



DESENVOLVIMENTO DO PARASITOIDE *Trichogramma pretiosum* EM OVOS DA FALSA-MEDIDEIRA *Trichoplusia ni* EM DIFERENTES TEMPERATURAS

Victor Luiz de Souza Lima, José Romário de Carvalho, Dirceu Pratissoli

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias,
Departamento de Produção Vegetal, Alto Universitário, s/n, CP 16, Guararema, 29500-000,
Alegre, ES, e-mail:

victor.souzalima@gmail.com; jromario_carvalho@hotmail.com;
dirceu.pratissoli@gmail.com.

Resumo - *Trichogramma pretiosum* é parasitoide de uma das principais pragas das culturas crucíferas, a falsa-medideira *Trichoplusia ni*. A temperatura influencia o desenvolvimento e o desempenho de diversos parasitoides e hospedeiros. O objetivo deste trabalho foi estimar a taxa de desenvolvimento e as temperaturas base superior e ótima de *T. pretiosum* desenvolvidos em ovos de *T. ni* em seis temperaturas (18, 21, 24, 27, 30 e 33°C). Os parâmetros foram estimados por meio de dois modelos não lineares, Lactin1 e Logan6. O modelo Logan6 obteve melhor ajuste e estimou a temperatura base superior em 37,3 °C e a temperatura ótima em 33,1 °C. A taxa de desenvolvimento de *T. pretiosum* aumentou de acordo com o aumento da temperatura até 33 °C, no entanto, houve redução no desenvolvimento a partir desta temperatura.

Palavras-chave: Noctuidae, Trichogrammatidae, modelo não-linear, exigências térmicas.

Introdução

A lagarta mede-palmo *Trichoplusia ni* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma das maiores pragas das culturas crucíferas, que incluem couve, repolho, couve-flor e brócolis, podendo atacar outros hospedeiros de interesse econômico como algodão, soja, tomate e batata (LI; LIU, 2015). A liberação de parasitoides é uma alternativa em programas de controle biológico para *T. ni*, com uso potencial de parasitoides do gênero *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (CARVALHO et al.,



2012). Esses parasitoides são um dos mais importantes agentes bióticos e estão amplamente distribuídos ao redor do mundo parasitando ovos de mais de 200 espécies de insetos (JALALI, 2013).

A temperatura pode afetar características biológicas dos insetos como desenvolvimento, sobrevivência, longevidade, fertilidade e fecundidade (KRECHMER E FOERSTER, 2015). O aumento progressivo da temperatura até um determinado limite pode reduzir a duração das fases de desenvolvimento de ovo, larva, pupa e conseqüentemente diminuir o ciclo total do inseto (MANFREDI-COIMBRA et al., 2001). Portanto, estudos de exigências térmicas são importantes pois podem fornecer dados para implantação de estratégias de manejo em condições de campo, além de proporcionar o entendimento da dinâmica de crescimento populacional de insetos.

O objetivo do presente estudo foi estimar a taxa de desenvolvimento, a temperatura base superior e a temperatura ótima de *T. pretiosum* desenvolvido em ovos de *T. ni* em seis temperaturas. Os parâmetros foram estimados por meio de modelos não lineares, propostos por Logan et al. (1976) (Logan6) e Lactin et al. (1995) (Lactin1).

Metodologia

Ovos de *T. ni* foram obtidos da criação estoque do laboratório de entomologia do CCAE-UFES. Os ovos foram recortados de discos de papel filtro (superfície de oviposição) e colados em cartolinas (8,0 x 2,0 cm) com goma arábica 30% (m/v). Cada cartolina continha 20 ovos (idade ≤ 12 h) e foi colocada em um tubo de vidro (8,5 x 2,4 cm). Em cada tubo foram colocadas quatro fêmeas de *T. pretiosum* (idade ≤ 12 h). O tubo foi vedado com filme plástico PVC e foi permitido o parasitismo durante cinco horas em câmara climatizada, regulada à 25 ± 1 °C, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase 14 horas. Ao final deste período, as fêmeas foram retiradas sob microscópio estereoscópico e o tubo foi transferido para câmara climatizada com a respectiva temperatura. Foram realizadas 15 repetições para cada uma das seis temperaturas (18, 21, 24, 27, 30 e 33 ± 1 °C). Diariamente foram



realizadas as observações para se obter a duração do período de desenvolvimento ovo-adulto.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis tratamentos (temperaturas) e 15 repetições com 20 ovos cada. As taxas de desenvolvimento de *T. pretiosum* em função da temperatura foram analisadas por meio dos modelos não lineares propostos por Logan et al. (1976) (Logan6) e Lactin et al. (1995) (Lactin1). Os parâmetros que compõem cada um dos modelos foram estimados pelo método de Levenberg-Marquardt, usando-se o pacote *minpack.lm* (ELZHOV et al., 2016) do aplicativo computacional R versão 3.4 (R CORE TEAM, 2017). O ajuste dos modelos foi verificado com base no coeficiente de determinação (R^2) e no critério de informação de Akaike (AIC).

Resultados e Discussão

Os modelos Logan6 e Lactin1 apresentaram elevados valores de R^2 (0,9735 e 0,9723, respectivamente). Com base no AIC, o modelo de Logan6 se ajustou melhor aos dados pois apresentou menor valor (-33,06) do que o modelo Lactin1 (-34,55). A temperatura base superior (T_{bsup}) e a temperatura ótima (T_{opt}) foram respectivamente estimadas em 37,3 e 33,1 °C pelo modelo Logan6 e em 41,9 e 35,1 °C pelo modelo Lactin1 (Fig. 1). Como em outras espécies de insetos, a taxa de desenvolvimento acelera-se até uma determinada temperatura superior, com uma faixa ideal de desenvolvimento (MANFREDI-COIMBRA et al., 2001). Neste estudo, constatamos que *T. pretiosum* desenvolveu-se em ovos de *T. ni* até o limiar de 37,3 °C, com aumento no desenvolvimento até 33,1 °C (Fig. 1). Este efeito da temperatura sobre o desenvolvimento pode ser explicado pela plasticidade comportamental dos ectotermes (SUNDAY et al., 2014), os quais necessitam de uma temperatura adequada para otimizar o funcionamento de seus processos fisiológicos (KRECHMER e FOERSTER, 2015). À altas temperaturas, os processos metabólicos dos insetos são mais rápidos e, portanto, seu tempo de desenvolvimento se torna menor (AKBAR et al., 2016).

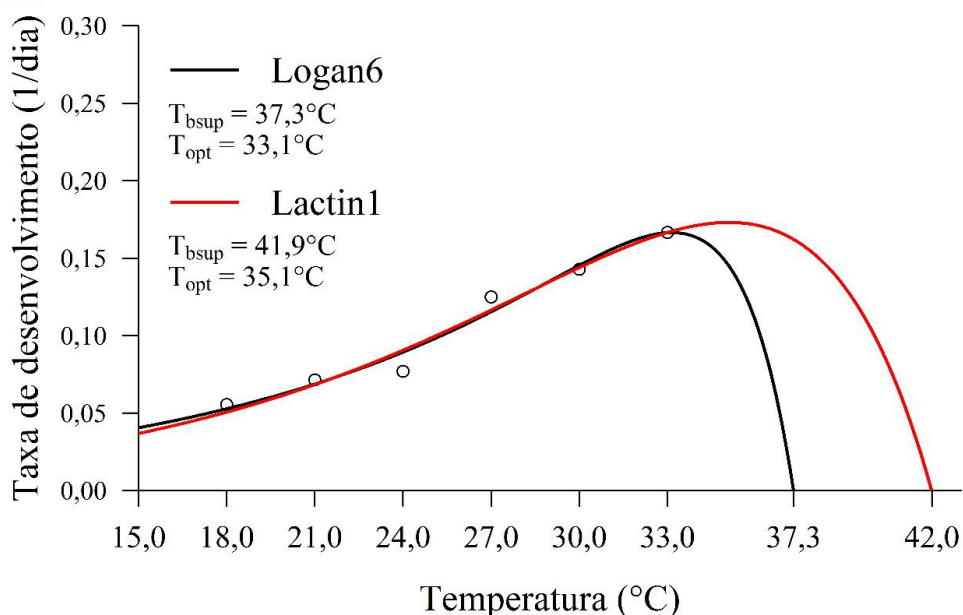


Figura 1 - Taxa de desenvolvimento (1/dia) de *Trichogramma pretiosum* em ovos de *Trichoplusia ni* em diferentes temperaturas. As curvas de desenvolvimento foram estimadas por meio dos modelos não lineares Logan6 e Lactin1.

Conclusões

Os dois modelos Logan6 e Lactin1 ajustaram-se aos dados e estimaram os parâmetros de exigências térmicas de *T. pretiosum* em ovos de *T. ni*, no entanto o melhor ajuste foi do modelo Logan6. A taxa de desenvolvimento de *T. pretiosum* aumentou de acordo com o aumento da temperatura até 33 $^{\circ}\text{C}$, entretanto, houve redução no desenvolvimento a partir desta temperatura.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo suporte financeiro.

Referências

AKBAR, S. M.; PAVANI, T.; NAGARAJA, T.; SHARMA, H. C. Influence of CO_2 and Temperature on Metabolism and Development of *Helicoverpa*



- armigera* (Noctuidae: Lepidoptera). **Environmental Entomology**, v. 45, p. 229–236. 2016.
- CARVALHO, J. R. DE et al. Table of Life Expectancy of *Trichogramma pretiosum* Riley in Eggs of *Trichoplusia ni* Hubner Different Thermal Conditioning. **EntomoBrasilis**, v. 5, n. 3, p. 173-178. 2012.
- ELZHOV, T. V. et al. **minpack.lm**: R Interface to the Levenberg-Marquardt Nonlinear Least-Squares Algorithm Found in MINPACK, Plus Support for Bounds. R package version 1.2-1. 2016.
- JALALI, S. K. Natural Occurrence, Host Range and Distribution of Trichogrammatid Egg Parasitoids. In: SITHANANTHAM, S. (Ed.). Biological Control of Insect Pests Using Egg Parasitoids. p. 67–76. 2013.
- KRECHEMER, F.S.; FOERSTER, L.A. *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae): Thermal requirements and effect of temperature on development, survival, reproduction and longevity. **European Journal of Entomology**, v. 112, p. 658–663. 2015.
- LACTIN, D. J. et al. Improved rate model of temperature-dependent development by arthropods. **Environmental Entomology**, v. 24, p. 68-75, 1995.
- LI, Y.-X.; LIU, T.-X. Oviposition preference, larval performance and adaptation of *Trichoplusia ni* on cabbage and cotton. **Insect Science**, v. 22, n. 2, p. 273–282, abr. 2015.
- LOGAN, J.A. et al. An analytic model for description of temperature dependent rate phenomena in arthropods. **Environmental Entomology**, v. 5, p. 1133-1140, 1976.
- MANFREDI-COIMBRA, S.; GARCIA, M. S.; BOTTON, M. Exigências Térmicas e Estimativa do Número de Gerações de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae). **Neotropical Entomology**, v. 30, p. 553–557. 2001.
- R CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing (software). R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2017.
- SUNDAY, J. M., BATES, A.E., KEARNEY, M.R., COLWELL, R.K., DULVY, N.K., LONGINO, J.T., HUEY, R. B. Thermal-safety margins and the necessity of



Universidade Federal do Espírito Santo
SEAGRO: ANAIS DA SEMANA ACADÊMICA DO CURSO DE
AGRONOMIA DO CCAE/UFES



thermoregulatory behavior across latitude and elevation. **Proc Natl Acad Sci U S A**, v. 111, p. 5610-5. 2014.