

Influência da temperatura na biologia do parasitoide de mosca-minadora, *Neochrysocharis formosa* (Hymenoptera: Eulophidae)

Glenda Caroline Conceição Damasceno¹, Talia Cordeiro da Silva², Aline Finotti Torris³, Valmir Antonio Costa⁴; Tiago Cardoso da Costa-Lima⁵

Resumo

Em virtude da baixa eficiência dos métodos químicos para o controle da mosca-minadora em meloeiro (*Cucumis melo* L.), o controle biológico tem despertado como uma opção a ser avaliada. Com este trabalho, verificou-se a influência da temperatura na biologia do parasitoide *Neochrysocharis formosa* sobre larva de *Liriomyza sativae*. Três temperaturas foram avaliadas 25 °C, 30 °C e 35 °C (50 ± 20% de UR e fotofase de 12 horas). O período ovo-larva apresentou uma média de 5 dias a 25 °C e de 4 dias a 30 °C e 35 °C. A fase de pupa foi maior a 25 °C (9,08 dias) e não se diferenciou entre 30 °C e 35 °C. O período ovo-adulto foi de 14,08 dias a 25 °C, aproximadamente 3 dias a mais em relação às temperaturas mais elevadas. A viabilidade dos estágios de larva em todas as temperaturas foi de 100%. Para a fase de pupa foram: 96,6%, 100% e 95,5%, para as temperaturas de 25 °C, 30 °C e 35 °C, respectivamente. Com relação à razão sexual, 100% dos adultos de *N. formosa* emergidos em todas as temperaturas foram fêmeas. *A elevada tolerância a altas temperaturas e a presença de uma linhagem com produção unicamente de fêmeas demonstra o potencial da espécie para uso em programas de controle biológico.*

Palavras-chave: *Liriomyza sativae*, meloeiro, controle biológico.

¹Estudante de Ciências Biológicas - UPE, bolsista Funarbe, Petrolina, PE.

²Estudante de Ciências Biológicas - UPE, estagiária da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

³Engenheira-agrônoma, mestranda do PPG em Agronomia (Entomologia Agrícola) - Unesp/FCAV Jaboticabal, SP.

⁴Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Entomologia, pesquisador do Instituto Biológico, Campinas, SP.

⁵Biólogo, D.Sc. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, tiago.lima@embrapa.br.

Introdução

Altas infestações de *Liriomyza sativae* em meloeiro têm ocasionado prejuízos à cultura desde o início da década de 2000 no Semiárido (Costa-Lima et al., 2015). O controle químico é a estratégia mais adotada pelos produtores para o controle desta praga. Porém, avaliações recentes sobre população de *L. sativae* coletada em meloeiro, em Juazeiro, BA, demonstrou eficiência de apenas um princípio ativo (Damasceno et al., 2017). Desta forma, a adoção de novas táticas de controle é de fundamental importância para o manejo eficiente da mosca-minadora. O controle biológico é uma das opções a serem avaliadas.

Dentre os inimigos naturais de moscas-minadoras, destacam-se os parasitoides. *N. formosa* é um dos parasitoides dominantes de moscas-minadoras e encontra-se distribuído em mais de 30 países (Wang et al., 2014), incluindo o Brasil (Costa-Lima et al., 2016). A capacidade desta espécie como agente de controle biológico é destacada por sua adaptação a diferentes gradientes térmicos, inclusive com tolerância a altas temperaturas (Chien et al., 2005; Wang et al., 2012).

O registro de *N. formosa* na América do Sul é recente (Luna et al., 2011; Costa-Lima et al., 2016). Porém, ainda não foram realizados estudos biológicos com populações desse parasitoide com ocorrência nas Américas.

Com este trabalho, objetivou-se estudar a influência da temperatura sobre a biologia de *N. formosa* desenvolvido sobre *L. sativae*.

Material e Métodos

A população inicial de *N. formosa* foi fornecida pela empresa TopBio Sistemas Biológicos, coletada associada a *L. sativae* em meloeiro, em Icapuí, CE. Para o experimento, plantas de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) com duas folhas trifoliadas foram infestadas nas gaiolas de criação de mosca-minadora.

Após 5 dias, as plantas com larvas de *L. sativae* foram submetidas ao parasitismo em gaiolas com adultos de *N. formosa* por um período de 4 horas, após o qual as plantas foram transferidas para câmaras climatizadas reguladas a 25, 30 e 35 ± 1°C (50 ± 20% de UR e fotofase de 12 horas).

Foram realizadas avaliações diárias. A fase de larva foi o primeiro estágio imaturo identificável. Desta forma, permitiu-se registrar os períodos de: ovo-larva, pupa e ovo-adulto, assim como, as viabilidades (%) das fases de larva

e pupa e razão sexual. Com a formação da pupa, cortou-se uma pequena área foliar ao redor do inseto e isolou-se em tubo de ensaio. As avaliações foram realizadas diariamente até a emergência dos adultos.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sendo cada inseto considerado uma repetição. Para comparar a duração das fases de pupa e ovo-adulto entre os tratamentos foi utilizado o teste de Log-rank test ($P < 0,05$). Para o período ovo-larva, não houve variância dos dados, logo, não foi possível aplicar teste estatístico. Para verificar a influência da temperatura sobre as viabilidades das fases de larva e pupa foram utilizados modelos lineares não generalizados com distribuição binomial, com teste Qui-quadrado ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

A temperatura interferiu na duração da fase de pupa e no período ovo-adulto de *N. formosa* ($P < 0,001$). Em todas as temperaturas, esta duração do estágio de pupa foi equivalente a 64% do período ovo-adulto. O período ovo-adulto foi de 14,08 dias a 25 °C, aproximadamente 3 dias a mais em relação às temperaturas mais elevadas ($P < 0,01$) (Tabela 1).

Tabela 1. Duração média (dias \pm EP) do período ovo-larva, fase de pupa e período ovo-adulto de *Neochrysocharis formosa* desenvolvido sobre *Liriodendron sativae* em plantas de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), em diferentes temperaturas (50 \pm 20% de UR e fotofase de 12 horas)¹.

Temperatura (°C)	Período ovo-larva*	Pupa	Período ovo-adulto
25	5,00	9,08 \pm 0,07 a	14,08 \pm 0,08 a
30	4,00	7,26 \pm 0,08 b	11,26 \pm 0,08 b
35	4,00	7,14 \pm 0,08 b	11,14 \pm 0,08 b

¹Valores com letras diferentes na mesma coluna diferenciam-se entre si pelo teste de Log-rank ($P < 0,05$). *Dados não apresentaram variância.

O período ovo-adulto observado a 25 °C foi igual ao constatado em dois estudos com *N. formosa* com populações asiáticas desta espécie (Chien et al., 2005; Hondo et al., 2006). A 30 °C, verificou-se desenvolvimento similar ao constatado por Hondo et al. (2006), porém, maior que verificado por Chien et al. (2005). Enquanto em ambos os trabalhos citados foi observada uma redução do período de desenvolvimento ao se elevar a temperatura de 30 °C para 35 °C, neste trabalho não foi observado tal alteração. Considerando-se o comparativo com a praga, *L. sativae*, o tempo de desenvolvimento de *N. formosa* foi menor em todas as temperaturas (Costa-Lima et al., 2009).

A viabilidade dos estágios de larva em todas as temperaturas foi de 100%. Para a fase de pupa foram: 96,6%, 100% e 95,5%, para as temperaturas de 25 °C, 30 °C e 35 °C, respectivamente. A capacidade de *N. formosa* de completar seu ciclo a 35 °C é uma característica de extrema importância visando ao seu uso no Semiárido. Essa característica já havia sido observada em outros estudos da espécie (Wang et al., 2012). Para as espécies de parasitoides com ocorrência no Brasil que tiveram suas biológicas estudadas, nenhuma conseguiu completar o ciclo a 35 °C (Costa-Lima et al., 2014).

Com relação à razão sexual, 100% dos adultos de *N. formosa* emergidos em todas as temperaturas foram fêmeas. Demonstrando, dessa forma, a presença de partenogênese telítica na população obtida. Esta característica já havia sido relatada para linhagens de *N. formosa* coletadas no Japão (Adachi-Hagimori; Miura, 2008), inclusive, demonstrado esta relação com a infecção dos parasitoides pelo endossimbionte *Rickettsia* (Tagami et al., 2006). Essa característica é totalmente favorável à multiplicação massal de parasitoides com a finalidade de uso em programas de controle biológico.

Conclusão

Da população de *N. formosa* coletada no Semiárido, a temperatura interferiu no período de desenvolvimento, porém, não se alterou a sua viabilidade mesmo na temperatura de 35 °C, originando-se unicamente fêmeas como descendentes.

Referências

- ADACHI-HAGIMORI, T.; MIURA, K. Development of a multiplex method to discriminate between *Neochrysocharis formosa* (Hymenoptera: Eulophidae) reproductive modes. **Journal of Economic Entomology**, v. 101, n. 4, p. 1510-1514, 2008.
- CHIEN, C. C.; KU, S. C.; CHANG, S. C. Influence of temperature on the population increase and host-killing capability of *Neochrysocharis formosa* (Hymenoptera: Eulophidae). **Plant Protection Bulletin**, v. 47, p. 87-101, 2005.
- COSTA-LIMA, T. C.; GEREMIAS, L. D.; PARRA, J. R. P. Efeito da temperatura e umidade relativa do ar no desenvolvimento de *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) em *Vigna unguiculata*. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 6, p. 727-733, 2009.
- COSTA-LIMA, T. C. da; CHAGAS, M. C. M.; PARRA, J. R. P. Temperature-dependent development of two neotropical parasitoids of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae). **Journal of Insect Science**, v. 1, p. 1-14, 2014.

COSTA-LIMA, T. C da; SILVA, A. de C; PARRA, J. R. P. **Moscas-minadoras do gênero *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae): aspectos taxonômicos e biologia.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015. (Embrapa Semiárido. Documentos, 268). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140807/1/SDC268.pdf>. Acesso em: 7 maio 2017.

COSTA-LIMA, T. C.; COSTA, V. A.; CHAGAS, M. C. M.; PARRA, J. R. P. Perspectives of *Liriomyza* biological control in Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 25., 2016, Orlando. **Abstracts...** Annapolis: Entomological Society of America, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157294/1/Tiago-2016.pdf>. Acesso em 14 dez. 2017.

DAMASCENO, G. C. C.; OLIVEIRA, A. C.; COSTA-LIMA, T. C. Suscetibilidade de *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) em meloeiro a inseticidas. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 12., 2017, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2017. (Embrapa Semiárido. Documentos, 279). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162140/1/Artigo-20.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2018.

HONDO, T.; KOIKE, A.; SUGIMOTO, T. Comparison of thermal tolerance of seven native species of parasitoids (Hymenoptera: Eulophidae) as biological control agents against *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) in Japan. **Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology**, v. 41, p. 73-82, 2006.

LUNA, M. G.; WADA, V. I.; LA SALLE, J.; SÁNCHEZ, N. E. *Neochrysocharis formosa* (Westwood) (Hymenoptera: Eulophidae), a newly recorded parasitoid of the tomato moth, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), in Argentina. **Neotropical Entomology**, v. 40, n. 3, p. 412-414, 2011.

TAGAMI, Y.; DOI, M.; SUGIYAMA, K.; TATARA, A.; SAITO, T. Survey of leafminers and their parasitoids to find endosymbionts for improvement of biological control. **Biological Control**, v. 38, n. 2, p. 210-216, 2006.

WANG, W.; WANG, W. X.; LIU, W. X.; CHENG, L. S.; WAN, F. H. Research advances on biological characteristics and application of *Neochrysocharis formosa* (Westwood) (Hymenoptera: Eulophidae). **Chinese Journal of Biological Control**, v. 28, p. 575-582, 2012.

WANG, W.; LU, S. L.; LIU, W. X.; CHENG, L. S.; ZHANG, Y. B.; WAN, F. H. Effects of five naturally occurring sugars on the longevity, oogenesis, and nutrient accumulation pattern in adult females of the synovigenic parasitoid *Neochrysocharis formosa* (Hymenoptera: Eulophidae). **Neotropical Entomology**, v. 43, n. 6, p. 564-573, 2014.