

Estudio de la interacción entre *Lixophaga diatraeae* (Townsend.) (Diptera: Tachinidae) y *Tetrastichus howardi* (Olliff) (Hymenoptera: Eulophidae) parasitoides de *Diatraea saccharalis* (Fab.) en Cuba. Parte II

Study of interaction between *Lixophaga diatraeae* (Townsend.) (Diptera: Tachinidae) and *Tetrastichus howardi* (Olliff) (Hymenoptera: Eulophidae) parasitoids of *Diatraea saccharalis* (Fab.) in Cuba. Part II

Jorge Félix Álvarez González¹, Fernando Naranjo Montes de Oca¹ y Horacio Grillo Ravelo².

¹ EPICA Antonio Meza Hernández. Jovellanos, Matanzas.

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

E-mail: hgrillo@uclv.edu.cu

Resumen. La competencia indirecta o interferencia en la utilización de determinados recursos del nicho que puede tener lugar entre *L. diatraeae* y *T. howardi*, como consecuencia de la proximidad de sus microhábitat, no afecta significativamente la efectividad de estos parasitoides como biorreguladores de *D. saccharalis*, por lo que el parasitismo conjunto, en todos los muestreos, resultó superior al que se registró solo con *L. diatraeae*. Las liberaciones de *T. howardi* reducen, marcadamente, la distribución de la plaga. En condiciones de campo, donde se realizaron elevadas liberaciones de ambos parasitoides, no se observó ninguna pupa de *L. diatraeae* parasitada por *T. howardi*.

Palabras clave: *Diatraea saccharalis*, *Lixophaga diatraeae*, parasitoides, *Tetrastichus howardi*.

Abstract. The indirect competition or interference in the use of certain resources of the niche that can take place between *L. diatraeae* and *T. howardi*, as consequence of the vicinity of their microhábitat, don't affect the effectiveness of these parasitoides like biorreguladores of *D. saccharalis* significantly, for that that the combined parasitism, in all the samplings, was superior to the one that registered alone with *L. diatraeae*. The liberations of *T. howardi* reduce, markedly, the distribution of the pest. Under field conditions, where they were carried out high liberations of both parasitoides, any pustule of *L. diatraeae* parasited was not observed by *T. howardi*.

Key words: *Diatraea saccharalis*, *Lixophaga diatraeae*, parasitoids, *Tetrastichus howardi*.

INTRODUCCIÓN

En 1997 se encontraron por vez primera en Cuba crisálidas de *Diatraea saccharalis* (Fab.) parasitadas por *Tetrastichus howardi* (Olliff) (Hymenoptera: Eulophidae, Tetrastichinae), a partir de entonces hemos estudiado aspectos relacionados con la biología, hábitos y ecología de este parasitoide pupal, y con particular énfasis su interacción con *Lixophaga diatraeae* (Townsend.), principal enemigo natural de *D. saccharalis* en Cuba. (Álvarez *et al.*, 1998, 2003 a, 2003 b)

En este trabajo ofrecemos los resultados obtenidos al evaluar la efectividad biológica de liberaciones combinadas de ambos biorreguladores.

MATERIALES Y MÉTODOS

I) Evaluación de la interacción entre *L. diatraeae* y *T. howardi* en condiciones naturales

Las evaluaciones se realizaron en el bloque cañero donde *T. howardi* se detectó por vez primera en este cultivo. En los muestreos, se tomaron 30 tallos dañados en cada una de las cinco parcelas evaluadas, para ello se siguió la diagonal de las mismas. Se abrieron los tallos para anotar todos los estados observados de la plaga y sus parásitos. Las orugas vivas de *D. saccharalis* se colocaron en viales con alimento para precisar, en el término de 15 días, si estaban parasitadas. Se determinó: Porcentaje de parasitismo por *T. howardi*, Porcentaje de parasitismo por *L. diatraeae* y Porcentaje de parasitismo conjunto.

II) Evaluación de la interacción entre *L. diatraeae* y *T. howardi* en áreas donde se realizaron liberaciones combinadas de ambos parasitoides

Todas las parcelas experimentales, de 4,8 m de ancho

y 50 m de largo, se sembraron a doble trozo, con un marco de plantación de 1,60 x 0,80 m, en suelo ferralítico rojo y riego por aspersión. Los muestreos se realizaron como se describió en el experimento anterior y se determinaron indicadores similares.

II. a) Evaluaciones en el área cañera donde se realizaron las primeras liberaciones de *T. howardi*

Se evaluó la dinámica de parasitismo en cinco parcelas de la variedad C323-68. Se liberaron adultos de *L. diatraeae*, con norma de 90 individuos/ha, a los cuatro y ocho meses de plantadas las parcelas.

Previo a la primera liberación de *T. howardi* se realizó un muestreo de daños, cuando el área tenía aproximadamente 200 días de plantada y los tallos contaban con 14,6 entrenudos visibles como promedio, para ello se utilizó el método de muestreo que recomienda el Comité de Expertos del Programa de Servicios Fitosanitarios del Ministerio del Azúcar (INICA, 2002). A partir de ese momento se liberó una norma de 15 000 adultos de *T. howardi* por hectárea, que se distribuyeron de forma homogénea en el área en tres liberaciones. Los muestreos siguientes se realizaron con una frecuencia mensual y el último se desarrolló pocos días antes de la cosecha.

II. b) Evaluaciones en condiciones de un área de semilla

En dos campos de la variedad Co997, separados por más de 500 m, se montaron 10 parcelas experimentales; en cinco se realizaron liberaciones de ambos parasitoides y en el resto solo se liberó *L. diatraeae*. La norma de liberación de *T. howardi* fue 15 000 individuos/ha, divididos equitativamente en tres tratamientos. La distribución del parasitoide se evaluó como fue descrito en el epígrafe anterior. Se liberó una norma de 150 adultos/ha de *L. diatraeae* en dos tratamientos.

Antes de la cosecha se realizaron los muestreos para determinar parasitismo y niveles de daño, se utilizaron los métodos de muestreo y cálculo, reseñados en los experimentos anteriores.

II. c) Efectividad en condiciones de un área cosechada para zafra después de dos campañas de liberación

En dos campos, de la variedad C323-68, separados

por más de 500 m, se montaron 10 parcelas experimentales; en cinco se realizaron liberaciones de ambos parasitoides y en el resto solo se liberó *L. diatraeae*. En la primera campaña se liberó en el primer grupo de parcelas una norma de 15 000 adultos de *T. howardi* por hectárea en tres liberaciones y cuando habían transcurrido cinco meses después de su corte para zafra, se inició la liberación de una norma similar, que se materializó en dos aplicaciones, con una diferencia de tres meses entre ellas. La distribución de *T. howardi* se evaluó como se ha descrito en epígrafes anteriores. En ambas campañas se liberó, en todas las parcelas, una norma de 90 individuos/ha de *L. diatraeae*, a los cuatro y ocho meses de plantada o cosechada.

Cuando se inició la cosecha de las parcelas evaluadas para zafra, con 12 meses de edad, se realizaron los muestreos para determinar parasitismo y niveles de daño.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al concluir los muestreos realizados en el bloque cañero donde se reportó por vez primera *T. howardi* en este cultivo en territorio cubano, entre diciembre de 1997 y agosto de 1998, se registró un parasitismo en crisálidas de *D. saccharalis* de 15,93 %. El parasitismo de *L. diatraeae* en larvas de *D. saccharalis* fue de 29,05 %, mientras el parasitismo conjunto se fijó en 35,85 %.

Como se aprecia en la figura 1, en presencia de *T. howardi*, el parasitismo de *L. diatraeae* se incrementó sostenidamente entre diciembre de 1997 y junio de 1998. El parasitismo de *T. howardi*, que mostró su mejor resultado en el mes de diciembre, osciló alrededor del 15 % hasta el muestreo de junio, para descender hasta 9,09 % dos meses después. En todos los muestreos realizados al área, el parasitismo conjunto fue superior al obtenido solo con *L. diatraeae* y su valor llegó a superar el 55 % en el mes de junio de 1998, cuando se reportó el mejor resultado de este parámetro.

De acuerdo a los registros del especialista fitosanitario del Complejo Agroindustrial, entre septiembre de 1997 y abril de 1998, se liberaron en este bloque, aproximadamente, 38 000 puparios de *L. diatraeae* en aplicaciones mensuales. Aunque estas elevadas

liberaciones coincidieron con la presencia de *T. howardi* en el área, ninguna de las 77 pupas del díptero colectadas fue parasitada por *T. howardi*, ni tampoco las 75 orugas de *D. saccharalis* que se evaluaron.

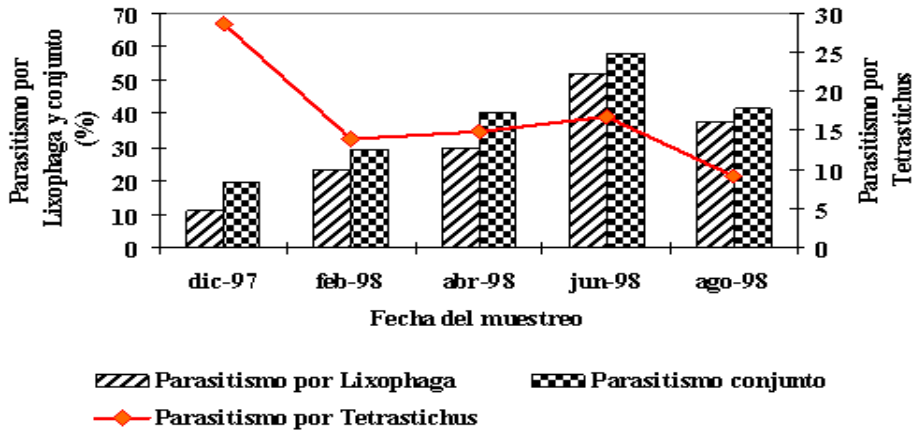


Figura 1. Efectividad parasítica de *L. diatraeae* y *T. howardi* sobre *D. saccharalis*, en áreas cañeras donde *T. howardi* se desarrolló de forma natural.

Tawar *et al.* (1996) observaron a *T. howardi* mientras hiperparasitaba en una mosca taquinídea registrada como enemigo natural de *Helicoverpa armigera* (Hubner), en la India.

En áreas cañeras donde se realizaron las primeras liberaciones de *T. howardi* en el país, su parasitismo en crisálidas de *D. saccharalis* alcanzó un 13,72 % al concluir las evaluaciones. El parasitismo de *L. diatraeae* se fijó en 32,67 % y el conjunto en 39,6 %.

El parasitismo conjunto fue también, en todos los muestreos, superior al reportado solo por *L. diatraeae*, llegando a superarlo en un 10 % aproximadamente, en el muestreo de septiembre. Como se refleja en la figura 2, durante los primeros

días del mes de octubre de 1998 la provincia de Matanzas fue azotada por el ciclón George, lo que provocó una reducción notable de los niveles de parasitismo de ambos biorreguladores en el muestreo posterior a la ocurrencia de este evento meteorológico, sin embargo, ya en el mes de noviembre los niveles de parasitismo de *T. howardi* superaron los mejores valores registrados antes del ciclón, lo que revela una elevada capacidad de recuperación, que no mostró *L. diatraeae*, cuyo parasitismo en noviembre fue muy inferior al registro de septiembre.

Scaramuzza (1949), después del azote de un ciclón al territorio matancero, advirtió las influencias negativas que ejercen fenómenos de esta naturaleza en el parasitismo de *L. diatraeae*.

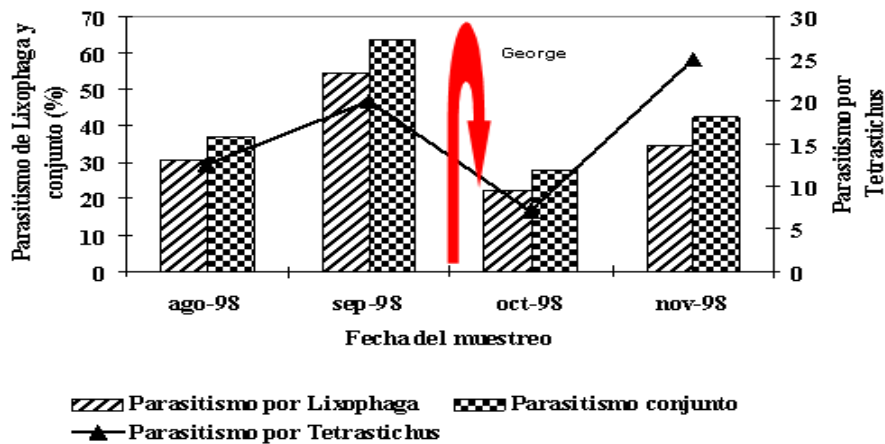


Figura 2. Efectividad parasítica de *L. diatraeae* y *T. howardi* sobre *D. saccharalis*, en áreas cañeras donde se realizaron las primeras liberaciones del parasitoide pupal y los biorreguladores sufrieron los efectos del azote de un ciclón

En estas parcelas *T. howardi* no parasitó ninguna de las 33 pupas de *L. diatraeae* encontradas en el área, ni tampoco las 17 orugas de *D. saccharalis*. De los 39 tallos dañados analizados en este estudio, solo el 15,4 % fue infestado por la plaga a partir del entrenudo 15, es decir después de haber iniciado las liberaciones de *T. howardi*, lo que denota la marcada reducción que su accionar provoca en la distribución de la plaga.

Las evaluaciones en áreas de semilla de la variedad Co997, donde se iniciaron las liberaciones de *T. howardi* cuando los tallos tenían, aproximadamente, 7-8 entrenudos visibles, arrojaron que en las parcelas donde se liberaron ambos biorreguladores, el parasitismo de *T. howardi* fue de 20 %. El 36,4 % de los ejemplares de la plaga observados fueron parasitados por *L. diatraeae* y el parasitismo conjunto se fijó en 45,5 %. Durante uno de los recorridos itinerarios realizados por estas parcelas se colectaron, a finales de octubre de 1999, tres adultos de *T. howardi* sobre el área foliar, (dos hembras y un macho), hallazgo muy importante si tenemos en cuenta que la última liberación realizada en esa zona había tenido lugar el seis de agosto de ese año, es decir, dos meses y medio antes de recuperar estos adultos.

En parcelas Testigo (solo se liberó *L. diatraeae*) no se encontró ninguna crisálida de *D. saccharalis* parasitada por *T. howardi* y el parasitismo por *L. diatraeae* alcanzó un 30 %.

Al evaluar los niveles de daño cuando se utilizó la semilla se observó una reducción equivalente al 77,5 % del porcentaje de entrenudos dañados en el área donde se liberaron los dos medios biológicos en relación con el testigo.

La valoración de la interacción de estos dos parasitoides de *D. saccharalis* en un área donde realizamos liberaciones durante dos campañas arrojó al término de la primera que, en parcelas donde se liberaron ambos medios, el parasitismo en crisálidas fue de 22,2 %, el causado por *L. diatraeae* de 26,7 % y el parasitismo conjunto se fijó en 40 %. Después de la segunda campaña, estos valores fueron 33,3 %, 37,5 % y 50 %.

El parasitismo por *L. diatraeae* en las parcelas

Testigo, al término de la primera campaña, fue de 33,3 % y al finalizar la segunda de 30 %. En los muestreos realizados a estas parcelas no se encontraron crisálidas parasitadas por *T. howardi*.

La evaluación de los niveles de daños en este caso mostró una reducción del 27,62 % en el porcentaje de entrenudos afectados del área tratada con los dos medios en relación con el testigo, al término de la primera campaña, valor que se fijó en un 46,2 % cuando se cosecharon las parcelas en la segunda etapa valorada.

En todas las áreas experimentales donde se realizaron liberaciones de *T. howardi* se constató una tendencia muy favorable a disminuir el porcentaje de tallos afectados por la plaga.

Los resultados obtenidos son sólidas evidencias de que la competencia indirecta o interferencia en la utilización de determinados recursos del nicho que puede tener lugar con el accionar de *L. diatraeae* y *T. howardi*, como consecuencia de la proximidad de sus microhábitat, no afecta significativamente la efectividad de estos parasitoides como biorreguladores de *D. saccharalis*, los resultados apuntan hacia una complementación en el accionar de ambos, que puede explotarse en programas de control de esta plaga.

Entre los resultados importantes obtenidos se debe destacar que ninguna de las orugas de *D. saccharalis* evaluadas fue parasitada por *T. howardi*, lo que corrobora los resultados que habíamos obtenido cuando evaluamos la utilización del recurso "tipo de alimentación" en un estudio de nichos. De igual modo, no se observó ninguna pupa de *L. diatraeae* parasitada por *T. howardi*, evidencia importante que denota las escasas posibilidades de que *T. howardi* hiperparasite la mosca cubana en condiciones naturales.

CONCLUSIONES

1. En condiciones naturales, *T. howardi* y *L. diatraeae* no compiten por el recurso alimento y el parasitismo conjunto siempre supera al que se alcanza individualmente.

2. Las liberaciones de *T. howardi* reducen el

porcentaje de tallos afectados por *D. saccharalis* en las áreas cañeras y disminuyen los niveles de daño que causa la plaga.

3. La utilización combinada de *T. howardi* y *L. diatraeae* en campos de caña de azúcar con importantes niveles de daño causados por *D. saccharalis* arroja saldos favorables.

BIBLIOGRAFÍA

1. ÁLVAREZ, J. F., N. FERNÁNDEZ; R. RODRÍGUEZ; F. NARANJO Y H. GRILLO: “*Aprostocetus (Aprostocetus)* Westwood (Hymenoptera: Eulophidae): nuevo parásito pupal de *Diatraea saccharalis* (Fab.) (Lepidoptera: Crambidae) en Cuba”, *Centro Agrícola* 25(1): 95. enero–abril. de 1998.

2. ÁLVAREZ, J. F.; F. NARANJO Y H. GRILLO: “*Tetrastichus howardi* (Olliff) (Hymenoptera: Eulophidae): nuevo parásito pupal de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae) en Cuba”, *Centro Agrícola*. 30(2):86-88. mayo–agosto. de 2003.

3. ÁLVAREZ, J. F.; F. NARANJO; Y H. GRILLO: “Estudios sobre la bioecología, hábitos y comportamiento de *Tetrastichus howardi* (Olliff) (Hymenoptera: Eulophidae), parásito pupal de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae) en Cuba. (Primera parte)”, *Centro Agrícola*. 30(2):63-67. mayo–agosto, de 2003.

4. INICA, COL. DE AUTORES: Procedimientos del Servicio Fitosanitario (SEFIT) al MINAZ. INICA-MINAZ, Ciudad de la Habana, de 2002.

5. SCARAMUZZA L. C. : Efectos del ciclón de 1948 en la campaña de control biológico contra el bórer o perforador de la caña de azúcar en el central Conchita, Memoria XXIII Conferencia ATAC, pp. 31-34, 1949.

6. TAWAR, K. B.; D. R. JADHAV, AND N. J. ARMES: “*Tetrastichus howardi* (Olliff.) (Hymenoptera: Eulophidae), a hyperparasitoid of tachinid natural enemies of *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) in India”, *Jour. Biolog. Cont.* 10: 9-13, 1996.

Recibido: / /

Aceptado: