

## REQUERIMIENTOS TÉRMICOS DE LARVAS Y PUPAS DE *PLUTELLA XYLOSTELLA* (L.) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) EN LABORATORIO

ANA MARÍA FOLCIA<sup>1</sup> Y SILVINA BADO<sup>1</sup>

### RESUMEN

En este trabajo se determinaron los requerimientos térmicos de los estados de *Plutella xylostella* (L.) sobre hojas de colza doble cero variedad Global, bajo condiciones constantes de laboratorio. Se requirió un promedio de 273,5 días grado sobre un umbral de 7,8°C para completar el ciclo desde el nacimiento de la larva hasta la emergencia del adulto. Los estados de larva y pupa requirieron 181,8 y 85 días-grado sobre 8,1 y 6,5°C respectivamente. El primer, segundo, tercer y cuarto estadio larvario utilizaron un 11,5, 9,5, 52 y 27% del requerimiento térmico total.

Palabras claves: *Plutella xylostella*, temperatura umbral, requerimientos térmicos, colza.

### ABSTRACT

Temperature requirements for the stages of *Plutella xylostella* (L.) on canola leaves var Global, were determined under constant laboratory conditions. An average of 273.5 degree-days above a threshold of 7.8°C was required from egg hatch to adult emergence. The larval and pupal stages required 181.8 and 85 degree-days above 8.1 and 6.5°C, respectively. First, second, third and fourth larval instars accounted for 11.5, 9.5, 52 and 27% of the total thermal requirements.

Key words: *Plutella xylostella*, thresholds temperature, thermal requirements, canola.

### INTRODUCCION

*Plutella xylostella* (L.) es la plaga de las crucíferas más importante en el mundo, cuyo manejo tiene un costo anual de US\$ 1.000 millones (Talekar y Shelton 1993). La mayoría de las especies de esta familia se desarrollan en climas templados. Entre sus hospederos se encuentran cultivos hortícolas de hoja como repollo, nabiza, mostaza y diversas malezas (Margheritis y Rizzo 1965). A esta lista se suma la colza (*Brassica napus oleifera*), una oleaginosa hospedera de reciente difusión en la Argentina. En este cultivo *P. xylostella* produce una disminución indirecta del rendimiento de

semilla, por disminución de la producción de fotosintatos (Rizzo 1992).

Predecir la aparición estacional y la abundancia de plaga es esencial para desarrollar estrategias de control integrado en un marco de sustentabilidad del agroecosistema. Tales predicciones requieren conocer las relaciones entre el ritmo de desarrollo del insecto y la temperatura. Estas relaciones son frecuentemente descritas como funciones de crecimiento temperatura-dependientes basadas en alguna medida de duración de los estados ontogénicos: acumulación de temperatura (Liu y McEwen 1979), unidades de acumulación térmica (Eckenrode *et al.* 1975), o días grado (Luckman *et al.* 1976). Estos modelos se basan en la parte lineal de la curva de crecimiento temperatura-dependiente para determinar la temperatura umbral de desarrollo.

En otros países, especialmente en Oriente, se han realizado numerosos trabajos sobre la biología de esta plaga, destacándose los de Choi *et al.* (1992)

<sup>1</sup> Cátedra de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina. E-mail: afolcia@mail.agro.uba.ar

(Recibido: 20 de septiembre de 1996. Aceptado: 23 de abril de 1997)

y Saito (1992) en la determinación de la temperatura umbral y constantes térmicas.

Este trabajo describe los estudios efectuados para determinar el umbral térmico de desarrollo de *P. xylostella* con hojas de colza y los requerimientos térmicos de los diversos estados de desarrollo a fin de diseñar en el futuro un modelo predictivo de su población.

## MATERIALES Y METODOS

Los estudios fueron iniciados a partir de larvas y pupas recolectadas de una parcela experimental de colza «doble cero», variedad Global, de la Facultad de Agronomía-Universidad Nacional de Buenos Aires. Las larvas fueron colocadas en cajas plásticas y se las alimentó hasta la pupación con hojas de colza de la misma variedad. Las pupas se ubicaron en jaulas de sección cuadrada de 3000 cm<sup>3</sup> de capacidad con paredes de malla fina y puerta lateral de vidrio de desplazamiento vertical. En su interior se colocaron macetas plásticas con plántula de nabiza para que las hembras fueran fecundadas y ovipusieran (Modificación de Liu y Sun 1984). Los adultos fueron alimentados mediante la provisión de una mecha de algodón embebido en solución de miel al 10 %.

Los huevos se retiraron diariamente, al emerger las larvas se colocaron en cajas plásticas de 10 x 5 x 2 cm con papel filtro humedecido en su interior.

Estas se colocaron en cámaras de poliestireno expandido de 40 x 35 x 30 cm reguladas a 22, 25, 27, 30 y 32°C. Las larvas eran alimentadas diariamente con hojas de colza, variedad Global. Se hicieron observaciones para determinar el número y duración de los estadios, duración de los estados larvario, prepupal y pupal, midiendo el ancho de las cápsulas cefálicas.

Para calcular el umbral inferior de desarrollo y los requerimientos térmicos se efectuó una regresión lineal de los resultados obtenidos para cada temperatura. El umbral inferior se estimó en la intercepción del eje x a la tasa de desarrollo cero (Wilson y Barnet 1983) y los requerimientos térmicos como la inversa de la pendiente para cada estadio (Yasuda y Barragán 1990). Para el análisis no se incluyeron los datos de la tasa de desarrollo a 30 y 32°C pues se desviaban de la linealidad (Rango Rao *et al.* 1989).

## RESULTADOS

La tabla 1 presenta el número de días requeridos por cada estadio para completar el desarrollo en las temperaturas evaluadas. El crecimiento más rápido ocurrió a 30°C con 11,5 días desde la eclosión de la larva I hasta la emergencia del adulto. Sobre dicha temperatura el ritmo de desarrollo decreció.

El umbral de desarrollo para cada uno de los estadios larvales, el estado larvario, pupal, y la suma

TABLA 1

Duración de los estados inmaduros de *P. xylostella* a temperaturas constantes (en días: promedio  $\pm$  desviación estándar)

Estado de desarrollo	Temperatura (°C)				
	22	25	27	30	32
1° estadio n:	4,28 $\pm$ 1,06 24	6,2 $\pm$ 0,5 18	1,8 $\pm$ 0,8 9	2 $\pm$ 0,00 17	2 $\pm$ 0,00 10
2° estadio n:	2,8 $\pm$ 0,4 24	1,78 $\pm$ 0,8 18	1,8 $\pm$ 0,4 9	1,53 $\pm$ 0,5 17	1,1 $\pm$ 0,3 10
3° estadio n:	5,54 $\pm$ 0,5 24	2 $\pm$ 0,00 18	2,33 $\pm$ 0,5 9	1,53 $\pm$ 0,5 17	2,2 $\pm$ 0,6 10
4° estadio n:	4,2 $\pm$ 0,9 24	2,94 $\pm$ 0,2 18	3,11 $\pm$ 0,9 9	2,06 $\pm$ 0,3 17	2,8 $\pm$ 0,1 10
Larva n:	13,4 $\pm$ 1,5 22	12,8 $\pm$ 0,9 18	9 $\pm$ 0,9 9	7,1 $\pm$ 0,5 17	8,1 $\pm$ 0,6 10
Pupa n:	5,7 $\pm$ 1,3 21	4,8 $\pm$ 0,8 17	4,2 $\pm$ 0,8 9	4,4 $\pm$ 0,6 17	5,3 $\pm$ 0,7 10
Larva+Pupa n:	19 $\pm$ 2,3 21	17,6 $\pm$ 1,4 17	13,2 $\pm$ 1 9	11,5 $\pm$ 0,9 17	13,4 $\pm$ 1,2 10

n: n° de especímenes

de los mismos (desde el nacimiento de las larvas hasta la emergencia del adulto) se presenta en la tabla 2.

El requerimiento térmico que corresponde al período desde el nacimiento de la larva hasta la emergencia del adulto fue de 273 Días grado.

Bajo condiciones de laboratorio el primer, segundo, tercer y cuarto estadio larval requirieron el 11,5, 9,5, 52 y 27 % del período de desarrollo térmico total respectivamente. Los estados larvario y pupal utilizaron el 69,3 y el 30,7 % de dicho período respectivamente.

Estos resultados coinciden con los encontrados por Choi *et al.* (1992) tanto en los umbrales como

en los requerimientos térmicos. Saito (1992), en cambio, estimó requerimientos mayores: 300 días-grado por encima de un umbral de 9°C.

Usualmente los requerimientos térmicos de los estados del ciclo de vida de un insecto varían y los modelos fenológicos consideran distintos umbrales y unidades térmicas. Sin embargo a menudo no se consideran las diferencias de los requerimientos entre los distintos estadios. La aplicación de estos resultados incrementará la precisión de los modelos de la biología de *P. xylostella*.

TABLA 2  
Umbrales de desarrollo y requerimientos térmicos de *P. xylostella*

Estado	Umbral térmico inferior (i. de c. del 95%)	Ecuación de regresión	Días-grado (i. de c. del 95%)	% del período de desarrollo térmico
1° estadio	18,3(16,9-19)	$-0,9617+0,052578. x$ $r^2=0,21$	19 (17-20)	11,5
2° estadio	16,9 (15-17,1)	$-1,06054+0,066274. x$ $r^2=0,28$	15 (14-16)	9,5
3° estadio	8,7 (7,8-9,7)	$0,11881+0,013738.x$ $r^2=0,12$	72,7 (66-81)	52
4° estadio	10,3 (9,99-11,2)	$-0,23619+0,022414. x$ $r^2=0,35$	44,6 (42-47)	27
Larva	8,1 (7,7-8,6)	$-0,0492+0,0055. x$ $r^2=0,47$	181,8 (172-192)	68,14
Pupa	6,5 (6,04-7)	$-0,07631+0,011757. x$ $r^2=0,27$	85 (79-91)	31,86
Larva + Pupa	7,8 (7,4-8)	$-0,02885+0,003657. x$ $r^2=0,52$	273,5 (260-278)	

#### LITERATURA CITADA

- CHOI, I.H., J.K. YOO and S.Y. NA. 1992. Studies on the ecological characteristics and effect of chemical control on diamondback moth, *Plutella xylostella*. Research Reports of the Rural Development Administration Crop Protection, 34 (1): 40-47.
- ECKENRODE, C.J., E.V. VEA and K.W. STONE. 1975. Population trends of onion maggots correlated with air thermal unit accumulations. Environmental Entomology, 4: 785-789.
- LIU, H.J. and F.L. McEWEN. 1979. The use of temperature accumulations and sequential sampling in predicting damaging populations of *Blissus leucopertus hirtus*. Environmental Entomology, 8:512-515.
- LIU, M.Y., and C.N. SUN. 1984. Rearing Diamondback moth (Lepidoptera:Yponomeutidae) on rape seedling by a modification of the Koshihara and Yamada method. Journal of Economic Entomology, 77: 1608-1609.
- LUCKMAN, W.H., J.T. SHAW, D.W. SHERROD and W.G. RUESIK. 1976. Development rate of the black cutworm. Journal of Economic Entomology, 69:386-388.
- MARGHERITIS, A. y H.F. RIZZO.1965. Lepidópteros de interés agrícola. Ed. Sudamericana, Buenos Aires.
- RANGA RAO, G.V., J.A. WIGHTMAN and D.V. RANGA RAO. 1989. Threshold temperatures and thermal requirements for the development of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Environmental Entomology, 18: 548-551.

- RIZZO, H.F. 1992. Insectos hallados en el cultivo de colza 00 en la Argentina. *Revista Oleaginosos*, 1: 34-36.
- SAITO, T. 1992. Challenge to diamondback moth resistance to insecticides. *Proceedings 3<sup>o</sup> International Conference on Plant Protection on the Tropics*. Malaysian Plant Protection Society, 3: 157-164.
- TALEKAR, N.S., and A.M. SHELTON. 1993. Biology, ecology, and management of diamondback moth. *Annual Review of Entomology*, 38: 275-301.
- WILSON, L. T., and W.W. BARNETT. 1983. Degree days: aid to crop and pest management. *California Agriculture*, January-February, 37 (1y2).
- YASUDA, S. y R.C. DE BARRAGAN. 1990. Control Integrado de *Scrobipalpus absoluta* en tomate. Identificación y evaluación de daño. Instituto Agronómico Nacional Caacupé, Paraguay.