase de 12 horas. Para a obtenção das ninfas para a execução dos testes, fêmeas ápteras de *S. graminum* foram colocadas nas seções de folhas, por um período de 24 horas. Após esse tempo, as mesmas foram retiradas das folhas, permanecendo apenas as ninfas de 1ª instar, mantidas até atingirem os estágios desejados.

Ninfas de 2^o e 3^o ínstaes de *S. graminum* foram colocadas junto às fêmeas de *L. testaceipes*, com idades de um dia, acasaladas e alimentadas com solução de mel a 20% para efetuar o parasitismo. Após seis dias, foram coletadas 440 múmias, para serem utilizadas no experimento. Quarenta múmias foram dissecadas onde observou-se que 2/3 dos parasitóides estavam na fase pré-pupal e 1/3 na fase pupal. Foram colocadas 4 múmias por placa de Petri (5 cm de diâmetro) coberta com filme de PVC. Foram formados 10 tratamentos: testemunha, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, e 20 dias de armazenamento, com dez repetições.

Noventa placas, contendo um total de 360 múmias foram mantidas em uma câmara climática a 5°C e escotofase constante. As 10 restantes, ou seja, 40 múmias, foram colocadas em uma câmara climática a 25°C e 12 horas de fotofase, servindo como testemunha, pois foram mantidas em condições ótimas para o desenvolvimento do parasitóide. A umidade relativa mantida nas câmaras foi de 60±10%. Quatro dias após a estocagem a 5°C, dez placas de Petri (com um total de 40 múmias) foram transferidas para a câmara climática de 25°C onde estavam as testemunhas. O processo de transferência das múmias para 25°C foi, então, repetido a cada dois dias até completar o período de 20 dias de armazenamento a 5°C.

Foram observados, diariamente, a emergência dos parasitóides e a presença de defeitos nos adultos emergidos, com o auxílio de um microscópio estereoscópico. Para a avaliação da viabilidade de óvulos e espermatozóides dos parasitóides armazenados, fêmeas e machos oriundos do mesmo período de armazenamento e emergidos no mesmo dia foram acasalados e alimentados com solução de mel a 20%. Posteriormente cada fêmea acasalada foi colocada junto a 10 ninfas de 2^o e 3^o ínstaes de *S. graminum*, por cerca de 10 minutos para oviposição. Essas ninfas hospedeiras, após a oviposição pelo parasitóide, foram mantidas em um disco foliar de sorgo (2 cm de diâmetro) sobre um meio de agar-água (1%), em uma placa de

Petri (5 cm de diâmetro), e colocadas na mesma câmara climática onde os parasitóides se desenvolveram (25°C) até a emergência da prole. Como o tipo de reprodução de *L. testaceipes* é arrenótoca (STARY, 1988) se os óvulos e os espermatozóides dos parasitóides armazenados estivessem viáveis, eles dariam origem a machos e fêmeas. Caso apenas os óvulos estivessem viáveis, dariam origem apenas a machos, não dando origem a descendentes se os óvulos não estivessem viáveis.

Foram avaliadas as proporções de machos e fêmeas de *L. testaceipes* emergidos; a influência da temperatura de 5°C e dos diferentes períodos de exposição sobre a capacidade reprodutiva desses machos e fêmeas.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, composto pelos 10 tratamentos. Foi feita a análise da variância para a emergência de *L. testaceipes*, as médias foram submetidas ao teste de Tukey a 1% de probabilidade e à análise de regressão. Para a análise dos dados de porcentagem de emergência e defeitos nos adultos emergidos, esses foram transformados em $\arcsen \sqrt{\frac{x+0,5}{n}}$. A razão sexual e o tempo de emergência dos parasitóides de múmias armazenadas nos diferentes períodos a 5°C, foram analisados pela Diferença Mínima Significativa (DMS). Para determinar a mortalidade, em dias, de 50% da população de *L. testaceipes* armazenada a 5°C (TL₅₀), utilizou-se a análise de Probit do programa MOBAE (HADDAD *et al.*, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem de emergência do parasitóide *L. testaceipes* armazenado a 5°C, foi reduzida à medida que aumentou o período de armazenamento de 4 para 20 dias (Fig. 1). A testemunha mantida a 25°C não diferiu estatisticamente dos períodos de 4 e 6 dias de armazenamento a 5°C pelo teste de Tukey (P≤0,01), observando-se 100, 80 e 80% de emergência de *L. testaceipes*, respectivamente

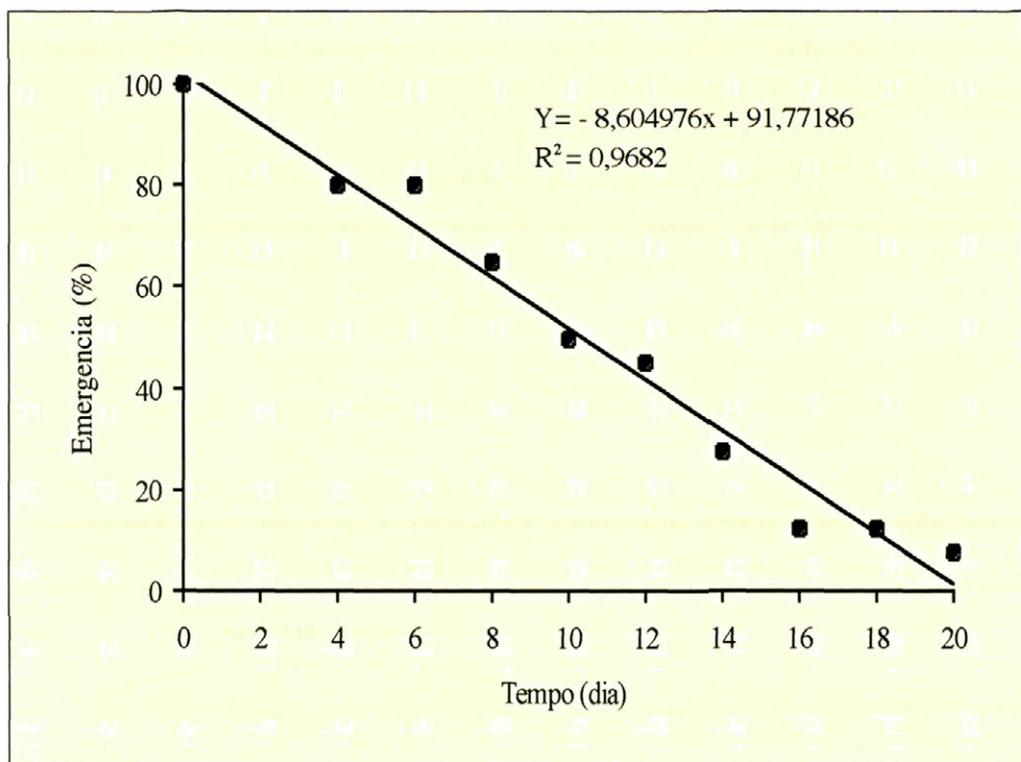


Figura 1. Emergência de *Lysiphlebus testaceipes* de múmias de *Schizaphis graminum* armazenados a 5°C e escotofase constante por diferentes períodos de tempo, e transferidos posteriormente para 25°C e 12 horas de fotofase.

Tabela 1. Emergência (%) e tempo (dias) requerido para a emergência, e razão sexual de *Lysiphlebus testaceipes* de múmias de *Schizaphis graminum*, armazenados a 5°C e escotofase constante, por diferentes períodos de tempo, e transferidos posteriormente para 25°C e 12 horas de fotofase

Período (dias)	Emergência		Razão sexual
	(%) ¹	Tempo (dias) ($\bar{X} \pm EP$) ²	($\bar{X} \pm EP$) ²
Testemunha	100,0 A	3,5 ± 0,50 a	0,57 ± 0,10 a
4	80,0 Ab	3,5 ± 0,65 a	0,73 ± 0,90 a
6	80,0 Ab	2,5 ± 0,65 a	0,69 ± 0,04 a
8	65,0 Bc	3,0 ± 0,58 a	0,68 ± 0,12 a
10	50,0 Bcd	2,0 ± 0,58 a	0,94 ± 0,04 a
12	45,0 Cd	3,7 ± 1,20 a	0,62 ± 0,15 a
14	27,5 De	3,0 ± 0,58 a	0,94 ± 0,06 a
16	12,5 E	4,5 ± 2,50 a	0,83 ± 0,17 a
18	12,5 E	3,7 ± 1,20 a	0,88 ± 0,13 a
20	7,5 E	3,0 ± 0,00 a	0,67 ± 0,33 a

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de significância.

² Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pela diferença mínima significativa (DMS).

(Tabela 1). Percentagens decrescentes de emergência desse parasitóide também foi observada por Archer *et al.* (1973) quando armazenaram múmias de *S. graminum* a 4,4°C por 15, 30 e 45 dias, e obtiveram 63, 54 e 12% de emergência, respectivamente, de *L. testaceipes*. O mesmo foi observado por JARRY & TREMBLAY (1989) quando estocaram *L. fabarum* a 6°C, verificando 64 e 28% de emergência para 11 e 22 dias, respectivamente.

Também, não foram observadas diferenças significativas entre os períodos de 4, 6, 8 e 10 dias de armazenamento a 5°C; e as menores porcentagens de emergência do parasitóide foram encontradas nos períodos de 16, 18 e 20 dias, ou seja, de 12,5, 12,5 e 7,5% respectivamente (Tabela 1). Múmias armazenadas por 10 dias apresentaram 50% de emergência de *L. testaceipes* (Tabela 1).

A emergência de *L. testaceipes* observada na testemunha (100%) mantida a 25°C, foi igual àquela verificada por RODRIGUES & BUENO (2001) para *L. testaceipes* em *S. graminum* nas mesmas condições e superior (70%) à encontrada por KRING & KRING (1988), quando usaram temperaturas flutuantes de 28 e 24°C para o desenvolvimento de *L. testaceipes* em *S. graminum*, bem como aquela obtida por TANG & YOKOMI (1995), cerca de 90% a 24°C, quando *L. testaceipes* teve como hospedeiro o pulgão *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe).

O tempo de emergência dos parasitóides *L. testaceipes*, após serem removidos de 5°C para 25°C, não apresentou diferença significativa pela Diferença Mínima Significativa (DMS) (Tabela 1). Aqueles estocados por 6 dias ao serem transferidos de 5°C para 25°C demoraram em média 2,5 dias para emergirem (Tabela 1). Este dado pode ser interessante do ponto de vista do transporte dos parasitóides do laboratório de criação massal para o local de liberação, envolvendo aspectos comerciais e controle de qualidade dos parasitóides. Segundo VAN LENTEREN (2000), após a produção, os inimigos naturais deverão ser enviados para os locais de liberação tão logo seja possível e facilidades e

conhecimento quanto ao armazenamento capacita os produtores de entomófagos a terem suprimentos de reserva desses agentes para compensar períodos de baixa produção ou períodos inesperados de alta demanda por esses agentes, assim como fazer um planejamento para a produção massal.

A análise de Probit mostrou que o tempo necessário em relação aos períodos de estocagem para ocorrer 50% de mortalidade da população de *L. testaceipes* (TL₅₀) correspondeu a 9,24 dias, em um Intervalo de Confiança (I.C.) de 7,99 a 10,70 dias, a 5% de probabilidade.

A inviabilidade na emergência de adultos de *L. testaceipes* chegou a 92,5% após 20 dias de estocagem, sendo esta um reflexo da conjunção dos fatores intensidade da temperatura a que foram submetidos e períodos de exposição. Os insetos, no geral, podem morrer ao serem submetidos a uma temperatura situada fora da faixa favorável para o seu desenvolvimento. ELLIOT *et al.* (1999) relatam que o limiar inferior de desenvolvimento de *L. testaceipes* tendo como hospedeiro *S. graminum* é de 6,6°C. Já TANG & YOKOMI (1995) verificaram que esse mesmo limiar é de 7,2°C para *L. testaceipes* desenvolvido em *T. aurantii*.

Quanto aos efeitos do armazenamento sobre os parasitóides adultos, foi verificado que os mesmos apresentaram alguns defeitos, como asas unidas, antenas e pernas deformadas. No entanto, não foi verificada através da análise de variância, diferença significativa desses parâmetros entre os diferentes períodos de armazenamento e a testemunha, uma vez que o total de defeitos observados nos parasitóides emergidos após o armazenamento correspondeu a 2%.

Apesar da observação de um maior número de fêmeas emergidas à medida que o período de armazenamento aumentou, não houve diferença quanto à razão sexual entre a testemunha (25°C) e os diferentes períodos de armazenamento de *L. testaceipes*, pela DMS (Tabela 1). O mesmo foi observado por ARCHER *et al.* (1973) com *L. testacei-*

pes e por JARRY & TREMBLAY (1989) com *L. fabarum*.

Não foi observada mudança no comportamento de corte e acasalamento entre os indivíduos da testemunha (25°C) e os provenientes dos demais períodos de armazenamento (5°C). O efeito da temperatura sobre os órgãos reprodutores dos parasitóides emergidos, após os diferentes períodos de exposição das múmias a 5°C, foi verificado em casais oriundos da testemunha e dos períodos de 4, 6, 8 e 10 dias de armazenamento e o parasitismo observado para essas fêmeas variou de 42 a 58%. Nos demais tratamentos não foi possível observar-se esse efeito, em virtude de não se poder formar casais. Segundo FLANDERS (1938) quando himenópteros parasitóides são expostos às baixas temperaturas por períodos prolongados, podem não completar o seu desenvolvimento devido a uma quantidade insuficiente de nutrientes, ou podem ter os seus órgãos reprodutores afetados pela falta de nutrientes sendo que, o macho pode tornar-se estéril em virtude da inviabilidade dos espermatozóides.

Não foi constatada perda da capacidade reprodutiva nos machos de *L. testaceipes* provenientes da estocagem a 5°C, uma vez que todas as fêmeas acasaladas com os mes-

mos e também oriundas de múmias armazenadas a 5°C geraram indivíduos de ambos os sexos. De acordo com STARY (1988), o parasitóide *L. testaceipes* apresenta reprodução arrenótoca, gerando descendentes do sexo feminino apenas quando óvulos e espermatozóides estão viáveis.

Neste estudo observou-se que a temperatura de 5°C e os períodos de armazenamento não afetaram o tempo de emergência de *L. testaceipes* após ser removido para 25°C; e em até 10 dias de estocagem não houve interferência na capacidade dos insetos produzirem machos e fêmeas. Portanto, múmias de *S. graminum* com cerca de um dia parasitadas por *L. testaceipes* podem ser armazenadas a 5°C % e UR de 60 ± 10 e escotofase constante, por até 6 dias, sem haver um comprometimento da emergência e da capacidade reprodutiva dessa espécie de parasitóide nesse hospedeiro.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro (Processo número 470705/01-9) e à CAPES e CNPq pelas bolsas de estudo aos autores.

RESUMEN

RODRIGUES S. M. M., V. H. P. BUENO, M. V. SAMPAIO. Almacenamiento de adultos momificados de *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) parasitadas por *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Aphididae) en baja temperatura. *Bol. San. Veg. Plagas*, 29: 367-374.

El almacenamiento de enemigos naturales es un ítem importante en programas de control de plagas en invernadero. Se evaluó el efecto de almacenamiento en baja temperatura de momias de *Schizaphis graminum* (Rondani) parasitadas por *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) sobre la emergencia y la viabilidad reproductiva del parasitóide. Las pruebas fueron realizadas en una cámara climática a 5°C, con 10 tratamientos: Testigo, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 y 20 días de almacenamiento, todos con 10 repeticiones. Cuatrocientas momias con un día de edad fueron distribuidas en 100 cajas de Petri; 40 momias fueron almacenadas a 25°C, H.R de 60 ± 10% y 12 horas de fotoperíodo, y 360 momias a 5°C, H.R de 60±10% en escotofase constante. Después de cada periodo de almacenamiento, 40 momias fueron transferidas para 25°C y observadas para evaluar la emergencia y funciones reproductivas. Fue observada una correlación negativa ($R^2= 0,97$), altamente significativa entre la emergencia del parasitóide y los diferentes periodos de almacenamiento, demostrando que la emergencia de *L. testaceipes* decreció

a medida que el tiempo de almacenamiento aumentó. El testigo y los periodos de 4 a 6 días de almacenamiento con 100, 80 y 80% de emergencia del parasitóide respectivamente, no presentaron diferencias estadísticas Tukey ($P \leq 0,01$). El tiempo requerido para la mortalidad del 50% de la población fue de 9,25 días. El periodo de almacenamiento no afectó la relación sexual de *L. testaceipes* de acuerdo a la prueba de diferencia mínima significativa (DMS). No fue constatado efecto de la baja temperatura en la capacidad reproductiva en los parasitóides que emergieron después de los periodos de exposición de 4, 6, 8 y 10 días a 5°C. Momias de *S. graminum* con un día de edad pueden ser almacenados a 5°C, por un periodo de hasta 6 días. Estos resultados auxiliarán el planeamiento de los procesos de crianza masal, almacenamiento y transporte de los parasitóides del laboratorio de crianza masal para el lugar donde se realizará la liberación.

Palabras clave: parasitóide, almacenamiento, control biológico, pulgón verde del trigo.

ABSTRACT

RODRIGUES S. M. M., V. H. P. BUENO, M. V. SAMPAIO. 2003. Storage of mummies of *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) parasitized by *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Aphidiidae) at low temperature. *Bol. San. Veg. Plagas*, 29: 367-374.

Low temperature storage is an important part of the process of mass-rearing natural enemies for use in greenhouse pest control programs. The effect of storage at low temperature of *Schizaphis graminum* mummies parasitized by *Lysiphlebus testaceipes* on emergence and reproduction rates of the parasitoid was evaluated. The trials were conducted in a climatic chamber at 5°C, with ten treatments: 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 e 20 days of storage and a control not kept in storage, all in 10 replicates. Four hundred mummies of one day old were placed in 100 Petri dishes; 40 mummies were stored at 25°C, RH 60±10%, photophase of 12 hr, and 360 mummies at 5°C, RH 60±10% and in constant scotophase. After each storage period forty mummies were transferred to 25°C and observed to evaluate emergence and reproductive functions. A highly significant negative correlation ($R^2 = 0.97$) was observed between the parasitoid emergence and the different storage periods, showing emergence reduction of *L. testaceipes* with increase of storage time. The control and the storage periods of 4 and 6 days, with 100, 80 and 80% of emergence of the parasitoid, were not different by the Tukey test ($P \leq 1\%$), respectively. The time for 50% population mortality was 9.24 days. The storage period did not affect the sex ratio of *L. testaceipes*, by the Minimum Difference Significant test (MDS). There were not any affects of the low temperature on reproductive capacity of the parasitoid emerging after the exposition periods of 4, 6, 8 and 10 days at 5°C. One-day-old mummies of *S. graminum* can be stored at 5°C for a period of 6 days without fitness reduction of *L. testaceipes*. This result will aid in planning of mass production, package and transport of the parasitoids to the place of release.

Key words: Parasitoid, storage, biological control, greenbug.

REFERÊNCIAS

- ARCHER, T.L.; MURRAY, C.L.; EIKENBARY, R.D.; STARKS, K.J.; MORRISON, R.D.: 1973: Cold storage of *Lysiphlebus testaceipes* mummies. *Environmental Entomology* 2(6):1104-1108.
- BIGLER, F. 1994: Quality control in *Trichogramma* production. p. 93-111. In: Biological control with egg parasitoids. WAJNBERG, E. & S.A. HASSAN, eds. CAB: Wallingford.
- ELLIOT, N.C., WEBSTER, J.A.; KINDLER, S.D. 1999: Developmental response of *Lysiphlebus testaceipes* to temperature. *Southwestern Entomology* 24(1):1-4.
- FLANDERS, S.E. 1938: The effect of cold storage on the reproduction of parasitic hymenoptera. *Journal of Economic Entomology* 31(5):633-634.

- HADDAD, M.L., MORAES, R.C.B.; PARRA, J.R.P. 1995: MOBAE- Métodos Bioestatísticos Aplicados à Entomologia (Versão 1.0). ESALQ/USP, 44p.
- HÄGVAR, E.B.; HOFVANG, T. 1991: Aphid parasitoids (Hymenoptera, Aphidiidae): biology, host selection and use in biological control. *Biocontrol News Information*, 12(1):13-41.
- JARRY, I.; TREMBLAY, E. 1989: Cold storage of *Lysiphlebus fabarum* (Marsh.) mummies (Hymenoptera, Braconidae). *Bolletino del Laboratorio Entomologia Agraria "Filipo Silvestri"*. 46:199-206.
- KRING, T.J.; KRING, J.B. 1988: Aphid fecundity, reproductive longevity, and parasite development in the *Schizaphis graminum* (Rondani) (Homoptera: Aphididae)-*Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae) system. *Canadian Entomology*, 120(12):1079-1083.
- LENTEREN, J.C. VAN. 1997. Benefits and risks of introducing exotic macro-biological control agents into Europe. *Bulletin E.P.P.O.*, 1997/27: 15-27.
- LENTEREN, J.C. VAN. 2000. Success in biological control of arthropods by augmentation of natural enemies, p.77-103. In: GURR, G. & S. WRATTEN, ed. *Biological Control: measures of success*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- LENTEREN, J.C.; TOMMASINI, M. G. 1999. Mass production, storage, shipment and quality control of natural enemies, p. 276-294. In: ALBAJES, R., M.L. GULLINO, J.C. VAN LENTEREN & Y. ELAD, eds. *Integrated pest and disease management in greenhouse crops*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- LEOPOLD, R.A. 1998. Cold Storage of Insects for Integrated Pest Management. p. 235-267. In: HALLMAN, G.J. & D.L. DENLINGER, eds. *Temperature sensitivity in insects and application in integrated pest management*. Westview Press, Boulder.
- RODRIGUES, S.M.M.; BUENO, V.H.P. 2001. Parasitism rates of *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hym.: Aphidiidae) on *Schizaphis graminum* (Rond.) and *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae). *Neotropical Entomology*, 30(4):625-629.
- ROYER, T.A.; GILES, K.L.; KINDLER, S.D.; ELLIOT, N.C. 2001. Developmental response of three geographic isolates of *Lysiphlebus testaceipes* (Hymenoptera: Aphidiidae) to temperature. *Environmental Entomology*, 30:637-641.
- STARY, P. 1988. Aphidiidae, p.171-184. In: MINKS, A.K.; P. HARREWIJN, eds. *Aphids: their biology, natural enemies and control*, Amsterdam: Elsevier.
- STEINBERG, S., PRAG, H.; ROSEN, D. 1993. Host plant affects fitness and host acceptance in the aphid parasitoid *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson). *Bulletin I.O.B.C./W.P.R.S.*, 1993/16: 161-164.
- TANG, Y.Q.; YOKOMI, R.K. 1995. Temperature-dependent development of three hymenopterous parasitoids of aphids (Homoptera: Aphididae) attacking citrus. *Environmental Entomology*, 24(6): 1736-1740.
- TREMBLAY, E. 1994. Management of the host-parasitoid relationships in endophagous Hymenoptera. *Bulletin I.O.B.C./W.P.R.S.*, 1994/17: 25-36.

(Recepción: 9 diciembre 2002)

(Aceptación: 10 junio 2003)