Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) No. 73 p. 74-78, 2004

Nota Técnica

Caracterización morfológica de larvas de *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha suspensa* en Cuba

Yilianys Rodríguez[1]
Eliazar Blanco[1]
Ángela M. Rodríguez[1]

RESUMEN. El objetivo de este trabajo fue la diferenciación morfométrica de *Anastrepha obliqua* (Macquart) y *Anastrepha suspensa* (Loew), partiendo de los caracteres taxonómicos de mayor importancia en el diagnóstico de larvas del tercer estadio. Se realizaron montajes de los espiráculos anteriores y posteriores, así como del esqueleto cefalofaríngeo, y se midieron las estructuras que los conforman. El gancho bucal y el número de carinas orales no mostraron diferencias significativas; sin embargo, la longitud del esqueleto cefalofaríngeo evidenció diferencias entre ambas especies. El número de túbulos de los espiráculos anteriores presentó rangos de 10-17 y 9-15 para *A. obliqua* y *A. suspensa,* respectivamente. Además, se determinó que el diámetro de la base de los espiráculos anteriores fue de 117,0-150,8 µm y 91,0-137,8 µm para ambas especies, respectivamente. *A. obliqua* presenta un menor número de pelos en los espiráculos posteriores, más largos y ramificados que en *A. suspensa*.

Palabras clave: diagnóstico, estadios inmaduros, diferencias morfométricas, moscas de la fruta.

ABSTRACT. Morphological characterization of *Anastrepha obliqua* and *Anastrepha suspensa* larvae in Cuba. This paper describes morphometric differences between *Anastrepha obliqua* (Macquart) and *Anastrepha suspensa* (Loew), taking into consideration the most important taxonomic characters for the diagnosis of third instar larvae. Slide mounts of anterior and posterior spiracles and the cephalopharyngeal skeleton were carried out. The more relevant structures were measured. Neither the mouthhook nor the oral ridges showed significant differences between the two species, while the length of the cephalopharyngeal skeleton did show differences between both species. Values for the number of tubules in anterior spiracles ranged from 10 to 17 and from 9 to 15 for *A. obliqua* and *A. suspensa,* respectively. The base diameter of the anterior spiracles ranged from 117.0 to 150.8 µm and 91.0 to 137.8 µm for *A. obliqua* and *A. suspensa,* respectively. *A. obliqua* has less spiracular hairs, which are longer and more split that in *A. suspensa*.

Key words: Diagnosis, fruit flies, morphometric differentiation, immature stages.

Introducción

El estudio de las moscas de la fruta reviste especial interés en el continente americano (White y Elson-Harris 1992, Hernández-Ortiz 2002). Su importancia económica, por constituir plagas limitantes de la producción y del intercambio comercial, hace que surja la necesidad de extender el conocimiento de las especies que conforman este grupo de insectos (Berg 1979, Steck y Wharton 1988, Caraballo 2001).

En la literatura abundan los trabajos sobre la identificación de moscas de las frutas en estado adulto (Stone 1942, Korytkowski y Ojeda 1968, White y Elson-Harris 1992, Aluja 1993, Caraballo 2001); sin embargo, este es menos frecuente que las formas larvarias (Berg 1979). En Cuba, hasta la fecha no se ha realizado una revisión detallada de los caracteres morfológicos de las larvas de las especies presentes en el país (CNSV 1994).

[1] Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento #231, entre San Pedro y Lombillo. Plaza. Ciudad Habana. **Cuba.** entomologia@sanidadvegetal.cu

La identificación de las larvas de moscas de las frutas se basa fundamentalmente en el análisis de los espiráculos posteriores y anteriores y del gancho bucal (López 1997). En Cuba, las especies más frecuentes y parecidas en cuanto a los caracteres morfológicos de sus estadios inmaduros son *Anastrepha obliqua* (Macquart) y *Anastrepha suspensa* (Loew) (Diptera: Tephritidae). El objetivo del presente estudio es definir la variabilidad de algunos caracteres taxonómicos de dichos estadios inmaduros, importantes para su diferenciación.

Materiales y métodos

Procesamiento y medición de muestras

Se examinaron 50 larvas del tercer estadio de cada especie, procedentes de las diferentes provincias del país. Estas fueron obtenidas a partir de la encuesta nacional de moscas de la fruta que se lleva a cabo en Cuba para la detección de especies de plagas exóticas. Las muestras de larvas se obtuvieron mediante la colocación de frutos hospedantes en jaulas de maduración. Estas se conservaron en etanol al 70% hasta su eventual procesamiento (CNSV 1994).

Para la preparación y el montaje de estructuras, como el esqueleto cefalofaríngeo, los espiráculos anteriores y posteriores, se procedió según la metodología sugerida por White y Elson-Harris (1992), con algunas modificaciones. Los montajes se realizaron en medio Berlesse, usando un microscopio-estereoscopio a aumento de 12,5X.

Las preparaciones fijas se etiquetaron y se colocaron en una estufa para su secado durante 72 h. Transcurrido este tiempo, cada preparación se selló con esmalte de uñas transparente, con el fin de evitar la contaminación por hongos (Triguero 1998). Finalmente, se estableció una colección de referencia en cajas plásticas para diapositivas, utilizando una caja para cada especie. Posteriormente se midieron las siguientes estructuras morfológicas: el esqueleto cefalofaríngeo, los espiráculos anteriores y los espiráculos posteriores (Figs. 1, 2 y 3).

El número de ramificaciones o bifurcaciones se determinó contando los pelos espiraculares que terminaban en dos o más extremos.

Las mediciones se realizaron mediante un microscopio óptico provisto de un ocular con retículo micrométrico (4X y 40X para la longitud del esqueleto cefalofaríngeo y el resto de las estructuras, respectivamente). Las constantes definidas para este equipo fueron 27,0 y 2,6 µm, respectivamente.

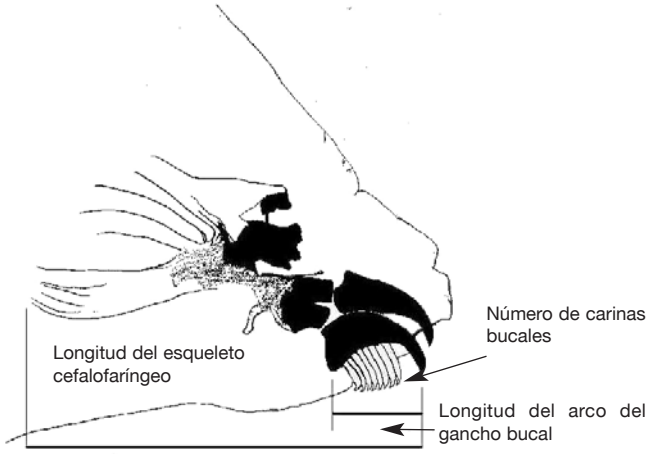

Figura 1. Detalles de las mediciones (µm) realizadas en el esqueleto cefalofaríngeo de *Anastrepha* sp.

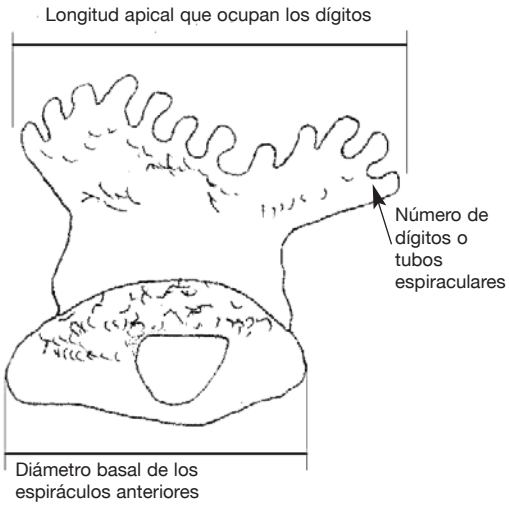

Figura 2. Detalles de las mediciones (µm) realizadas en el espiráculo anterior de *Anastrepha* sp.

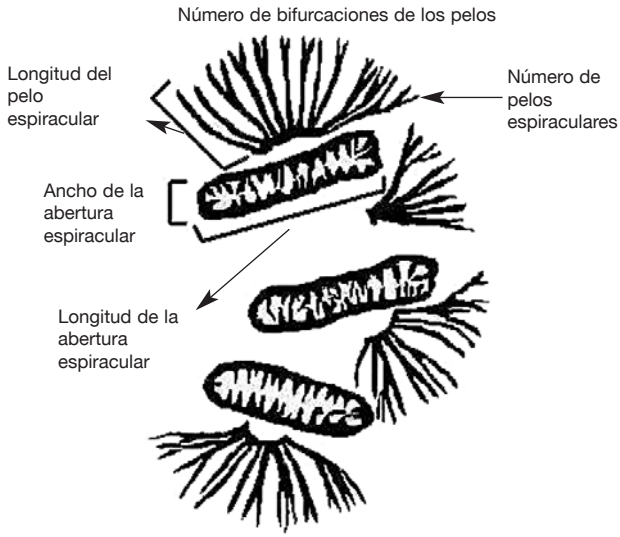

Figura 3. Detalles de las mediciones (µm) realizadas en el espiráculo posterior de *Anastrepha* sp.

Análisis de los datos

Los valores obtenidos a partir de las mediciones de las estructuras (Figs. 1, 2 y 3) se introdujeron en una base de datos. Se determinaron la media aritmética, la moda y la desviación estándar y se realizó una prueba *t* de Student para definir cuáles de los caracteres establecidos presentaban diferencias significativas entre las especies analizadas.

Resultados y discusión

Aparato bucal

El número más frecuente de carinas orales fue de siete para *A. obliqua* y ocho para *A. suspensa,* sin diferencias significativas entre ambas especies (Cuadro 1), lo cual coincide con los resultados obtenidos por Heppner (1984). La longitud del esqueleto cefalofaríngeo mostró diferencias significativas entre las dos especies; la longitud del gancho bucal, en cambio, no manifestó diferencias (Cuadro 1).

Espiráculos anteriores

Todos los parámetros medidos en los espiráculos anteriores mostraron diferencias significativas para ambas especies (Cuadro 2).

A. obliqua presentó entre 10 y 17 dígitos en los espiráculos anteriores, y *A. suspensa* entre 9 y 15. Dentro de estos rangos, los valores que más se repitieron fueron de 15 y 11 en *A. obliqua* y *A. suspensa*, respectivamente (Cuadro 3).

Los resultados indicaron que, a pesar de que el número de dígitos se traslapa en ambas especies, *A. suspensa* tiende a presentar un número menor de dígitos en los espiráculos anteriores con relación a *A. obliqua*. Al respecto, White y Elson-Harris (1992) refieren un rango de 12-16 para *A. obliqua* y de 9-15 para *A. suspensa*, valores que coinciden en gran medida con los obtenidos para los ejemplares cubanos.

Heppner (1984) plantea la presencia de 12-13 túbulos en los espiráculos anteriores para *A. suspensa* y se refiere a la presencia de 12 túbulos para *A. obliqua* (Heppner 1991), aunque no señala las diferencias que se presentaron en este carácter morfológico para ambas especies.

Se determinó que la distancia entre el primer y el último dígito de los espiráculos anteriores es proporcional a la cantidad de túbulos (Cuadro 3). Steck *et al.* (1990) informaron para este caracter

Cuadro 1. Resultados de la prueba *t* de Student para los parámetros medidos en el aparato cefalofaríngeo de *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha suspensa* ($p<0,05$).

Estructuras	Medias		*t*	*p*
	A. obliqua	*A. suspensa*		
Número de carinas	7,636±0,86	7,950±0,60	-1,429	15905445
Longitud del gancho bucal (µm)	193,155±13,14	191,609±10,85	0,623	53469254
Longitud del esqueleto cefalofaríngeo (µm)	1159,500±61,76	1375,200±52,50	-10,682	6,4848E-12*

* Diferencias significativas.

Cuadro 2. Resultados de la prueba *t* de Student para los parámetros medidos dentro de los espiráculos anteriores de *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha suspensa* ($p<0,05$).

Estructuras	Medias		*t*	*p*
	A. obliqua	*A. suspensa*		
Distancia del primer al último dígito en los espiráculos anteriores (µm)	260,932±27,37	232,417±15,18	6,209	1,5224E-08*
Número de dígitos en espiráculo izquierdo	14,021±1,19	11,304±1,03	11,790	4,3004E-20*
Número de dígitos en espiráculo derecho	13,619±1,50	11,447±1,33	6,830	1,6528E-09*
Diámetro de la base del espiráculo anterior (µm)	133,958±11,67	121,674±10,46	5,156	1,6216E-06*

* Diferencias significativas.

Cuadro 3. Rangos observados en estructuras de los espiráculos anteriores en *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha suspensa*.

Estructuras	*A. obliqua*	*A. suspensa*
Número de dígitos de los espiráculos anteriores	10-17	9-15
Distancia entre el primero y el último dígito en los espiráculos anteriores (µm)	182-299	182-260
Diámetro de la base del espiráculo anterior (µm)	117-150,8	91-137,8

intervalos de 198-273 µm para *A. obliqua* y 161-248 µm para *A. suspensa*. Estos valores se encuentran ligeramente desplazados con relación a los observados en los ejemplares cubanos; no obstante, hay una mayor distancia entre dígitos en *A. obliqua* que en *A. suspensa*.

El diámetro de la base de los espiráculos anteriores es un carácter que no se había tenido en cuenta para la diferenciación de estas dos especies; en el presente estudio, hubo diferencias significativas entre *A. obliqua* y *A. suspensa* (Cuadros 2 y 3).

Steck y Whatson (1988), describieron los estadios inmaduros de *Anastrepha interrupta*, *Anastrepha limae* y *Anastrepha grandis* teniendo en cuenta estos caracteres morfológicos en los espiráculos anteriores, pero no indicaron su diferenciación para las especies analizadas.

Espiráculos posteriores

No se observaron diferencias significativas entre ambas especies con relación al largo y ancho de las entradas espiraculares (Cuadro 4). Estos resultados coinciden con los de White y Elson-Harris (1992). A pesar de que no se muestran diferencias en cuanto a estos parámetros, los valores que más se repiten para ambas especies son 20,8 µm y 106,6 µm para *A. obliqua* y *A. suspensa*, respectivamente.

Según White y Elson–Harris (1992), la relación entre la longitud y el ancho de las entradas espiraculares es similar en ambas especies. Estos autores describen que se presentan tres veces más largas que anchas, aunque no ofrecen los valores exactos de sus dimensiones. Heppner (1984, 1991) se refiere a estas estructuras como "elongadas", sin emitir más detalles.

Por otra parte, en cuanto a la longitud, ramificaciones y número de los pelos espiraculares, se establecieron diferencias significativas entre ambas especies (Cuadro 4). *A. obliqua* presentó pelos espiraculares de mayor longitud, más ramificados y menos numerosos que *A. suspensa* (Cuadro 4). En esta última especie se pueden presentar hasta 40 pelos espiraculares.

El número de pelos para *A. obliqua* fue de entre 7 y 20 pelos espiraculares y, en el caso de *A. suspensa,* varió entre 13 y 40. Berg (1979) provee una clave ilustrada donde incluye estos caracteres, pero es un tanto ambigua.

White y Elson-Harris (1992) señalaron 10-16 pelos espiraculares para *A. obliqua* y 9-16 para *A. suspensa*, sin diferencias entre ambas especies. Resulta importante señalar que estos autores coincidieron en que existe un traslape entre los valores observados en ambas especies. A pesar de constituir un carácter de importancia en la identificación (López 1997), White y Elson-Harris (1992) no se refieren al número de bifurcaciones en el pelo.

De acuerdo con lo observado, *A. obliqua* presentó la mayoría de los pelos ramificados, al contrario de *A. suspensa,* donde casi la totalidad de los pelos no presentaron bifurcaciones (Cuadro 4). Estos resultados coincidieron con los reportados por Berg (1979), aunque este autor no observó diferencias entre las dos especies.

Cuadro 4. Resultados de la prueba *t* de Student para los parámetros medidos en los espiráculos posteriores para *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha suspensa* ($p<0,05$).

Estructuras	Medias		*t*	*p*
	A. obliqua	*A. suspensa*		
Ancho de la entrada espiracular (µm)	24,856±6,79	24,321±2,81	0,506	0,61413749
Longitud de la entrada espiracular(µm)	101,188±7,63	102,108±9,08	-0,541	0,58991694
Longitud del pelo espiracular (µm)	51,416±6,95	42,413±6,53	6,576	2,609E-09*
Número de pelos espiraculares	13,298±3,07	22,064±5,45	-9,611	1,5046E-15*
Número de ramificaciones en el pelo	8,816±4,45	2,771±1,77	8,757	7,4724E-14*

*Diferencias significativas.

Heppner (1991) describió las larvas de *A. obliqua,* e hizo referencia a que esta especie presenta pelos bien desarrollados y algunas veces bifurcados. Sin embargo, no ofrece otros detalles sobre estos caracteres morfológicos. Heppner (1984) elaboró una clave para el diagnóstico de *A. ludens* y *A. suspensa*, describiendo en esta última especie la presencia de pelos espiraculares, en su mayoría no bifurcados. Estos resultados coincidieron con los que se determinaron en el presente trabajo para los ejemplares de Cuba.

La mayor parte de las claves disponibles hasta el momento no ilustran con exactitud estos elementos y describen principalmente estructuras más difíciles de observar (Berg 1979, White y Elson-Harris 1992). En el presente estudio, se determinó que las características que presentaron los pelos espiraculares son elementos muy importantes en la diferenciación de larvas del tercer instar de las dos especies estudiadas.

Conforme a la variabilidad de los caracteres taxonómicos observados, se sugiere que el diagnóstico de las larvas de estas dos especies de moscas de la fruta se realice con base en las características morfológicas de las estructuras estudiadas: espiráculos posteriores, anteriores y el esqueleto cefalofaríngeo. Steck y Wharton (1988) recomendaron la utilización de estos caracteres para el diagnóstico de larvas del tercer instar de *A. interrupta*, *A. grandis* y *A. limae*.

Literatura citada

Aluja, M. 1993. Manejo integrado de la mosca de la fruta. Distrito Federal, MX, Trillas. 251 p.

Berg, G. 1979. Clave ilustrada de larvas de moscas de la fruta de la familia Tephritidae, Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). El Salvador, 35 p.

Caraballo, J. 2001. Diagnosis y clave pictórica para el género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela. Entomotropica 16(3):157-164.

CNSV (Centro Nacional de Sanidad Vegetal). 1994. Programa de Detección y Manejo de las moscas de la fruta. Centro Nacional de Sanidad Vegetal, Subdirección de Cuarentena, Cuba. 58 p.

Heppner, JB. 1984. Larvae of fruit flies I *Anastrepha ludens* (Mexican fruit fly) and *Anastrepha suspensa* (Caribbean fruit fly) (Diptera: Tephritidae). Florida, US, Dept. Agric. and Consumer Serv. Division of Plant Industry. 4 p. (Entomology Circular 260).

_____. 1991. Larvae of fruit flies, 7. *Anastrepha obliqua* (West Indian fruit fly) (Diptera: Tephritidae). Florida, US, Dept. Agric. and Consumer Serv. Division of Plant Industry. 2 p. (Entomology Circular 339).

Hernández-Ortiz, V. 2002. First report of *Anastrepha compressa* in Mexico and new records for other *Anastrepha* species in the Yucatan Peninsula (Diptera: Tephritidae). Florida Entomologist 85(2):389-391.

Korytkowski, G; Ojeda; D. 1968. Especies del género *Anastrepha* Schiner 1868 en el nor-oeste peruano. Rev. Per. Entomol. 11(1):32-70.

López, L. 1997. Morfología de estados inmaduros, *In* Curso regional sobre moscas de la fruta y su control en áreas grandes con énfasis en la técnica del insecto estéril. Metapa de Domínguez, Chiapas, MX, Centro Internacional de Capacitación en Moscas de la Fruta. p. 63-65.

Ramos de Mejía, A. 1975. Guía para la identificación de moscas de la fruta. Distrito Federal, MX, Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Sanidad Vegetal. 40 p.

Steck, GJ; Carroll, LE; Celedonio-Hurtado, H; Guillen-Aguilar, J. 1990. Methods for identification of *Anastrepha* larvae (Diptera: Tephritidae), and key to 13 species. Proceedings of the Entomological Society of Washington 92(2):333-346.

Steck, GJ; Wharton, RA. 1988. Description of inmature stages of *Anastrepha interrupta*, *A. limae* and *A. grandis* (Diptera: Tephritidae). Annals of the Entomological Society of America 81(6):994-1003.

Stone, A. 1942. The Fruitflies of the genus *Anastrepha*. Estados Unidos, USDA Miscelaneus Publication 439. 111 p.

White, IM; Elson-Harris, M. 1992. CAB International. Melksham, UK, Redwood Press. 600 p.