

EXIGÊNCIAS TÉRMICAS DE *Prorops nasuta* WAT. E *Cephalonomia stephanoderis* BETR. (HYMENOPTERA: BETHYLIDAE), PARASITÓIDES DA BROCA-DO-CAFÉ

Vera Lúcia Rodrigues Machado Benassi¹; Antonio Carlos Busoli²

¹ Pesquisadora, D.Sc., Incaper, CRDR Nordeste, Linhares- ES, vbenassi@incaper.es.gov.br

² Prof. Dr., Departamento de Fitossanidade FCAV/ UNESP Jaboticabal, acbusoli@fcav.unesp.br

RESUMO: Os parasitóides *Prorops nasuta* Wat. e *Cephalonomia stephanoderis* Betr. têm sido introduzidos da África para muitos países produtores de café, com o objetivo de serem utilizados em programas de controle biológico da broca do café. O estabelecimento ou colonização de inimigos naturais é um período crítico de ajustamento para os indivíduos introduzidos em uma determinada área, que depende da capacidade intrínseca das espécies e da interação de fatores físicos e bióticos. Este estudo foi desenvolvido em condições de laboratório, com o objetivo de determinar as exigências térmicas desses parasitóides. A constante térmica (K) para o ciclo biológico (ovo-adulto) de *P. nasuta* (304,88 graus dias) foi maior que a obtida para *C. stephanoderis* (270,27 graus dias), sendo as temperaturas base, similares para ambas as espécies, de 12,2 e 12,4° C, respectivamente.

Palavras-chave: Insecta, temperatura, graus-dia, constante térmica, inimigo natural.

THERMAL REQUIREMENTS OF *Prorops nasuta* WAT. AND *Cephalonomia stephanoderis* BETR. (HYMENOPTERA: BETHYLIDAE) PARASITOIDS OF THE COFFEE BERRY BORER

ABSTRACT – The parasitoids, *Prorops nasuta* Wat. and *Cephalonomia stephanoderis* Betr. has been introduced from Africa to many coffee producing countries in an attempt to control the coffee berry borer. The establishment or colonization of natural enemies is a critical period of adjustment for the introduced individuals in the target area, which depend on the intrinsic capabilities of the species and the interaction of physical and biotic factors. This study was carried out under laboratory conditions aiming to determinate the thermal requirements of these parasitoids. The thermal constant (K) for biological cycle (egg to adult) was larger for *P. nasuta* (304.88 days degrees) when compared for *C. stephanoderis* (270.27 days degrees). The low threshold temperature was similar for both species, 12.2 and 12.4° C, respectively.

Key words: Insecta, temperature, degree-days, thermal threshold, natural enemy.

INTRODUÇÃO

A broca-do-café, *Hypothenemus hampei*, é originária do continente africano, sendo introduzida em vários países tornando-se uma das pragas mais severas da cultura do cafeeiro. No Brasil, há indícios da presença do inseto no município de Campinas, estado de São Paulo, desde o ano de 1913, entretanto, a sua ocorrência foi registrada oficialmente em 1924, quando a população elevou-se, causando grandes prejuízos (Berthet, 1913; Bergamin, 1945). A partir daí, a broca foi-se expandindo, estando atualmente, presente em todas as regiões brasileiras onde se cultiva o café.

O controle da praga, quando realizado, é feito basicamente através de produtos químicos, altamente tóxicos, os quais, muitas vezes causam problemas toxicológicos e ambientais, com riscos de proporcionarem a presença de resíduos nos grãos de café. Além disso, podem causar resistência, conforme constatado na Nova Caledônia ao endossulfan (Brun *et al.*, 1989; Gingerich *et al.*, 1996).

Dentre os seus inimigos naturais, destacam-se os parasitóides, *Prorops nasuta* (vespa de Uganda), *Cephalonomia stephanoderis* (vespa da Costa do Marfim), *Phymastichus coffea* (vespa do Togo) e *Heterospilus coffeicola*, sendo que, no Brasil, ocorrem as duas primeiras espécies.

A determinação das exigências térmicas de inimigos naturais possibilita maior conhecimento sobre a sua dinâmica populacional, permitindo prever a ocorrência de picos populacionais no campo (Higley *et al.* 1986), além do entendimento de interações ecológicas de insetos-praga e seus inimigos naturais (Thireau & Regniere, 1995).

Devido a ausência de informações no país sobre as exigências térmicas de *P. nasuta* e *C. stephanoderis*, propôs-se o presente estudo, visando fornecer subsídios para programas de controle biológico da broca-do-café.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Campus de Jaboticabal.

Para a determinação das exigências térmicas, os dados sobre a duração do desenvolvimento dos estágios de ovo, larva e pupa de *P. nasuta* e *C. stephanoderis* determinados em câmaras climatizadas, reguladas nas temperaturas constantes de 17; 21; 25; 29 e 32 ($\pm 1^\circ$ C), 10 horas de fotofase e 70 \pm 10% de umidade relativa, foram obtidos de

Benassi (2007). Como hospedeiros dos parasitóides, o autor utilizou larvas desenvolvidas e pupas da broca-do-café, obtidas de frutos de café brocados provenientes do campo.

As exigências térmicas dos diferentes ínstaes de *P. nasuta* e *C. stephanoderis* foram estimadas pelo método da hipérbole (Haddad & Parra, 1984).

A temperatura base inferior (T_b) e a constante térmica (K) das fases de ovo, larva, pupa e ovo-adulto de *C. stephanoderis* e *P. nasuta* foram determinadas a partir das equações das retas apresentadas na Tabela 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a espécie *P. nasuta*, os valores das temperaturas base obtidos para o ciclo completo (12,2 ° C) e as fases de desenvolvimento de ovo (13,0° C) e pupa (12,5°C) excetuando-se o período larval (9,4° C), foram inferiores aos observados para *C. stephanoderis* (Tabela 1). Esses resultados demonstram que os períodos de ovo e pupa da vespa de Uganda são mais tolerantes às baixas temperaturas.

Tabela 1. Temperatura base (T_b), constante térmica (K), equações lineares da velocidade de desenvolvimento ($1/D$) e coeficientes de determinação (R^2) das fases imaturas e do ciclo (ovo-adulto) de *P. nasuta* e *C. stephanoderis*, obtidos às temperaturas constantes de 17, 21, 25, 29 e 32 ($\pm 1^\circ$ C). UR=70%. Fotofase: 10h.

Espécies	Fase/Período	T_b (° C)	K (GD)	Equação linear ($1/D$)	R^2 (%)
<i>P. nasuta</i>	Ovo	13,0	34,31	$Y = -0,3801 + 0,02915x$	95,11
	Larva	9,4	88,65	$Y = -0,10634 + 0,01128x$	98,15
	Pupa	12,5	191,20	$Y = -0,06516 + 0,00523x$	98,49
	Ovo-adulto	12,2	304,88	$Y = -0,03991 + 0,00328x$	98,51
<i>C. stephanoderis</i>	Ovo	15,2	20,21	$Y = -0,75275 + 0,04947x$	98,09
	Larva	5,2	102,15	$Y = -0,05103 + 0,00979x$	94,28
	Pupa	13,0	170,94	$Y = -0,07625 + 0,00585x$	99,64
	Ovo-adulto	12,4	270,27	$Y = -0,04605 + 0,0037x$	98,35

O ciclo completo (ovo-adulto) da vespa da Costa do Marfim requereu 270,27 graus dia para completar o desenvolvimento, enquanto que para a vespa de Uganda foram necessários 304,88 GD. Comparando-se os valores de T_b e K com os apresentados por Infante *et al.* (1992) para o período de ovo-adulto de *C. stephanoderis*, constatou-se que os resultados obtidos na presente pesquisa foram ligeiramente superiores aos encontrados pelos autores (13,7° C e 252,7 graus dia). Ainda, Koch (1973) e Borbón (1989) reportaram as temperaturas base, respectivamente, de 11,9 e 4,2° C, para o ciclo total dessa espécie, entretanto, ambos os estudos não determinaram as constantes térmicas requeridas para esse período.

Com relação à *P. nasuta*, Infante (2000) relatou uma constante térmica (K) igual a 297,0 GD e um limite térmico inferior (T_b) de 11,4° C. Embora esses valores discordem com os obtidos neste estudo, o autor também encontrou uma temperatura base menor para o período larval (8,6° C).

As variações encontradas nos resultados obtidos e entre os estudos realizados podem ser atribuídas, provavelmente, às diferenças nas características genéticas das populações do parasitóide, alimentação e metodologia de criação que podem influenciar a biologia dos parasitóides.

CONCLUSÕES

Embora o limite térmico inferior para o desenvolvimento do ciclo completo (ovo-adulto) dos parasitóides *P. nasuta* e *C. stephanoderis* tenham sido similares, a vespa de Uganda requer uma constante térmica mais elevada que a vespa da Costa do Marfim.

Os resultados obtidos oferecem subsídios importantes para estudos de modelos de simulação e de zoneamento ecológico, onde a temperatura entra como um dos fatores imprescindíveis para a determinação do estabelecimento desses importantes agentes de controle da broca-do-café.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENASSI, V. L. R. M. Biologia em diferentes temperaturas e ocorrência de *Prorops nasuta* Wat. e *Cephalonomia stephanoderis* Betr. (Hymenoptera: Bethyridae) parasitando *Hypothenemus hampei* (Ferr.) (Coleoptera: Scolytidae). 2007. 109 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Entomologia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal/ UNESP, Jaboticabal, SP, 2007.
- BERGAMIN, J. Broca-do-café. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 20, n. 9-12, p. 427-430, 1945.
- BERTHET, J. A. Caruncho do café. **Boletim Agrícola**, São Paulo, v. 14, n. 5, p. 312-313, 1913.
- BORBÓN, O. Bioécologie d'un ravageur des baies de caféier, *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleoptera: Scolytidae) et de ses parasitoides au Togo. Unpublished thesis, Universidad Paul-Sabatier, Toulouse, 1989, 185 p.

- BRUN, L. O.; MARCILLAUD, C.; GAUDICHON, V.; SUCKLING, D. M. Endosulfan resistance in *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) in New Caledonia. **Journal of Economic Entomology**, v. 82, n.5, p. 1311-1316, 1989.
- GINGERICH, D. P.; BORSA, P.; SUCKLING, D. M.; BRUN, L. O. Inbreeding in the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) estimated from endosulfan resistance phenotype frequencies. **Bulletin of Entomological Research**, v. 86, p. 667-674, 1996.
- HADDAD, M.L.; PARRA, J.R.P. **Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo de insetos**. Piracicaba, FEALQ, 1984, 12 p.
- HIGLEY, L. G.; PEDIGO L. P.; OSTLIE, K. R.. Degday: A program for calculating degree-days, and assumptions behind the degree-day approach. **Environmental Entomology**, v. 15, n.5, p.999-1016, 1986.
- INFANTE, F. Development and population growth rates of *Prorops nasuta* (Hym., Bethyidae) at constant temperatures. **Journal Applied Entomology**, v.124, p.343-348, 2000.
- INFANTE, F.; LUIS, J. H.; BARRERA, J. F.; GOMEZ, J.; CASTILLO, A. Thermal constants for preimaginal development of the parasitoid *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera: Bethyidae). **Can. Entomol.**, n. 124, p.935-941, 1992.
- KOCH, V.J.M. Abundance de *Hypothenemus hampei* Ferr., scolyte des graines de café, en fonction de sa plante-hote et de son parasite *Cephalonomia stephanoderis* Betrem, en Cote d'Ivoire. **Meded. Land.**, Wageningen, 1973, 88p.
- THIREAU, J. C.; REGNIERE, J. Development, reproduction, voltinism and host synchrony of *Meteorus trachynotus* with its *Choristoneura fumiferana* and *C. rosaceana*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 76, n. 1, p. 67-82, 1995.