

## ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

### Exigências Térmicas e Previsão de Picos Populacionais de *Lipaphis erysimi* (Kalt.) (Homoptera: Aphididae)

KARLLA B. GODOY E FRANCISCO J. CIVIDANES

Depto. de Fitossanidade, FCAV/UNESP,  
via de acesso Paulo Donato Castellane s/nº, 14870-000, Jaboticabal, SP

*Neotropical Entomology* 30(3): 369-371 (2001)

#### Thermal Requirements and Prediction of Populational Peaks of *Lipaphis erysimi* (Kalt.) (Homoptera: Aphididae)

**ABSTRACT** - Laboratory and field experiments were conducted from October 1998 to August 1999, aiming to estimate the thermal requirements of *Lipaphis erysimi* (Kalt.). The development of the aphid was studied under laboratory conditions in kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*), using incubators adjusted to 10, 15, 20, 25 and 30°C, 14h photophase and 70±10% RH. The lower developmental thermal threshold found was 3.04°C and the thermal constant 132.21 degree-days. The prediction of adult occurrence in the field was done using the triangulation method; the populational peak was predicted to occur 0-1 day before the date it was actually observed in the field.

**KEY WORDS:** Insecta, temperature, degree-days, thermal threshold, *Brassica oleracea*.

**RESUMO** - Experimentos de laboratório e de campo foram realizados de outubro de 1998 a agosto de 1999, visando estimar as exigências térmicas de *Lipaphis erysimi* (Kalt.). Para isso, o desenvolvimento do afídeo foi estudado em condições de laboratório em couve, *Brassica oleracea* L. var. *acephala*, usando câmaras climatizadas reguladas a 10, 15, 20, 25 e 30°C, fotofase de 14h e UR de 70±10%. O limite térmico inferior de desenvolvimento de *L. erysimi* foi de 3,04°C e a constante térmica 132,21 graus-dia. A previsão de ocorrência de adultos no campo foi feita usando-se o método da triangulação; o pico populacional foi previsto para 0-1 dia antes da data em que o mesmo foi observado no campo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, temperatura, graus-dia, constante térmica, *Brassica oleracea*.

A couve, *Brassica oleracea* L. var. *acephala*, é cultivada mundialmente, sendo originária da costa norte mediterrânea e Ásia menor. Destaca-se entre as plantas hortícolas como um dos alimentos mais importantes na nutrição humana, por ser rica em ferro, cálcio, vitamina A e ácido ascórbico (Franco 1960). No Brasil são bastante cultivadas couves de folhas lisas, sendo que em Minas Gerais, o maior estado produtor, normalmente propagam-se vegetativamente antigos clones verde-claro, com nervuras da mesma cor e plantas de menor porte. Já em São Paulo produzem-se clones de folhas maiores e verde escuras, com nervuras roxas (Filgueira 1982).

Entre as pragas que incidem sobre a couve, destaca-se o pulgão *Lipaphis erysimi* (Kalt.) (Homoptera: Aphididae). Esta espécie ataca as partes terminais de talos, inflorescências e a parte abaxial das folhas de várias espécies de crucíferas, causando encarquilhamento e amarelecimento das plantas, o que prejudica a comercialização do produto. É vetor de mais de 10 vírus fitopatogênicos, incluindo aqueles responsáveis pelo anel negro da couve e mosaicos da couve-flor, do rabanete e do nabo (Peña-Martinez 1992). É considerado

cosmopolita, tendo sua presença registrada na Ásia, Europa, África e Américas (Blackman & Eastop 1984).

No Brasil, são escassos os estudos sobre a ecologia de *L. erysimi*, principalmente os relacionados com sua dinâmica populacional. A determinação das exigências térmicas de pragas também proporciona maior entendimento da sua dinâmica populacional, por possibilitar a previsão da ocorrência de picos populacionais no campo (West & Laing 1984, Higley *et al.* 1986, Miller 1992).

O presente trabalho teve como objetivo determinar as exigências térmicas de *L. erysimi* e comparar a previsão de picos populacionais com sua ocorrência natural no campo.

#### Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Ecologia de Insetos do Departamento de Fitossanidade e na área experimental do Departamento de Horticultura, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Jaboticabal, SP, entre outubro de 1998 e agosto de 1999.

**Exigências Térmicas.** As exigências térmicas para *L. erysimi* foram determinadas a partir de dados obtidos em laboratório usando-se câmaras climatizadas do tipo "BOD", reguladas a 10, 15, 20, 25, 30°C, 14h de fotofase e 70±10% de umidade relativa.

Foram colocados cerca de 4-5 adultos de *L. erysimi* no interior de gaiolas fixadas em folhas de couve deixadas no interior das câmaras climatizadas por cinco horas, visando à obtenção de ninfas de primeiro ínstar. Após esse período, os adultos foram retirados e 40 ninfas foram individualizadas na gaiola, as quais foram observadas diariamente até que 70% alcançasse a fase adulta.

Como planta hospedeira dos pulgões utilizou-se couve, *Brassica oleracea* var. *acephala* (híbrido Agroceres HE-350) (Brassicaceae), mantida em pequenos vasos plásticos, contendo solo misturado com 1/3 de composto orgânico esterilizado em autoclave a 120°C por um período de 3h. Foram feitas limpezas periódicas na BOD com álcool etílico e as gaiolas lavadas com uma solução de detergente e água sanitária a 5% para prevenir contaminantes.

As gaiolas utilizadas para contenção dos pulgões foram feitas de plástico transparente de formato cilíndrico (3 cm de diâmetro x 1 cm de altura), tendo uma das bordas coberta com *voil* branco e a outra coberta por uma espuma de 3 mm de espessura. As gaiolas eram fixadas nas folhas de couve por meio de um prendedor de alumínio, com uma das hastes presa no *voil* e a outra em um anel plástico de diâmetro igual ao da gaiola (Cabette 1992).

O limite térmico inferior de desenvolvimento ( $T_b$ ) e a constante térmica ( $K$ ) foram determinados pelo método da hipérbole Haddad & Parra (1984).

#### Previsão de Ocorrência de Picos Populacionais no Campo.

Para a determinação de emergência de adultos no campo, dois experimentos foram conduzidos na mesma cultura descrita anteriormente. Para tal, 4-5 adultos de *L. erysimi* foram colocados em gaiolas e fixadas em folhas de couve. Após cinco horas os adultos foram retirados e as ninfas individualizadas nas gaiolas, perfazendo um total de 119 ninfas no inverno e 97 no verão. Estas ninfas foram observadas diariamente até a emergência de 70% dos adultos.

Para avaliar a acurácia da previsão da ocorrência de picos populacionais de adultos de *L. erysimi* utilizando-se o modelo linear de graus-dia, efetuou-se a soma diária do número de unidades térmicas através do método indicado por Silveira Neto *et al.* (1976).

1) Quando o limite térmico inferior de desenvolvimento ( $T_b$ ) era menor que a temperatura mínima, o número de graus-dia foi calculado pela fórmula :

$$GD = (T_m - T_b) + (TM - T_m)/2$$

GD= número de graus-dia;  $T_b$ = limite térmico inferior de desenvolvimento; TM= temperatura máxima;  $T_m$ = temperatura mínima.

2) Porém, quando a  $T_b$  era maior ou igual à temperatura mínima e menor que a máxima, utilizou-se a fórmula:

$$GD = (TM - T_b)^2 / 2(TM - T_m)$$

As temperaturas máximas e mínimas utilizadas nos cálculos de graus-dia foram registradas na Estação Agroclimatológica da FCAV-UNESP.

## Resultados e Discussão

**Exigências Térmicas.** O limite térmico inferior de desenvolvimento ( $T_b$ ) encontrado para *L. erysimi* foi de 3,04°C (Fig. 1), inferior aos encontrados por Zhao *et al.* (1990) e Gu *et al.* (1995), que foram de 4,91°C e 6,22°C, respectivamente. Todavia os valores das constantes térmicas encontradas por aqueles autores (132,18 e 131,58 graus dias, respectivamente) são similares aos estimados no presente estudo, 132,21 graus-dia.

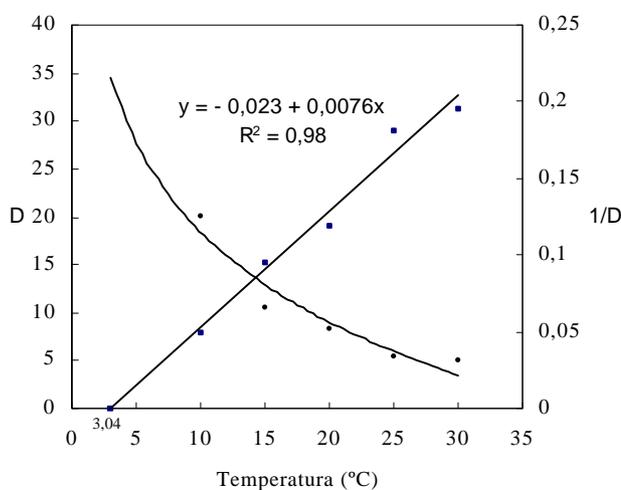


Figura 1. Relação entre a temperatura com o tempo em dias (D) e a velocidade de desenvolvimento (1/D) de ninfas de *L. erysimi*. UR: 70 ± 10% e fotofase de 14h. Jaboticabal, SP-1999.

Com relação a outras espécies de pulgões que se desenvolvem em couve, Campbell *et al.* (1974) encontraram valores mais elevados de exigências térmicas para *B. brassicae* no Canadá (4,7°C/163 graus-dia) e Holanda (6,5°C/182,0 graus-dia), enquanto Gu *et al.* (1995) encontraram  $T_b=2,75^\circ\text{C}$  e  $K=140,58$  graus-dia para *M. persicae* na China.

#### Previsão de Ocorrência de Picos Populacionais no Campo.

A época prevista para o aparecimento de adultos de *L. erysimi* em campo, em função do modelo de graus-dia, ocorreu a 0-1 dia antes da data observada, tendo sido necessários 161,20 graus-dia para que mais de 70% das ninfas alcançassem a fase adulta (Tabela 1).

A ocorrência de insetos no campo pode ser observada antes ou depois da data prevista por métodos de graus-dia. As diferenças de ocorrência entre a época prevista e observada se deve a erros na estimativa do limiar de desenvolvimento térmico inferior ( $T_b$ ) e constante térmica ( $K$ ) e mesmo a erros associados ao método de triangulação (Bernal & González 1993).

Deve ser destacado que, modelos de graus-dia que forneçam previsão de ocorrência da praga com erros de dois dias têm sido considerados adequados para emprego em

Tabela 1. Época prevista e observada para a ocorrência de picos populacionais de adultos de *L. erysimi* no campo a partir de ninfas neonatas. Jaboticabal, SP, 1998/99.

Data (início de acumulação dos graus-dia)	Época de ocorrência	
	Prevista (constante térmica)	Observada <sup>1</sup> (graus-dia acumulados)
14 fev.	19 fev. (132,21)	20 fev. (163,02)
13 mai.	21 mai.	21 mai. (134,14)
12 jun.	20 jun.	21 jun. (177,81)
12 ago.	18 ago.	19 ago. (169,78)

<sup>1</sup>Ocorrência acima de 70% de adultos.

programas de manejo de pragas (Morales & Hower 1981, West & Laing 1984, Higley *et al.* 1986, Cividanes & Figueiredo 1997). Pode-se afirmar portanto, que o modelo de graus-dia utilizado neste estudo teve boa acurácia, podendo ser usado para a previsão de ocorrência de adultos de *L. erysimi* em programas de manejo de pragas da couve.

### Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão de bolsa para os dois autores. À FAPESP, pelo financiamento do projeto. Ao Prof. Dr. Carlos Roberto Sousa-Silva da Universidade de São Carlos, pela identificação da espécie estudada.

### Literatura Citada

- Bernal, J. & D. González. 1993.** Experimental assesment of a degree-day model for predicting the development of parasites in the field. *J. Appl. Entomol.* 16: 459-466.
- Blackman, R.L. & V.F. Eastop. 1984.** Aphids on the world's crop: an identification guide. New York, Jonh Willey and Sons, 466p.
- Cabette, H.S.R. 1992.** Técnicas para criação e isolamento de pulgões (Homoptera, Aphididae) em sorgo, no laboratório e no campo. *Acta Biol. Parana* 21: 31-36.
- Campbell, A., B.D. Frazer, N. Gilbert, A.P. Gutierrez & M. Mackauer. 1974.** Temperature requirements of some aphids and their parasites. *J. Appl. Ecol.* 11: 431-438.
- Cividanes, F.J. & J.G. Figueiredo. 1997.** Previsão de ocorrência de picos populacionais de percevejos pragas da soja em condições de campo. *An. Soc. Entomol. Brasil* 26:517-525.
- Filgueira, F. A. R. 1982.** Manual de olericultura. São Paulo, Agronômica Ceres, 357p.
- Franco, G. 1960.** Tabela de composição química de alimentos. 3 ed., Rio de Janeiro, Serviço de Alimentação da Previdência Social, 194p.
- Gu, D.J., M.E. Yu & W.Q. Zhang. 1995.** A study on the lower and upper development thermal thresholds of aphids in vegetables. *J. S. China Agric. Univ.* 16: 58-63.
- Haddad, M.L. & J.R.P. Parra. 1984** Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo dos insetos. Piracicaba: FEALQ, 12p.
- Higley, L.G., L.P. Pedigo & K.R. Ostlie. 1986.** DEGDAY: a program for calculation of degree-days, and assumptions behind the degree-day approach. *Environ. Entomol.* 15: 999-1016.
- Miller, J.C. 1992.** Temperature dependent development of the convergent lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae). *Environ. Entomol.* 21: 61-63.
- Morales, J. & A.A. Hower. 1981.** Thermal requirements for development of the parasite *Microctonus aethiopoies*. *Environ. Entomol.* 10: 279-284.
- Peña-Martínez, R. 1992.** Afidos como vectores de virus en Mexico. Montecillo: Centro de Fitopatologia, 135p.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N. Villa Nova. 1976.** Manual de ecologia dos insetos. São Paulo: Agronômica Ceres, 419 p.
- West, R.J. & J.E. Laing. 1984.** Development of the potato stem borer, *Hydraecia micacea* (Lepdoptera: Noctuidae) in the laboratory and field. *Proc. Entomol. Soc. Ontario.* 115: 81-87.
- Zhao, H.Y., S.Z Wang, W.J. Zhang & W.K. Xiao. 1990.** Effects of temperature on the bionomic of *Lipaphis erysimi*. *Acta Phytophyl. Sin.* 17: 223-227.

Received 14/04/00. Accepted 10/06/01.