

Establecimiento de Cotesia flavipes Cam. para el Control de Diatraea en Honduras

J. Marengo, K. Andrews, F. Gilstrap, y D. Meckenstock¹

Summary: Six hundred seventy cocoons of *Cotesia flavipes* Cameron (Hym: Braconidae), reared at the Texas A&M Agricultural Experiment Station at Weslaco, were imported and released in Southeastern Honduras, July through September, 1986, for the biological control of *Diatraea* spp. (Lep.: Pyralidae). Parasites were released once in seven sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) and four sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] fields located in the Departments of Francisco Morazán, El Paraiso, and Choluteca. To follow-up the releases, 1147 stemborers were collected at years end to determine native and *C. flavipes* levels of parasitism. *Diatraea saccharalis* (Fabricius) was predominant in sugarcane whereas *D. lineolata* (Walker) predominated in sorghum. These larvae were reared in the entomology laboratory at the Escuela Agrícola Panamericana on artificial diet at 23 to 27°C. *Cotesia flavipes* was recovered from six larvae of *D. saccharalis* and one from *D. lineolata*, thus indicating 0.6% overall parasitism during the first year. Locations were again monitored in October, 1987, and 691 collected borer larvae were found to contained 0.4% overall parasitism by *C. flavipes*. All parasites emerged from *D. saccharalis*. Although mean infestation of stalk borers over release sites decreased from 23.0 to 12.2% from one year to the next, the decrease in pest population was attributed to low rainfall during the second growing season (postrera) in 1987. Native parasites appeared to have little effect on borer mortality since 0.3 and 0.7% overall parasitism was observed in consecutive years. It was concluded that *C. flavipes* was established in at least three locations in Honduras and future studies are necessary to determine its development and economic impact.

RESUMEN

Seiscientos setenta y cinco masas de pupas de *Cotesia flavipes* Cam. (Hym: Branconide), citadas en la Estación Experimental del Weslaco Texas A&M, fueron importadas y

¹ Agrónomo Depto. Protección Vegetal y Proyecto Manejo Integrado de Plagas en Honduras (MIPH) Escuela Agrícola Panamericana, Apartado 93, Tegucigalpa, Honduras. Ph.D Entomólogo, Jefe Depto. Protección Vegetal. Proyecto Manejado Integrado de Plagas en Honduras, Esc. Agrícola Panamericana; Profesor Universidad de Texas A&M, Depto. Entomología, College Station, TX77843; y Ph.D. Prof. Adjunto, Depto. Ciencias de Suelos y Cultivos, Universidad de Texas A&M/INTSORMIL.

liberadas en Honduras en la región sur-oriental, entre los meses de julio y setiembre de 1986 para el control biológico de *Diatraea* spp (LEP: Pyralidae). Los parasitoides fueron liberados una sola vez en siete campos de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) y cuatro de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) Moench en los departamentos de Francisco Morazán, El Paraíso y Choluteca. Posterior a la liberación, en diciembre de 1986 y enero de 1987, fueron recolectadas 1147 larvas de barrenadores, para determinar el nivel de parasitismo nativo y por *C. flavipes*. Las larvas recolectadas fueron criadas en el laboratorio de Entomología de la Escuela Agrícola Panamericana en dieta artificial, a una temperatura de 23 a 27° C. *Diatraea saccharalis* (Fabricius) fue predominante en caña de azúcar mientras que *D. lineolata* (Walker) lo fue en sorgo. El parasitoide *C. flavipes* fue recuperado de seis larvas de *D. saccharalis* y una *D. lineolata* haciendo un total de parasitismo de 0.6% durante el primer año.

Muestreos de *Diatraea* spp fueron repetidos en octubre de 1987 y de 691 larvas de barrenadores se pudo observar un 0.4% de parasitismo por *C. flavipes*. Todos los parasitoides emergieron de *D. saccharalis*. A pesar de que el promedio de infestación de barrenadores en los sitios de liberación disminuyó de un año al siguiente de 23.0 a 12.2% la disminución de la población de la plaga en 1987 fue atribuida a la escasa lluvia durante la segunda época de siembras (postrera). El parasitismo nativo parece no contribuir sensiblemente a la mortalidad de los barrenadores ya que se observó sólo 0.3 y 0.7% de parasitismo total en los dos años consecutivos. Se concluye que *C. flavipes* está establecido en Honduras y que son necesarios futuros estudios para determinar su desarrollo e impacto económico.

INTRODUCCION

En Honduras, un país que depende grandemente de la agricultura, los cultivos de la familia Poaceae (Graminae) como maíz *Zea mays* L., sorgo *Sorghum bicolor* (L.) Moench, arroz *Oryza sativa* L. y caña de azúcar *Saccharum officinarum* L. son algunos de los de más amplia distribución. Entre las plagas que atacan a las gramíneas, los barrenadores del tallo del género *Diatraea* (LEP.: Pyralidae) son considerados entre los de mayor importancia, pese a que muchos productores no la perciben como tal, debido a su hábito críptico de alimentación (van Huis, 1981).

La magnitud de los problemas relacionados con plagas y plaguicidas en Honduras no están bien documentados, pero parecen ser tan grandes como los de sus vecinos centroamericanos (Andrews y Pereira, 1983). Reyes et al, (1983) observó que una incidencia de 48% de ataque del barrenador en tallos de sorgo significaba reducciones de 50% del rendimiento. Van Huis (1981) estimó pérdidas de rendimiento de maíz de 3 a 6% por cada barrenador por planta.

Aún cuando hay por lo menos diez especies del género *Diatraea* (Box, 1949), Passoa (1983) sólo reportó dos, el barrenador neotropical del maíz, *D. lineolata* Walk y el barrenador de la caña de azúcar, *D. saccharalis* (Fabricius) (LEP.: Pyralidae) asociadas a maíz, caña de azúcar, arroz y sorgo en Honduras. Estas dos especies tienen una amplia distribución en toda América (King y Saunders, 1984). Sin embargo, aún cuando *D. lineolata* es considerada una plaga ocasional (Andrews y Barfield, 1984; King y Saunders, 1984; Sequeira, 1986; Reyes et al 1986), algunas veces su daño es más importante que el de algunas plagas claves como el gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (LEP.: Noctuidae) en maíz y sorgo (Reyes et al, 1983). En caña de azúcar *D. saccharalis* es considerada una de las plagas claves.

El daño causado por *Diatraea* spp. se presenta principalmente en el tallo barrenado (Andrews y Barfield, 1984; King y Saunders, 1984; van Huis, 1981); también puede barrenar la mazorca de maíz (Andrews, 1984). Las larvas defolian el cogollo de la planta en forma leve antes del cuarto instar, a partir del cual comienza a barrenar los tallos (van Huis, 1981). Cuando el barrenado es ocasionado en plantas jóvenes, puede causar la muerte de éstas; si el barrenado es causado en plantas viejas, éstas se debilitan y pueden ser quebradas por el viento, o permitir la entrada de patógenos como *Colletotrichum falcatum* Went. (Deuteromycetes: Melanconiales) en caña de azúcar (Andrews y Barfield, 1984). Los productores generalmente subestiman el daño atribuible a *Diatraea* spp. debido a que estos no la reconocen como una plaga, porque tanto el insecto como el daño, son difícilmente perceptibles (van Huis, 1981).

Los productores de maíz y sorgo son en su mayoría agricultores de escasos recursos, lo cual incrementa la necesidad de encontrar métodos de control que involucren poco gasto económico. Para *Diatraea* spp. los controles se toman aún más críticos, ya que una vez dentro del tallo se encuentra protegida contra insecticidas. Estos sólo son efectivos contra los estadios más tempranos. Las aplicaciones de pesticidas son ineficaces ya que existe traslape generacional. Un nivel de daño económico "preventivo" es difícil de establecer, pues el monitoreo es casi impracticable debido a que las masas de huevo son pequeñas (en promedio dos huevos por masa) y el daño de larvas de primeros instares es muy similar al de *S. frugiperda*. Debido a que la mayor oviposición es al inicio de la floración, las aplicaciones de pesticidas deberían ser por aspersión, lo que implica aplicaciones no selectivas, alto riesgo de intoxicación y equipo caro (van Huis, 1981).

El control biológico es una de las alternativas que presenta mayor factibilidad en el manejo de esta plaga, tomando en cuenta su bajo costo y capacidad de autopropagarse. Dentro del control biológico la alternativa más viable es el uso de parasitoides. Entre ellos, los pertenecientes a la familia Braconidae (Hymenoptera) parecen ser los más prometedores, ya que pueden adaptarse a condiciones de alta temperatura y sequía propia de la región (Juillet, 1964). Una especie perteneciente a la familia Braconidae, *Apanteles diatraeae* Cam., se presenta en forma natural en Honduras (Sequeira, 1986). Los reportes de van Huis (1981) indican la presencia en Nicaragua de *Iphiaulox* sp. (HYM.: Braconidae) y *A. diatraea*, ambos endoparásitos larvales y gregarios.

Andrews y Barfield (1984) mencionan que *Cotesia flavipes* Cam. (= *Apanteles flavipes*) (Hymenoptera: Braconidae) ha sido usada en control biológico en caña de azúcar en Panamá, Colombia y México. *Cotesia flavipes* Cam. se ha reportado con diferentes grados de éxito en muchas áreas del mundo en intentos de control biológico clásico, siendo introducida para el control de *D. saccharalis* en Barbados (Alam et al., 1971), Brasil, Colombia (Mendonca et al., 1977), Florida (Gifford y Mann, 1967), Isla de Guadalupe, (Delattre, 1978), Nicaragua (van Huis, 1981) y Texas (Fuchs et al., 1979).

La biología de *C. flavipes* ha sido estudiada por varios autores Gifford y Mann (1967) determinaron que a 28.3°C el apareo comenzaba después de la emergencia de adultos, a veces aún antes de alimentarse. Ambos sexos tienen hábitos polígamos. Un promedio de 23 huevos son colocados en un sólo hospedero por la hembra (Alam., 1986), la cual es capaz de ovipositar de dos a cinco hospederos. El período larval dura en promedio catorce días, aunque puede tomar hasta 19 días si se desarrolla en una larva hospedera en diapausa. El período pupal promedio dura 5.5 días en ambos sexos. La hembra vive de cuatro a cinco días y el macho de cuatro a siete días. Fuchs (1979) reporta que *C. flavipes* puede dispersarse hasta 4 km del sitio de liberación en un año. Se puede determinar que un parasitoide se ha establecido en un área si éste se recupera tres generaciones después de su liberación (De Bach, 1969).

Los objetivos del presente trabajo fueron continuar las liberaciones de *C. flavipes* en Honduras, un trabajo comenzado por Sequeira (1987) en el año previo; introducir y establecer *C. flavipes* como un factor de mortalidad de *Diatraea* spp. en nuevas localidades que incluyen caña de azúcar y evaluar a largo plazo el efecto de *C. flavipes* en reducir las densidades poblacionales de *Diatraea* spp. en los cultivos de gramíneas.

MATERIALES Y METODOS

Se obtuvo masas de pupa de *C. flavipes* en 1986 del Departamento de Entomología de la Universidad de Texas A & M para su liberación inmediata en los departamentos de Choluteca, El Paraíso y Francisco Morazán en Honduras. Se efectuaron las liberaciones en once campos siendo las características de los lugares de liberación bastante heterogéneas (Cuadro 1). En el departamento de Choluteca se realizaron en las comunidades El Chagüite y Pueblo Nuevo, exclusivamente en campos de sorgo.

Sequeira (1987) ya había liberado unas 20,000 en cuatro fechas de liberación en cada campo en 1985. En el departamento de Francisco Morazán las liberaciones se hicieron en campos de sorgo de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP); otras liberaciones se realizaron en caña de azúcar en la Cooperativa La Aguja y en la finca Santa Inés, ambos del municipio de San

con un promedio de 20 pupas de *C. flavipes* por larva. Las liberaciones se hicieron inmediatamente a su entrega, realizando una sola liberación por cada localidad. En el sitio de liberación se procuraba distribuir las larvas parasitadas en una forma uniforme, depositando las larvas parasitadas entre la vaina de la hoja y el tallo para que no cayera al suelo. Previo a la liberación, se efectuaron en la mayoría de las localidades, muestreos destructivos de 100 tallos distribuidos en cinco sitios.

Tres meses después, se regresó a los sitios de liberación y se recolectaron larvas de barrenador para medir el porcentaje de parasitismo. Un año después de las primeras liberaciones se recolectaron muestras de barrenador y se midió el porcentaje de daño por barrenador en base a muestreo destructivo de tallos. Los barrenadores así obtenidos fueron separadas por localidad y tiempo de recolección, siendo criadas con dieta artificial y en forma individual. Los especímenes de *Diatraea* spp. y parasitoides obtenidos entraron a la colección entomológica de la Escuela Agrícola Panamericana y los braconidos se enviaron para identificación al Dr. Whorton de la Universidad de Texas A&M.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los muestreos realizados el día de la liberación (Cuadro 2), mostraron un promedio de infestación de tallos por barrenador de 23% (s=22.1). Para sorgo el promedio fue 26.5% (s=23.5) y para caña de azúcar 21.33% (s=23). La finca con mayor porcentaje de infestación fue Las Jaguas, en el municipio de Oropolí, El Paraíso, que presentó un 65% de cañas infestadas.

Durante el período de noviembre de 1986 - enero de 1987, se observó un bajo porcentaje de parasitismo, tanto de *C. flavipes*, como de los parasitoides nativos (Cuadro 3). Entre los parasitoides nativos encontrados fue mayor la presencia de dípteros de la familia Tachinidae 0.17%. En El Chagüite se encontró una larva parasitada con *A. diatraea*. El porcentaje máximo de parasitismo por *C. flavipes* fue registrado en el Ingenio Cantarranas con 2.6%, mientras que parasitoides nativos no fueron recuperados. También hubo recuperación de *C. flavipes* en otros tres sitios como la Cooperativa La Florida 1 (2.1%), hacienda Jaguas (0.7%) y en la finca RAPACO (2.3%).

Cuadro 2. Localidad y fecha de liberación de *Cotesia flavipes* cantidad de masas de pupa liberadas por sitio en Honduras, 1986.

Localidad	Muestreo y liberación (fecha)	Infestación de <i>Diatraea</i> spp (%)	Cant. masas de Pupa liberadas [†]
El Chagüite, Choluteca	14-09-86	No se realizó muestreo	73
Pueblo Nuevo, Choluteca	14-09-86	No se realizó muestreo	107
EAP, Francisco Morazán	14-09-86	50	40
La Aguja, Francisco Morazán	19-07-86	3	5
Finca Santa Inés Francisco Morazán	19-07-86	5	35
In. Cantarranas, El Paraíso	19-07-86	5	170
RAPACO, EAP El Paraíso	16-09-86	26.5	30
La Florida 1, El Paraíso	07-08-86	31	20
La Florida 2, El Paraíso	07-08-86	12	40
El Chorro, El Paraíso	07-08-86	10	100
Hacienda Jaguas, El Paraíso	07-08-86	65	50

[†]Hay un promedio de 20 larvas por masa.

Los resultados de las recolecciones realizadas en octubre 1987 (un año después de la liberación), indican que los porcentajes de infestación de *Diatraea* spp. disminuyeron en la mayoría de sitios de liberación, siendo el promedio general de 12.2% (s=12.2).

Por cultivo, el promedio para sorgo fue de 10.25% (2=6.6) y en caña de azúcar de 13.5% (s=15.3). En 1987 se logró

recuperar a *C. flavipes* en la hacienda Jaguas (1.4%), en el Ingenio Cantarranas (2.5%) y en la Cooperativa La Florida (1.7%). En la Cooperativa El Chagüite se encontró un 3.0% de parasitismo por *A. diatraea*, que fue el único parasitoide nativo resultante de las recolecciones de 1987.

Es de hacer notar que 1987 fue un año muy seco, factor que podría haber influido en la disminución del ataque de *Diatraea* spp. Otro factor que pudo haber influido es la diferente época de las recolecciones. La reducción del ataque de la plaga no puede ser atribuido a *C. flavipes* ya que la densidad poblacional del parasitoide fue baja.

Cuadro 3. Resultados de recuperación de *C. flavipes* en *Diatraea* spp. Honduras, 1986.

Cultivo	Fecha	Num. de larvas recolectadas	Parasitismo por <i>C. flavipes</i> (%)	Parasitismo nativo (%)	Total de Parasitismo
<u>El Chagüite, Choluteca</u>					
Sorgo	5-01-87	125	0	0.8	0.8
<u>Pueblo Nuevo, Choluteca</u>					
Sorgo	5-01-87	151	0	1.3	1.3
<u>Escuela Agrícola Panamericana-Fco. Morazán</u>					
Sorgo	12-12-86	228	0	0	0
<u>La Aguja, Fco. Morazán</u>					
Caña de Azúcar	10-12-86	50	0	2	2
<u>Santa Inés, Fco. Morazán</u>					
Caña de Azúcar	09-12-86	48	0	0	0
<u>Cantarranas, El Paraíso</u>					
Caña de Azúcar	25-11-86	116	2.6	0	2.6
<u>RAPACO, EAP, El Paraíso</u>					
Sorgo	21-11-86	43	2.3	0	2.3
<u>La Florida 1, El Paraíso</u>					
Caña de Azúcar	11-12-86	89	0	0	0

Cuadro 3. (continuación).

Cultivo Fecha	Num. de larvas recolectadas	Parasitismo por <i>C. flavipes</i> (%)	Parasitismo nativo (%)	Total de Parasitismo
<u>La Florida 2, El Paraíso</u>				
Caña de Azúcar 15-12-86	95	2.1	4.2	6.3
<u>El Chorro, El Paraíso</u>				
Caña de Azúcar 15-12-86	60	0	0	0
<u>Jaguas, El Paraíso</u>				
Caña de Azúcar 08-12-86	142	0.7	0	0.7
TOTAL	1147	0.6	0.7	1.8

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El barrenador predominante en el cultivo de sorgo fue *D. lineolata* mientras que *D. saccharalis* fue predominante en caña de azúcar. El nivel de parasitismo por *C. flavipes* aún es bajo, pero promete ser otro factor de mortalidad para *Diatraea* spp., ya que ha podido subsistir un ciclo de cultivo que implica varias generaciones del parasitoide y su hospedero.

Se concluye que el parasitoide ha sido establecido por lo menos en tres localidades en Honduras y se espera observar futuros aumentos en el porcentaje de parasitismo. Será necesario dar continuidad al proyecto para indagar eficiencia, capacidad de diseminación y poder ayudar a su distribución en otras regiones del país.

BIBLIOGRAFIA

- ALAM, M. M., F. D. Bennett and K. P. Carl. 1971. Biological control of *Diatraea saccharalis* (F.) in Barbados by *Apanteles flavipes* Cam. and *Lixophaga diatraea* T.T. Entomophaga 16:151-158.
- ANDREWS, K. L., and C. Barfield. 1984. A description of the Project "Integrated Pest Management" in Honduras. Ceiba (25)140-150.

- _____ et al. 1984. El manejo integrado de plagas invertebradas en cultivos agronómicos, hortícolas y frutales en la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. p35.
- _____, y H. Pereira. 1983. El proyecto Manejo Integrado de Plagas en Honduras: Un reporte de progreso. MIPH-EAP No. 13. 10 pp.
- BOX, H. E. 1949. Notes on the genus *Diatraea* Guild (Lepidoptera, Pyral.) (Part IV and V) Revista de Entomología 20(1-3): 541-555.
- DE BACH, P. 1969. Control de las plagas de insectos y malas hierbas. Compañía Editora Continental. México. 949 pp.
- DELATIRE, P. 1978. Condition d'établissement et de dispersion en Guadeloupe d'*Apanteles flavipes* (Hym.: Braconidae) on *Diatraea saccharalis* in Texas. Entomophaga 24(2): 109-114.
- FUCHS, T. W., F., Huffman. and J. W., Smith. 1979. Introduction and establishment of *Apanteles flavipes* (HYM: Braconidae) on *Diatraea saccharalis* in Texas. Entomophaga 24(2): 109-114.
- GIFFORD, J. R. and G. A., Mann. 1967. Biology, rearing and trial release of *Apanteles flavipes* in the Florida Everglades to control de sugar cane borer. Journal of Econ. Ent. 60(1):44-47.
- JULLET, J. A. 1964. Influence of weather on flight activity of parasitic Hymenoptera. Canadian Journal of Zoology. 42:1133-1141.
- KING, A. B. and J. C. Saunders. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. TDRI. Londres, Inglaterra. 162 pp.
- MENDOCA, F. A., S. H. Risco and J. M. Costa. 1977. Introduction and rearing of *Apanteles flavipes* Cameron (Hy.: Braconidae) in Brazil. Proc. XVI Cong. I.S.S.C.T. Brasil pp 703-710.

- PASSOA, S. 1983. Lista de los insectos asociados con los granos básicos y otros cultivos selectos en Honduras. Ceiba 25(1): 1-97.
- REYES, R., K., Andrews, Cheng, D. y García, F. 1983. Un aplicador manual de insecticidas granulados: su eficiencia para el control de *Spodoptera flugiperda* (J. E. Smith) y *Diatraea* spp. con phoxim en el sorgo *Sorghum bicolor* en El Salvador, C. A. Turrialba 33 (4):375-379.
- _____, CEA, I., Serrano, L., Oliva, J., Sequeira, R. y Browning, H. 1986. Introducción y liberación de *Cotesia flavipes* Cam. (Braconidae: Hymenoptera) en el control biológico de gusanos barrenadores de tallo *Diatraea* spp. en maíz y sorgo asociado en El Salvador. 7 p.
- SEQUEIRA, R. A. 1986. Population dynamics and biological control of pyralid stemborers attacking cultivated Graminea in south Honduras. Unpublished M.S. thesis. Texas A&M University. 21 pp.
- VAN HUIS, A. 1981. Integrated pest management in the small farmer's maize crop in Nicaragua. Meded. Landb. Wageningen. 81-6:1-221.