

Efeito da temperatura na biologia de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) criado em pimentão

Leonardo Rodrigues Barbosa^{1*}, César Freire Carvalho², Brigida Souza² e Alexander Machado Aua³

¹Embrapa Gado de Corte, Rod. Br. 262, Km 4, Cx. Postal 154, 79002-970, Vila Popular, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. ²Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Cx. Postal 37, 37200-000, Lavras, Minas Gerais, Brasil. ³Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610, 36038-330, Dom Bosco, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: leonardo@cnpqg.embrapa.br

RESUMO. Avaliou-se o efeito de temperaturas constantes e variáveis sobre a biologia de *M. persicae* em pimentão. As ninfas foram individualizadas em discos foliares de pimentão mantidos em placas de Petri às temperaturas constantes de 15°C, 20°C, 25°C e 30°C. Em casa de vegetação, as temperaturas foram oscilantes, com média de 24,9°C, e as ninfas foram colocadas em gaiolas apropriadas e fixadas em folhas de pimentão. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 45 e 30 repetições para os ensaios em laboratório e em casa de vegetação, respectivamente. Ficou evidenciado que as temperaturas constantes de 20°C e 25°C foram mais favoráveis para *M. persicae*, por proporcionarem redução do ciclo biológico e maior fecundidade do que as temperaturas oscilantes em casa de vegetação.

Palavras-chave: Insecta, pulgão verde, fatores climáticos, *Capsicum annuum*.

ABSTRACT. Effect of temperature on biology of *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) reared in sweet pepper. The influence of constant and variable temperatures on biology of *M. persicae* in sweet pepper was evaluated. The nymphs were individualized on pepper leaf discs and maintained in Petri dishes at constant temperatures of 15, 20, 25, and 30°C. In greenhouse the temperature was variable with an average of 24.9°C and the nymphs were kept in appropriate cages and fixed in sweet pepper leaves. The experimental design was completely randomized with 45 and 30 replicates for the laboratory and greenhouse assays, respectively. It was evidenced that constant temperatures of 20 and 25°C were more favorable to *M. persicae*, decreasing the biological cycle and increasing the fecundity, than the oscillatory temperatures in the greenhouse.

Key words: Insecta, green peach aphid, climatic factors, *Capsicum annuum*.

Introdução

O pimentão, *Capsicum annuum* L. (Solanaceae), é cultivado em regiões tropicais e temperadas do mundo. No Brasil, é uma hortaliça de grande expressão econômica, com maiores áreas de produção e de comercialização localizadas na região Sudeste (Nascimento e Bortaux, 1992).

Muitas pragas estão associadas a essa planta, entretanto, devido ao aparecimento freqüente e à magnitude dos danos causados, os afídeos têm predominado, com destaque para *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae). Trata-se de um inseto polífago, cosmopolita, de grande importância na transmissão de viroses e referido como vetor de mais de 120 patógenos de plantas cultivadas, ressaltando-se pimentão, batata, alface, espinafre, fumo, gladiolo, nabo, pessegueiro e tomateiro (Mariconi, 1976; Blackman e Eastop, 1984).

Na cultura do pimentão, *M. persicae* pode causar danos diretos devido à sucção de seiva e injeção de saliva tóxica, afetando a produtividade da planta tanto quantitativa como qualitativamente. Quanto aos danos indiretos, essa espécie é considerada um dos vetores mais importantes na transmissão do vírus do mosaico do pepino (CMV), do vírus Y da batata (PVY) e do vírus do mosaico da alfafa (AMV) (França *et al.*, 1984; Fereres *et al.*, 1993; Borrego *et al.*, 1995).

O desenvolvimento, a reprodução, a sobrevivência e a fecundidade dos afídeos podem ser afetados por fatores abióticos, como a temperatura e a radiação ultravioleta, e por fatores bióticos, como o estado vegetativo da planta hospedeira e a ação de antagonistas (Barbagallo *et al.*, 1998). Dentre os fatores abióticos, a temperatura é provavelmente o fator físico mais importante (Dixon, 1987). Várias pesquisas têm demonstrado o efeito de temperaturas

constantes sobre os afídeos, salientando-se aquelas sobre *M. persicae* (Kocourek e Beránková, 1989; Cividanes e Souza, 2003), *Acyrthosiphon pisum* (Harris) (Morgan et al., 2001), para *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe) (Wang e Tsai, 2001) e *Aphis gossypii* Glover (Soglia et al., 2002). A influência de temperaturas constantes e variáveis foi observada por Liu e Meng (1999, 2000) e Auad e Moraes (2003) para *M. persicae*, *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) e *Uroleucon ambrosiae* (Thomas), respectivamente.

O conhecimento dos parâmetros biológicos de *M. persicae*, estimados em laboratório e em casa de vegetação, pode constituir uma ferramenta básica para elaboração de estratégias de manejo desse afídeo na cultura do pimentão. Assim, considerando-se que, no Brasil, essas informações são relativamente escassas e devem ser obtidas regionalmente devido à possível existência de biótipos desse afídeo, objetivou-se estudar o efeito de quatro temperaturas constantes em laboratório e da temperatura variável em casa de vegetação, no desenvolvimento, na longevidade e na fecundidade de *M. persicae* em plantas de pimentão.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Biologia de Insetos e em casa de vegetação no Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras, Ufla, Lavras, Estado de Minas Gerais. A criação de manutenção de *M. persicae* foi realizada em sala climatizada a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas, utilizando-se plantas de pimentão cultivar Ligia cultivadas em vasos plásticos de três litros, contendo substrato Plantimax® misturado com um 1/3 de composto orgânico. Os vasos contendo as plantas foram mantidos em prateleiras teladas com tecido tipo organza, fazendo-se algumas adaptações na metodologia empregada por Samsøe-Petersen et al. (1989).

Para os estudos em laboratório, ninfas de *M. persicae* recém-emergidas foram individualizadas em uma arena constituída por um disco foliar de 2 cm de diâmetro de pimentão da cultivar Ligia, acondicionado em placas de Petri de 5 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura, contendo uma camada de 0,5 cm de solução solidificada agar-água a 1%, para manutenção da turgescência foliar. As arenas foram vedadas com tecido tipo organza e mantidas em câmaras climatizadas a 15°C , 20°C , 25°C e 30°C , com 12 horas de fotofase e $70 \pm 10\%$ de umidade relativa.

As observações foram diárias e realizadas durante as fases imatura e adulta; a cada quatro

dias, os insetos foram transferidos para outra placa contendo novo disco foliar. Os dados biológicos observados foram os seguintes: número de ínstar, duração de cada ínstar e do período ninfal, duração do período reprodutivo, capacidade diária e total de produção de ninfas/fêmea, longevidade e ciclo biológico (ninfá – adulto). As mesmas avaliações foram realizadas para ninfas de primeiro ínstar recém emergidas, criadas em casa de vegetação em plantas de pimentão com aproximadamente 15 cm de altura, cultivadas conforme descrição anterior. As ninfas foram individualizadas em gaiolas de 3 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura, confeccionadas com plástico transparente e vedadas com tecido tipo organza branco, conforme metodologia empregada por Boregas et al. (2003) para criação do crisopídeo *Chrysoperla externa* (Hagen) em folhas de algodoeiro. As bordas da extremidade oposta foram revestidas por espuma de poliuretano, visando a permitir melhor ajuste das unidades de criação às folhas de pimentão, as quais foram presas por meio de um prendedor de alumínio, na proporção de três gaiolas por planta. Os dados diários de temperatura e de umidade relativa foram registrados em termohigrógrafo localizado próximo às plantas, e as determinações desses fatores foram feitas, empregando-se a metodologia citada em Climanálise (1998), por meio das fórmulas:

$$T_{\text{média}} = T_9 + T_M + T_x 2T_{21} / 5;$$

$$U_{\text{média}} = UR_9 + UR_{15} 2UR_{21} / 4.$$

Sendo: $T_{\text{média}}$ = temperatura média em $^\circ\text{C}$; T_9 = temperatura às 9h; T_M = temperatura mínima; T_x = temperatura máxima; T_{21} = temperatura às 21h; $U_{\text{média}}$ = umidade relativa média em %; UR_9 = umidade relativa às 9h; UR_{15} = umidade relativa às 15h; UR_{21} = umidade relativa às 21h.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos representados pelas cinco temperaturas, sendo quatro constantes, obtidas em laboratório, com 45 repetições, e a temperatura variável, em casa de vegetação, com 30 repetições. Cada parcela foi constituída, em laboratório, por uma unidade experimental (placa de Petri) e, em casa de vegetação, por três unidades de criação (gaiola de plástico). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Aspectos Biológicos da Fase Jovem. As ninfas

de *M. persicae* criadas em pimentão apresentaram quatro instares em todas as temperaturas testadas, como ocorre com os afídeos em geral (Dixon, 1987).

A temperatura influenciou a duração dos instares e do período ninfal desse afídeo, verificando-se que a velocidade de desenvolvimento aumentou quando os insetos foram mantidos em condições térmicas mais elevadas (Tabela 1). Essa redução no tempo de desenvolvimento dos afídeos promovido pelo aumento da temperatura também foi observada por Morgan *et al.* (2001) para *A. pisum*, por Soglia *et al.* (2002) para *A. gossypii* e por Cividanes e Souza (2003) para *M. persicae*.

A duração média dos diferentes instares assim como do estágio ninfal de *M. persicae* diminuiu quando a temperatura variou de 15°C a 25°C, mantendo-se constante entre 25 e 30°C (Tabela 1). Da mesma forma, Cividanes e Souza (2003) também verificaram que ninfas de *M. persicae* se desenvolveram mais rapidamente em altas temperaturas que aquelas mantidas em temperaturas mais baixas. Esses resultados estão coerentes com as afirmações de Campbell e Mackauer (1975) de que o tempo médio de desenvolvimento dos pulgões, em geral, decresce com o aumento da temperatura.

Observou-se que ninfas de primeiro e quarto instares criadas em casa de vegetação, em uma temperatura média de 24,9°C e, em laboratório, a 25°C e 30°C, necessitaram do mesmo tempo para atingirem o estágio posterior. O mesmo não ocorreu nos demais instares e para o período ninfal, que apresentaram uma tendência de aumento na duração quando os insetos foram mantidos em casa de vegetação, o que pode ser atribuído às variações térmicas verificadas nesse ambiente. Diferenças no tempo de desenvolvimento de *M. persicae* também foram demonstradas por Liu e Meng (1999) em condições de temperaturas variáveis.

Esses resultados são condizentes com as afirmações de Hagstrum e Hagstrum (1970) de que o tempo de desenvolvimento dos insetos pode diferir consideravelmente quando esses são mantidos em regimes de temperaturas constantes e variáveis que apresentam a mesma temperatura média.

Aspectos Biológicos da Fase Adulta. A temperatura influenciou a duração do período reprodutivo de fêmeas de *M. persicae*, decrescendo significativamente com o aumento da temperatura. Uma maior duração do período reprodutivo foi verificada para as menores temperaturas, passando de 25,2 dias a 15°C para 8,1 dias a 30°C (Tabela 1), concordando com observações efetuadas por Cividanes e Souza (2003), os quais determinaram duração para o período reprodutivo maior (40 e 24 dias) em estudo desenvolvido a 15°C e 25°C, respectivamente. A diferença observada pode estar relacionada à utilização de plantas de couve como hospedeiro para o afídeo e não o pimentão, como efetuado no presente estudo.

Em casa de vegetação, com variações de temperatura de 17,8°C a 36,6°C, a duração do período reprodutivo (10,2 dias) foi igual àquela verificada para as ninfas mantidas constantemente em laboratório a 25°C (13,0 dias) e a 30°C (8,1 dias) (Tabela 1). Resultado superior foi verificado por Fernandez-Quintanilla *et al.* (2002), para essa mesma espécie de pulgão criada na planta invasora *Convolvulus arvensis* L. (Convolvulaceae), que obteve duração de 21,6 dias, empregando 25°C durante o dia e 20°C à noite. Provavelmente, essa diferença pode estar relacionada aos extremos de temperatura aos quais pulgões foram expostos (Hagstrum e Milliken, 1991) e às diferenças entre as plantas hospedeiras utilizadas (Narváez e Notz, 1993).

Tabela 1. Duração média, em dias ($\pm$ EP), dos instares, do estágio ninfal, dos períodos pré-reprodutivo, reprodutivo e pós-reprodutivo, da longevidade e da fecundidade diária e total de *Myzus persicae*, em temperaturas constantes e de casa de vegetação.

Parâmetros avaliados	Fase jovem				
	Laboratório (n= 45)				Casa de vegetação (n=30)
	15°C	20°C	25°C	30°C	17,8 ¹ ; 24,9 ² ; 36,6 ³ °C
Primeiro instar	3,3 $\pm$ 0,08 a	2,5 $\pm$ 0,07 b	2,0 $\pm$ 0,00 c	1,8 $\pm$ 0,05 c	1,9 $\pm$ 0,03 c
Segundo instar	2,7 $\pm$ 0,08 a	1,9 $\pm$ 0,04 b	1,0 $\pm$ 0,00 d	1,0 $\pm$ 0,03 d	1,7 $\pm$ 0,05 c
Terceiro instar	3,0 $\pm$ 0,07 a	1,7 $\pm$ 0,08 b	1,1 $\pm$ 0,04 d	1,3 $\pm$ 0,07 cd	1,5 $\pm$ 0,06 bc
Quarto instar	3,7 $\pm$ 0,10 a	2,4 $\pm$ 0,08 b	1,9 $\pm$ 0,05 c	1,8 $\pm$ 0,08 c	2,0 $\pm$ 0,08 c
Estágio ninfal	12,7 $\pm$ 0,20 a	8,5 $\pm$ 0,12 b	6,0 $\pm$ 0,05 d	5,9 $\pm$ 0,06 d	7,1 $\pm$ 0,06 c
Fase adulta					
Reprodutivo	25,2 $\pm$ 1,42 a	20,9 $\pm$ 0,63 b	13,0 $\pm$ 0,58 c	8,1 $\pm$ 0,51 d	10,2 $\pm$ 0,63 cd
Longevidade	31,4 $\pm$ 1,58 a	27,3 $\pm$ 0,95 b	15,9 $\pm$ 0,76 c	12,1 $\pm$ 0,72 c	12,5 $\pm$ 0,67 c
Ciclo biológico (ninfa + adulto)	44,1 $\pm$ 1,62 a	35,9 $\pm$ 0,99 b	21,9 $\pm$ 0,77 c	18,1 $\pm$ 0,73 c	19,6 $\pm$ 0,66 c
Fecundidade					
Diária	2,0 $\pm$ 0,08 d	3,8 $\pm$ 0,07 b	5,1 $\pm$ 0,13 a	3,0 $\pm$ 0,15 c	3,3 $\pm$ 0,13 c
Total	52,5 $\pm$ 3,53 c	77,9 $\pm$ 1,84 a	65,9 $\pm$ 2,70 b	24,5 $\pm$ 1,95 d	32,0 $\pm$ 2,10 d

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. ^{1 2 3} Médias das temperaturas (°C) mínimas, médias e máximas registradas durante o transcorrer do experimento.

A temperatura exerceu influência significativa na longevidade e no ciclo biológico de *M. persicae*, decrescendo com o incremento da temperatura (Tabela 1). A longevidade e o ciclo biológico foram maiores a 15°C, constatando-se uma redução significativa a 20°C. Os resultados obtidos nessa temperatura foram superiores àqueles verificados nas temperaturas constantes de 25°C e 30°C, as quais não diferiram entre si (Tabela 1). Os dados de longevidade do pulgão obtidos neste trabalho concordam com as observações efetuadas por Bastos et al. (1996) e Cividanes e Souza (2003), os quais determinaram longevidade maior (30 dias) e (18,7 dias), respectivamente, em estudo desenvolvido a 25°C. Provavelmente, essas variações podem estar relacionadas às diferenças entre as plantas hospedeiras utilizadas, que, segundo Wale et al. (2000), podem alterar a longevidade de afídeos.

A longevidade de 12,5 dias e o ciclo biológico de 19,6 dias obtidos para fêmeas de *M. persicae* mantidas em casa de vegetação não diferiram daqueles observados em laboratório a 25°C (15,9 e 21,9 dias) e 30°C (12,1 e 18,1 dias) (Tabela 1). Esses resultados evidenciaram que o tempo de desenvolvimento dos pulgões permaneceu semelhante em condições de temperaturas constantes ou flutuantes. Igual tendência foi observada por Auad e Moraes (2003), trabalhando com *U. ambrosiae* criados em alface sob temperaturas constantes de 15°C, 20°C e 25°C e temperaturas variáveis com média de 21°C.

A fecundidade diária de *M. persicae* em função da temperatura foi maior a 25°C, com produção de 5,1 ninfas/dia, reduzindo para 3,8 e 2,0 ninfas, nas temperaturas de 20°C e 15°C, respectivamente, e também a 30°C, com média de 3,0 ninfas/dia. Tendência semelhante foi verificada para a fecundidade total que a 15°C foi de 52,5 ninfas, atingindo o pico a 20°C, com uma produção de 77,9 ninfas, reduzindo para 65,9 e 24,5 ninfas/fêmea, a 25°C e 30°C, respectivamente (Tabela 1). Esse efeito adverso de extremos de temperaturas altas e baixas na fecundidade dos pulgões também foi observado por Wang e Tsai (2001) para *T. aurantii* mantido a 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 28°C, 30°C e 32°C.

A máxima produção diária de ninfas foi a 25°C, enquanto a produção total máxima ocorreu a 20°C, fato que pode ser atribuído à maior duração do período reprodutivo nessa temperatura mais baixa (Tabela 1). Os resultados obtidos a 25°C diferem dos encontrados por Cividanes e Souza (2003), que relataram valores mais baixos de fecundidade (1,3 ninfas/fêmeas/dia e 30,7 ninfas/fêmea) ao estudarem *M. persicae* nessa mesma temperatura e usando couve como planta hospedeira. Essa diferença observada na

fecundidade pode estar relacionada com as diferenças metodológicas utilizadas nos dois estudos.

Para as fêmeas mantidas em casa de vegetação, à temperatura média de 24,9°C, a fecundidade média diária e total foi de 3,3 e 32 ninfas/fêmea, respectivamente, sendo igual àquelas verificadas em laboratório a 30°C e inferiores às obtidas a 25°C (Tabela 1). Auad e Moraes (2003) também verificaram diferenças na fecundidade de *U. ambrosiae* quando mantidos em casa de vegetação em uma temperatura média de 21°C e em laboratório a 20°C. Esses resultados demonstram que, mesmo em temperaturas médias próximas, a oscilação térmica exerce uma influência direta no número de descendentes produzidos pelos afídeos.

Evidenciou-se que as temperaturas constantes mais favoráveis ao afídeo *M. persicae* em plantas de pimentão foram de 20°C e 25°C, por proporcionarem uma redução do ciclo biológico e maior fecundidade, e que a variação de temperatura observada na casa de vegetação afetou adversamente o seu desenvolvimento. Essas informações são essenciais para o entendimento da dinâmica populacional desse afídeo, proporcionando também bases para a estimação de parâmetros relacionados com o potencial de crescimento populacional, visando subsidiar estratégias de manejo desse inseto-praga na cultura do pimentão.

Referências

- AUAD, A.M.; MORAES, J.C. Biological aspects and life table of *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878) as a function of temperature. *Sci. Agric.*, Piracicaba, v. 60, n. 4, p. 657-662, 2003.
- BARBAGALLO, S. et al. *Pulgones de los principales cultivos frutales*. Madri: Mundi-Prensa, 1998.
- BASTOS, C.S. et al. Tabelas de fertilidade e esperença de vida de *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) em couve comum. *Científica*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 187-197, 1996.
- BLACKMAN, R.L.; EASTOP, V. P. *Aphids on the world's crops: an identification guide*. Chichester: J. Wiley, 1984.
- BOREGAS, K.G.B. et al. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em casa de vegetação. *Cienc. Agrotecnol.*, Lavras, v. 27, n. 1, p. 7-16, 2003.
- BORREGO, J.V.M. et al. *Enfermedades de las hortalizas*. Madrid: Mundi-Prensa, 1995.
- CAMPBELL, A.; MACKAUER, M. Thermal constants for development of the pea aphid (Homoptera: Aphididae) and some of its parasites. *Can. Entomol.*, Ottawa, v. 107, n. 4, p. 4119-423, 1975.
- CIVIDANES, F.J.; SOUZA, V.P. Exigências térmicas e tabelas de vida de fertilidade de *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) em laboratório. *Neotrop. Entomol.*,

Londrina, v. 32, n. 3, p. 413-419, 2003.

CLIMANÁLISE. *Boletim de Monitoramento e Análise Climática*, Cachoeira Paulista, v. 13, n. 6, p. 45, 1998.

DIXON, A.F.G. Partenogenetic reproduction and the rate of increase in aphids. In: MINKS, A.K.; HARREWING, P. (Ed.). *World crop pests: aphids - their biology, natural enemies and control*. Amsterdam: Elsevier, 1987. Cap. 2, p. 269-287.

FERERES, A. *et al.* Transmission do spanish pepper and potato PVY isolates by aphid (Homoptera: Aphididae) vectors: epidemiological implications. *Environ. Entomol.*, Lanham, v. 22, n. 6, p. 1260-1265, 1993.

FERNANDEZ-QUINTANILLA, C. *et al.* Development and reproduction of *Myzus persicae* and *Aphis fabae* (Hom., Aphididae) on selected weed species surrounding sugar beet fields. *J. Appl. Ent.*, Berlin, v. 126, n. 4, p. 198-202, 2002.

FRANÇA, F.H. *et al.* Pragas do pimentão e da pimenta: características e métodos de controle. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 10, n. 113, p. 61-67, 1984.

HAGSTRUM, D.W.; HAGSTRUM, W.R. A simple device for producing fluctuating temperatures, with an evaluation of the ecological significance of fluctuating temperatures. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, Lanham, v. 63, n. 5, p. 1385-1389, 1970.

HAGSTRUM, D.W.; MILLIKEN, G.A. Modeling differences in insect developmental times between constant and fluctuating temperatures. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, Lanham, v. 84, n. 4, p. 369-379, 1991.

KOCOUREK, F.; BERÁNKOVÁ, J. Temperature requirements for development and population growth of the green peach aphid *Myzus persicae* on sugar beet. *Acta Entomol. Bohemoslov.*, Praha, v. 86, n. 5, p. 349-355, 1989.

LIU, S.S.; MENG, X.D. Modelling development time of *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) at constant and natural temperatures. *Bull. Entomol. Res.*, Wallingford, v. 89, n. 1, p. 53-63, 1999.

LIU, S.S.; MENG, X.D. Modelling development time of *Lipaphis erysimi* (Homoptera: Aphididae) at constant and natural temperatures. *Bull. Entomol. Res.*, Wallingford,

v. 90, n. 4, p. 53-63, 2000.

MARICONI, F.A.M. *Inseticidas e seu emprego no combate às pragas*. Tomo II. São Paulo: Nobel, 1976.

MORGAN, D. *et al.* Effect of temperature and cultivar on pea aphid, *Acyrthosiphon pisum* (Homoptera: Aphididae) life history. *Bull. Entomol. Res.*, Wallingford, v. 91, n. 1, p. 47-52, Feb. 2001.

NASCIMENTO, W.N.; BORTEUX, L.S. Produção de sementes de pimentão em Brasília. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 10, n. 2, p. 125-126, 1992.

NARVÁEZ, Z.; NOTZ, A. Desarrollo, longevidad y reproducción del áfido verde del ajonjolí, *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) sobre plantas de papa (*Solanum tuberosum* L.) y ajonjolí (*Sesamum indicum* L.). *Bol. Entomol. Venez.*, Maracay, v. 8, p. 53-61, 1993.

SAMSØE-PETERSEN, L. *et al.* Laboratory rearing techniques for 16 beneficial arthropod species and their prey/hosts. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz. J. Plant Dis. Protec.*, Stuttgart, v. 96, n. 3, p. 289-316, 1989.

SOGLIA, M.C. de M. *et al.* Desenvolvimento e sobrevivência de *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) em diferentes temperaturas e cultivares comerciais de crisântemo. *Neotrop. Entomol.*, Londrina, v. 31, n. 2, p. 211-216, 2002.

WALE, M. *et al.* Biology of the pea aphid, *Acyrthosiphon pisum* (Harris) (Homoptera: Aphididae) on cool-season legumes. *Insect. Sci. Appl.* Wallingford, v. 20, p. 171-180, 2000.

WANG, J.J.; TSAI, J.H. Development, survival and reproduction of black citrus aphid, *Toxoptera aurantii* (Homoptera: Aphididae), as a function of temperature. *Bull. Entomol. Res.*, Wallingford, v. 91, n. 6, p. 477-487, 2001.

Received on July 15, 2005.

Accepted on March 29, 2006.