

El control biológico: una alternativa eficaz y ecológica en la lucha contra la mosca doméstica

Jorge Félix Álvarez González (1), Fernando Naranjo M. de Oca (1), Nilo Fernández Mariño (1) y Horacio Grillo Ravelo (2)

(1) PNLB, MINAZ, Jovellanos, Matanzas.

(2) CIAP, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara.

RESUMEN. Se encontraron cinco parasitoides pupales de mosca doméstica, pertenecientes a los géneros *Spalangia* (Latreille), *Pachyneuron* (Walker), *Muscidifurax* (Girault & Sanders) (Hymenoptera: Pteromalidae) y *Tachinobia* (Boucek) (Hymenoptera: Eulophidae); que en nuestras condiciones reducen las poblaciones de esta importante plaga. Se evaluaron las relaciones interespecíficas y biología de los parasitoides citados, lo que permitió seleccionar las especies más promisorias para ser utilizadas en programas de control biológico. La aplicación de *Spalangia* spp. no logró elevar los niveles de parasitismo desde 0,22 % hasta 42,75 % y reducir el porcentaje de emergencia de la plaga desde 93,4 hasta 11 %, como resultado de sus hábitos parasíticos y alimentarios. *Muscidifurax* sp.n. y *Tachinobia* sp.n. son nuevos reportes de géneros para Cuba.

Palabras clave: Control biológico, mosca doméstica, enemigos naturales.

ABSTRACT. Five pupal parasitoids of housefly belonging to the genus *Spalangia* (Latreille), *Pachyneuron* (Walker), *Muscidifurax* (Girault & Sanders) (Hymenoptera: Pteromalidae) and *Tachinobia* (Boucek) (Hymenoptera: Eulophidae), which in our conditions reduce the populations of this important pest. The interspecific relations and biology of the parasitoids mentioned before, were evaluated, something which allowed us select the most promissory species to be used in biological control programs. The inundative applications of *Spalangia* were able to increase the level of parasitism from 0,22 % to 42,75 % and reduce, at the same time, the emergency percentage of the pest from 93,4 up to 11 %, all this, as a result of the parasitic as well as food habit. *Muscidifurax* sp.n. and *Tachinobia* sp.n. are new reports of genera to Cuba.

Key words: Biological control, domestic fly, natural enemies.

INTRODUCCIÓN

Los niveles poblacionales alcanzados por la mosca doméstica en ciertas épocas del año, resultan molestos para los habitantes de zonas rurales y suburbanas, además de todos los problemas que provocan con la transmisión de enfermedades que afectan al hombre y animales útiles. Debido a sus hábitos, las moscas distribuyen un inmenso número de microorganismos. En pruebas de laboratorio se ha demostrado que son capaces de transmitir, mecánicamente, unas treinta enfermedades, bacterianas, virales y protozoarias. También pueden ser portadoras de huevecillos de nemátodos parasitarios (Kenneth, 1973; Harwood y James, 1979).

Para controlar eficazmente cualquier plaga, es necesario conocer su biología e interacción con

sus enemigos naturales. A nivel internacional, la lucha contra la mosca común se realiza integrando medidas culturales, físicas, químicas, el control autocida, la utilización de feromonas sexuales y el control biológico (Hunter *et al.*, 1973; Fu, 1988).

En nuestro país, no se han explotado las bondades reveladas, en otras regiones del mundo, por el control biológico como método de lucha contra esta importante plaga.

En este trabajo se clasifican varios controles naturales de mosca común, se evalúan sus potencialidades en laboratorio y después de materializar la cría artificial de algunos, se realiza una validación de la efectividad de sus aplicaciones, valorando, básicamente, la efectividad del control biológico inundativo como estrategia de lucha.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron colectas de pupas de mosca común en zonas aledañas al laboratorio de lucha biológica de Jovellanos. Las pupas se desinfectaron con solución de formaldehído al 1 %, por 3 minutos, y se independizaron en tubos de ensayo.

Los parasitoides emergidos del material evaluado, fueron clasificados en el laboratorio de taxonomía del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP).

Se seleccionaron los biocontroladores de mayores posibilidades para ser utilizados como controles biológicos de esta importante plaga. En estas evaluaciones se profundiza en la biología de los parasitoides encontrados, así como en sus relaciones interespecíficas y con la plaga en cuestión.

Finalmente, se evaluaron las potencialidades de los biocontroladores seleccionados como reguladores de las poblaciones de mosca, liberándolos en la zona de residuales del CAI "Jesús Rabí". Inicialmente se determinó el número de pupas de la mosca por metro cuadrado en las riveras de los canales conductores y de las lagunas de oxidación, así como el parasitismo natural existente. Después se comenzaron a liberar, con una periodicidad de 15-24 días, los parasitoides que fueron criados en condiciones de laboratorio, determinando los porcentajes de parasitismo y de emergencia de adultos del díptero. Los parasitoides se liberaron en estado pupal, dentro de puparios de *Lixophaga diatraeae* (Townsend), que se utilizó como hospedante de sustitución.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Legner (1966) reporta que existen cerca de 26 especies de avispas parasitoides de la mosca común, agrupadas en unos 16 géneros de 8 familias y que la familia Pteromalidae es la que cuenta con la mayor representación en este grupo. Zapater (1998) señala por su parte, que 11 especies de parasitoides y predadores de moscas son comercializadas en todo el mundo. Fu (1988) comunica que entre los Acarina, la especie *Macrocheles muscae domesticae*, come gran cantidad de huevecillos y pequeñas larvas de la mosca, atribuyéndosele un

considerable control en pruebas de campo; que el Histeridae, *Platylister chinensis* se alimenta de larvas de mosca; que el estafilínido *Aleochara*, se usa para el control de *Musca autumnalis* y otras moscas que se desarrollan en el estiércol y que los nemátodos *Heterotylenchus* son efectivos para reducir las poblaciones de *M. autumnalis* y otras moscas de los pastizales.

En febrero de 2000 se inició la evaluación de un pequeño lote de pupas de mosca común colectado en estiércol de cerdos, el 50 % de ellas habían sido parasitadas y emergieron adultos de un himenóptero que posteriormente se ubicó en el género *Spalangia* (Latreille). Se continuaron las observaciones con pupas recogidas en estiércol de gallinas y de 176 individuos valorados el 19,9 % resultó estar parasitado. De estos puparios emergieron junto a las especies de *Spalangia* que se estudiaron ya, otra del mismo género pero de menor tamaño, con diferencias apreciables en la estructura de las antenas de los machos y otros tres parasitoides, uno muy activo de color negro metálico, que en ocasiones se detectó hiperparasitando sobre *Spalangia*; otro bastante longevo de elevadas potencialidades reproductivas, con una banda transparente en el abdomen, más visible en los machos; y un último parasitoide, el único gregario de los encontrados, muy pequeño, con un marcado dimorfismo sexual.

La observación detallada de los puparios parasitados, permitió establecer algunos caracteres que posibilitan determinar, con alta precisión, el parasitoide emergido, entre estos los más confiables son: el tamaño y forma del orificio de salida, los desechos pupales y los pellets meconiales que quedan en el interior de los puparios.

Basados en estas observaciones, se determinó en el parasitismo total reportado, la cuota que corresponde a cada uno, resultando que de las pupas parasitadas el 42,5 % fueron controladas por *Spalangia* ecotipo mayor, el 25 % por el parásito activo de color negro brillante, el 17,5 % por el biocontrolador del abdomen claro, el 12,5 % por *Spalangia* ecotipo menor y el 2,5 % por el parásito pequeño gregario.

Las acciones acometidas para ubicar taxonómicamente los parasitoides encontrados, permitieron arribar a los resultados siguientes:

Orden: Hymenoptera.
 Superfamilia: Chalcidoidea.
 Familia: Pteromalidae.
 Subfamilia: Spalangiinae.
 Género: *Spalangia* (Latreille); (dos especies en fase de clasificación.)
 Subfamilia: Miscogasterinae.
 Género: *Pachyneuron* (Walker); (parásito negro brillante, muy activo).
 Subfamilia: Pteromalinae.
 Género: *Muscidifurax* (Girault & Sanders); (parásito de abdomen claro)*
 Familia: Eulophidae.
 Subfamilia: Tetrastichinae.
 Género: *Tachinobia* (Boucek), (parásito muy pequeño y gregario)*

* - Nuevos géneros para Cuba.

Varias especies de *Spalangia* se utilizan en programas de control de plagas, *S. drosophilae* (Ashm.) se introdujo en la antigua URSS, desde Canadá, para regular las poblaciones de dípteros plagas de las poáceas (Bondarenko, 1978). Ripa (1990), citado por Zapater (1998), plantea que en un frágil sistema insular como el de la isla de Pascua (Chile), se introdujeron 7 especies para el control de la mosca común. En 1992 ya existían en América del Norte 15 empresas dedicadas a la producción de *Spalangia endius* (Walker), también se comercializa esta especie para el control de la mosca doméstica en Colombia, Chile, México y Argentina. Las primeras aplicaciones inundativas de *Spalangia* las realizó Morgan, a principios de la década de los 70, desde entonces no se ha reportado ninguna afectación a trabajadores que crían o liberan el parasitoide (Morgan *et al.*, 1975; Zapater, 1998).

Múltiples estudios realizados con *S. endius*, han demostrado que solo puede desarrollar su ciclo de vida dentro de pupas de mosca común y dípteros afines, donde sus larvas actúan como ectoparásitos de la fase pupal (Morgan *et al.*, 1975; Moreno, 1982). Si bien el adulto posee vida libre, ocupa todo su tiempo en la búsqueda de la pareja y de pupas donde criar su progenie. Los adultos se alimentan de los fluidos provenientes de las heridas que ellos mismos provocan sobre las pupas de mosca. Este hábito unido a fallidos intentos de ovipositar y que una parte de los parasitoides no alcanzan a completar su desarrollo, produce la destrucción de una buena

cantidad de pupas que, aunque no conducen a la aparición de un nuevo parasitoide, deben sumarse al total de pupas que no originan moscas adultas. Se ha comprobado además, que debido al reducido tamaño de estos insectos y a su hábito de vida, completamente dependiente de la presencia de pupas, no representan molestia alguna para el hombre ni para los animales domésticos.

El control natural que ejercen estos biocontroles no es suficiente, debido a que el potencial reproductivo de las moscas es muy superior al de los parasitoides. Para compensar este desequilibrio es necesario que el hombre, a través de liberaciones continuas, aumente la proporción de pupas parasitadas, las que pueden alcanzar, según Morgan *et al.* (1981), citado por Zapater (1998), valores cercanos al 100 %.

Alayo y Hernandez (1978) reportan que en Cuba se colectó un ejemplar de *S. dozieri* (Burks) en 1928 y otro de *Spalangia* sp. parasitando el lepidóptero *Ethmia* sp.

Considerando todos los atributos de *Spalangia* que se han enumerado y los resultados internacionalmente alcanzados con este parasitoide, desarrollamos la cría artificial de las dos especies encontradas, utilizando pupas de *Lixophaga* como hospedante de sustitución, para seguidamente validar la efectividad de liberaciones inundativas.

Las especies seleccionadas son ectoparásitos pupales, que cumplen todo su desarrollo en el interior del pupario, de donde emergen a través de un orificio redondo que realizan cerca del extremo. Son solitarios, una hembra procrea entre 10 y 17 descendientes de los que cerca del 75 % son femeninos. Las hembras adultas son capaces de controlar pupas de mosca protegidas por una gruesa capa de bagacillo.

Trabajamos la cría artificial de *Muscidifurax* sp.n., de un potencial reproductivo superior a *Spalangia* pero de una efectividad limitada a las pupas que se encuentran próximas a la superficie del sustrato. Las especies de este género son utilizadas actualmente en los programas de control biológico de esta plaga (Coats, 1976; Moreno, 1982).

Hasta el presente los bajos niveles de parasitismo alcanzados en condiciones artificiales han obstaculizado estudios más abarcadores con *Tachinobia* sp.n.

Después de contar con suficiente cantidad de pupas parasitadas por *Spalangia*, se iniciaron las liberaciones del parasitoide; las áreas de residuales del CAI "Jesús Rabí", en el municipio de Calimete, donde se realizó la experiencia, generan elevadas poblaciones de la plaga, que han constituido, tradicionalmente, una seria amenaza para la salud de los pobladores de zonas aledañas.

El 2 de febrero del 2001, se realizó un muestreo inicial de la población, encontrando, aproximadamente 80 pupas/m², y se constató la presencia de un elevado número de larvas del díptero, en diferentes instares. Se determinó además, el parasitismo natural por *Spalangia*, que se fijó en 0,22 % y la emergencia de adultos en la muestra de pupas, que alcanzó un 93,4 %. A partir de ese momento se realizaron otros cinco muestreos y se liberaron cerca de 40 000 puparios parasitados por *Spalangia*. En la evaluación final desarrollada el 25 de mayo del 2001 el parasitismo fue de 42,75 % y la emergencia de los adultos de la plaga descendió hasta el 11 %.

Los resultados de esta tercera etapa se tradujeron en una disminución considerable de la población de moscas en las zonas circundantes al área tratada, aspecto que fue reconocido por pobladores e instituciones del lugar.

Está demostrado que la efectividad de los parasitoides pupales de mosca común guarda estrecha relación con la densidad poblacional del hospedante y la cooperación que se establece entre varios de ellos, quienes ocupan igual nicho ecológico (Smith, 1929; Moreno, 1982). De las cinco especies de parasitoides encontradas por nosotros, hay reales posibilidades de combinar la liberación de 2 ó 3 de ellas en futuros programas de control.

Los resultados hasta aquí alcanzados, demuestran que en nuestras condiciones existe un rico potencial de parasitoides pupales de la mosca común, que puede convertirse en una efectiva herramienta de

lucha contra esta plaga. Es muy valioso contar, para un amplio trabajo futuro, con ecotipos nativos, adaptados a nuestros ecosistemas.

En el orden científico, el trabajo constituye el primer reporte de los géneros *Muscidifurax* (Girault & Sanders) y *Tachinobia* (Boucek) para Cuba.

CONCLUSIONES

1. Los parasitoides pupales detectados durante el desarrollo de este estudio, que regulan las poblaciones de mosca común y especies afines en nuestras condiciones, pertenecen a los géneros: *Spalangia* (Latreille), (dos especies), *Pachyneuron* (Walker), *Muscidifurax* (Girault & Sanders) (Hymenoptera: Pteromalidae) y *Tachinobia* (Boucek) (Hymenoptera: Eulophidae).
2. De las pupas parasitadas en nuestras condiciones naturales, el 42,5 % es resultado de la acción de *Spalangia* ecotipo mayor, el 25 % de *Pachyneuron*, el 17,5 % de *Muscidifurax*, el 12,5 % de *Spalangia* ecotipo menor y el 2,5 % de *Tachinobia*.
3. Liberaciones sostenidas de *Spalangia* pueden elevar substancialmente los porcentajes de parasitismo; en las condiciones del área tratada, este parámetro se elevó desde 0,22 % hasta 42,75 % en el término de cuatro meses.
4. Las liberaciones reducen notablemente la emergencia de adultos de la plaga, en el caso evaluado descendió desde un 93,4 % hasta el 11 %.

RECOMENDACIONES

- :
- Continuar los estudios sobre las interrelaciones de los parasitoides encontrados.
 - Desarrollar sistemas de crías de estos parasitoides, productivos y eficientes.
 - Continuar las evaluaciones sobre efectividad en otros ecosistemas.

BIBLIOGRAFÍA

Alayo, P. y L. R. Hernández (1978): *Introducción al estudio de los himenópteros de Cuba*, ACC, La Habana, 105 pp.

Bondarenko, N. V. (1978): *Protección biológica de las plantas*, Kolos, Leningrado, 256 pp.

Coats, S. A. (1976): "Life cycle and behavior of *Muscidifurax zaraptor* (Hymenoptera. Pteromalidae)", *Ann. Ent. Soc. Am.* 19: 772-780.

De Zayas, F. (1881): *Entomofauna cubana*, Editorial Científico Técnica, La Habana, 111 pp.

Fu, A. A. (1988): "Dípteros productores de miasis en el hombre", Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, 39 pp.

Harwood, F. R. and M. T. James (1979): *Entomology in human and animal health*, McMillan Publishing, Co. Inc., New York, 615 pp.

Hunter, G. W.; W. Frye y J. C. Swartzwelder (1973): *Manual de medicina tropical*, La Prensa Médica Mexicana, 1 072 pp.

Kenneth, G. V. S. (1973): *Insect and other arthropods of medical importance*, British Museum Natural History, London, pp. 251-271.

Legner, E. F. (1966): "Parasites of *M. domestica* (Lin) and other nuisance filth-breeding Diptera in Southern California", *J. Econ. Ent.* 59: 999-1001.

Moreno, E. (1982): "Biología comparada de *Muscidifurax sp.* y *Spalangia endius* (Hymenoptera: Pteromalidae) ectoparásitos pupales de la mosca domestica", *Rev. Per. Ent.* 25 (1): 79-85.

Morgan P. S. *et al.* (1975): "Rearing and release of the housefly pupal parasite *Spalangia endius* (Walker)", *Environ. Ent.* 4: 609-611.

Smith, H. S. (1929): "A multiple parasitism its relation to the biological control of insect pests", *Bull. Ent. Res.*, 20: 141-149.

Zapater, M. C. (1998): "El control biológico de moscas", Agroindustria, Publicación de la Cámara Argentina de Fabricantes de Alimentos Balanceados. Año 16, no. 95.

