Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 21(2): 109-113 (2005)

COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS DE MEDICIÓN DE CÁPSULAS CEFÁLICAS PARA SEPARAR ESTADIOS LARVALES DE *COPITARSIA INCOMMODA* (WALKER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Leonardo Roberto FLORES PÉREZ[1], Néstor BAUTISTA MARTÍNEZ[1], Jorge VALDEZ CARRASCO[1], Óscar Morales Galván[1] y Servando QUIÑONES LUNA[2]

[1] Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados.
Km 35.5 carretera México-Texcoco, CP 56230. Montecillo, Estado de México. MÉXICO
[2] Dow Agrosciences de México. S.A. de C. V.
nestor@colpos.mx

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de comparar dos técnicas de medición, distancia entre las genas, usada en el método de Dyar (1890) y de distancia entre sedas frontales por Podoler (1978). El primero comúnmente ha sido utilizado para determinar el número de estadios larvales de lepidópteros. Para lo cual, se midieron cápsulas cefálicas y la distancia entre sedas frontales de *Copitarsia incommoda* (Walker). Con base en los resultados obtenidos, se concluyó que la técnica de medición usada por Podoler, es más precisa que la de Dyar.
Palabras Clave: Cápsulas cefálicas, estadio, seda frontal, genas, *Copitarsia incommoda.*

ABSTRACT

The objective of the present work is to compare two measurement techniques: the distance between genae, used in the method of Dyar (1890) and the distance between frontal setae, used by Podoler (1978). The first one is commonly used to determine the larval instar in Lepidoptera. We measured cephalic capsules and the distance between frontal setae of *Copitarsia incommoda.* Based on our results, we concluded that Podoler's technique is more precise than that of Dyar.
Key Words: head capsule, instar, frontal setae, gena, *Copitarsia incommoda*.

INTRODUCCIÓN

El gusano del corazón de la col, *Copitarsia incommoda* Walker, es una especie polífaga que se distribuye desde América del Sur hasta México (Angulo & Weigert 1975; Angulo & Olivares 2003); incluso aunque de forma circunstancial, se tiene un registro de esta plaga en el Reino Unido (Lowe 1981). Este noctuido se ha observado alimentándose de alfalfa (*Medicago sativa)*, chícharo (*Pisum sativum)*, papa (*Solanum tuberosum*), col, brócoli, coliflor (*Brassica oleraceae*), calabaza (*Cucurbita pepo*), girasol (*Helianthus annus*), betabel (*Beta vulgaris*), espinaca (*Spinacia oleracea*), romerito (*Eupatorium virgatum)* y algunas especies de ornamentales como *Lilium* sp (Bautista & Flores 2003). Esta especie es de particular importancia en lo que se refiere a cultivos de exportación, ya que es considerada un obstáculo para la exportación de crucíferas, principalmente a Estados Unidos de América.

Este insecto pasa por seis estadios larvales (Bautista & Flores 2003), de tal forma que su determinación precisa requiere de estudios básicos de morfología, biología, fisiología y demografía (Rodríguez *et al*. 2000). Esta identificación se puede realizar mediante la observación directa (Schmidt *et al*. 1976), a través de gráficas de distribución de frecuencias de las medidas de cápsulas cefálicas de distintos grados de desarrollo, utilizando la técnica morfométrica establecida por Dyar (1890) o mediante el método descrito por Podoler (1978), quien considera la distancia entre las sedas frontales. El reconocimiento de estadios es de suma importancia porque, en algunas especies de lepidópteros plaga, los hábitos alimenticios varían de acuerdo con el desarrollo de la larva.

El objetivo de este trabajo fue comparar la precisión de los métodos de medición descritos por Podoler y Dyar, para la determinación de estadios larvales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Cría de *Copitarsia incommoda*

Las larvas se obtuvieron de adultos colectados en campo, éstos se ubicaron en el insectario del Instituto de Fitosanidad del Colegio de Postgraduados. Esta área se mantuvo en condiciones controladas, a una temperatura de 25 ± 3 °C y humedad relativa de 50%. En cuanto a la dieta, se utilizaron tres cultivares de *Brassica oleracea*: capitata, italica y botrytis, que corresponden a col, brócoli y coliflor, respectivamente.

Identificación de estadios

Para la determinación de los diferentes estadios, se utilizó la técnica demográfica conocida como tablas de vida y fertilidad de cohorte, identificando cada exuvia de acuerdo al estadio que le correspondía. Posteriormente las cápsulas cefálicas se fijaron en alcohol al 70% para realizar ambas mediciones.

Medición

Al contar con las cápsulas cefálicas de cada una de las mudas y sabiendo a qué estadio correspondían, se procedió a medir la anchura de las cápsulas según el método de Dyar para lo cual se consideró la distancia entre los puntos más externos de los bordes laterales de la cápsula: genas. Mientras que para el caso del método de Podoler se midió la distancia entre las dos sedas frontales, localizadas en la frente de la cápsula larval (Fig. 1).

Para realizar las mediciones, se digitalizaron las imágenes de las cápsulas cefálicas, utilizando un fotomicroscopio III de Carl Zeiss® y un fotomicroscopio Tessovar, ambos con cámara digital Pixera Professional. Una vez digitalizadas las imágenes, se procedió a medir tanto la anchura de las cápsulas como la distancia entre sedas frontales. Para tal medición, se utilizó el programa Image Tool para Windows® versión 3.0 (Wilcox *et al*. 2002).

En cada método se analizaron 15 cápsulas cefálicas de cada uno de los seis estadios larvales, registrando las mediciones en micrómetros (Fm).

La precisión se definió con base en el error estándar, de tal forma que el método más preciso fue aquel que presentó los menores coeficientes de variación con respecto a la media.

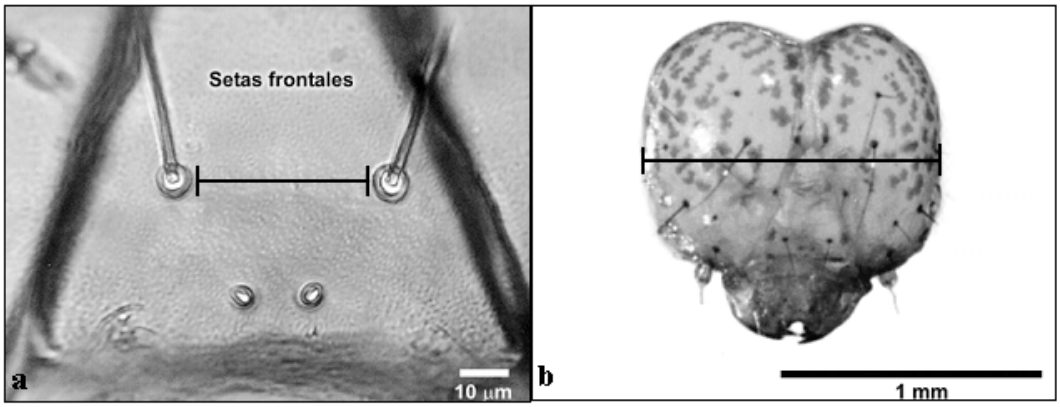


Figura 1
Estructuras consideradas para la separación de estadios de larvas de lepidópteros. a) distancia entre sedas frontales, b) anchura de la cápsula cefálica.

RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron a partir de los métodos de medición, proporcionan información con respecto al tamaño de la cápsula cefálica y/o la distancia que existe entre las sedas frontales en los diferentes estadios (Cuadro 1).

Cuadro 1
Medias de las distancias, en Fm, entre genas y entre sedas, según el método morfométrico, de las cápsulas cefálicas de *Copitarsia incommoda.*

Estadio	Dyar			Podoler		
	Media	E.E.	CV (%)	Media	E.E.	CV (%)
1	292.667	19.600	25.940	41.324	0.432	4.048
2	488.033	34.200	27.138	71.360	1.336	7.250
3	912.367	19.750	8.380	119.148	3.888	12.639
4	1583.933	23.410	5.725	233.929	3.491	5.779
5	1829.233	23.780	5.034	285.403	3.445	4.674
6	2616.600	34.510	2.948	445.061	6.851	5.962

E.E.:error estándar, CV (%): coeficiente de variación.

Al comparar la precisión de ambos métodos con relación a la confiabilidad de los resultados, el mejor es el de Podoler, es decir, determinando la distancia entre sedas, debido posiblemente a que considera dos puntos y que es una estructura rígida. Mientras

que, en el otro método la medición se hace entre gena y gena, existiendo la posibilidad de que debido a la posición de la cabeza, no se registre el punto más ancho entre éstas y considerando que es una estructura flexible. Además, la cápsula puede presentar algún tipo de malformación que impida seleccionar el punto a partir de donde se comenzará a medir.

Otro aspecto a considerar, es que frecuentemente las cápsulas de sexto estadio pueden sufrir fractura, lo cual limita la aplicación del método de Dyar. En cuanto al procedimiento de medición entre las sedas frontales, la preparación de las cápsulas para su medición resulta más complicada, ya que las muestras se tienen que montar para ser observadas y fotografiadas en el microscopio compuesto.

DISCUSIÓN

El método de medición de sedas frontales de la cápsula cefálica utilizado por Podoler para determinar estadios larvales proporciona resultados más precisos que el método tradicionalmente utilizado (Dyar), tanto en precisión como en el manejo de las cápsulas; ya que existe la posibilidad de que con el método de Dyar, no se mida desde el punto más ancho entre gena y gena, las cápsulas no se encuentren en el ángulo correcto, tengan alguna malformación o que colapsen como las de sexto estadio; aún así, si se usan los dos métodos, se pueden comparar resultados y obtener datos aun más confiables para la identificación de estadios del espécimen en estudio.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) por el financiamiento al proyecto “Estudio bioecológico del gusano de la col *Copitarsia incommoda* (Walker) en México”. Asimismo, se agradece a la Fundación Produce Puebla, por el apoyo logítico y financiero recibido.

LITERATURA CITADA

Angulo O., A. & G. T. Weigert. 1975. Estados inmaduros de lepidópteros noctuidos de importancia económica en Chile y claves para su determinación (Lepidoptera: Noctuidae). Sociedad de Biología de Concepción, publicación especial N° 2. Chile. 153 p.

Angulo, A.O. & T.S. Olivares. 2003. Taxonomic update of the species of *Copitarsia* Hampson, 1906 (Lepidoptera: Noctuidae: Cuculliinae). Gayana. 67(1):33-38.

Bautista M., N. & L. R. Flores P. 2003. Memorias del primer Simposio Nacional sobre *Copitarsia incommoda.* Sociedad Mexicana de Entomología. México. p 3.

Dyar, H. G. 1890. The number of moles of lepidopterous larvae. *Psyche* 4: 420-2.

Lowe, R. T. 1981. *Copitarsia consueta* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) in London. *Entomologist's Gazette.* 32(3): 204.

Podoler, H. & M. Klein. 1978. Distance between frontal setae: a new tool for determining caterpillar instars. *J. Nat. Hist*. 12 (3): 341-347.

Rodríguez, Q. M., Valdez, C. J., Vera, G. J. & Castillo, M. A. 2000. Identificación de ínstares larvales de *Zabrotes subfasciatus* (BOH.) (Coleoptera: Bruchidae) mediante las dimensiones de sus cápsulas cefálicas. *Agrociencia*. 34(1): 83-90.

Schmidt, H. F., Campbell K. R. & Trotter J. S. 1976. Errors in determining instar number through head capsule measurements of a lepidopteran: a laboratory study and critique. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 70 (5): 750-756.

Wilcox, D., B Dove, D. Mc David & D. Greer. 2002. *Image Tool for Windows Version 3.0.* The University of Texas Health Science Center in San Antonio.

Recibido: 12 de mayo 2004
Aceptado: 14 de marzo 2005