

PARASITOIDES Y PARASITISMO SOBRE EL COMPLEJO TALADRADOR DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LOS VALLES TURBIO Y YARACUY, VENEZUELA*

Parasitoids and parasitism on the complex of sugar cane in the Turbio and Yaracuy Valley, Venezuela

Luís Figueredo¹, Paulo Beserra², José Perozo³, Pedro Monasterio¹ y Luís Piñango⁴

RESUMEN

Con la finalidad de diagnosticar la abundancia poblacional de géneros o especies de parasitoides larvales del complejo taladrador de la caña de azúcar en las diferentes etapas fenológicas del cultivo y su capacidad de biorregulación, se evaluaron tablones comerciales en unidades de producción representativas de los valles Turbio y Yaracuy. Los resultados indicaron mayor abundancia de los parasitoides *Cotesia* spp., con valores de 40% en la primera etapa (Pe); 82,5% en segunda etapa (Se) y 49,3% en tercera etapa (Te), seguido de otros parasitoides (*Diganogastra* sp; *Alabagrus* sp) y *Lydella minense*. Con respecto al parasitismo total, se determinaron valores de 4,5 (Pe), 20 (Se) y 5,4% (Te). *Cotesia* spp. fue el género de parasitoides que presentó mejor eficiencia con 4,5 (Pe), 17,4 (Se) y 4% (Te). Por otra parte, se observaron variaciones a nivel de género, otros parasitoides presentaron valores de 0, 2 y 1,1% para las tres etapas, respectivamente; mientras que *L. minense* declinó su eficiencia en 0; 0,6 y 0,3%, en el mismo orden. De igual forma, se observó que los valores de distribución porcentual de parasitoides y su parasitismo disminuyeron significativamente con respecto a la segunda etapa.

Palabras clave: *Saccharum* spp, enemigo natural, eficiencia de parasitismo, *Diatraea* spp.

ABSTRACT

To diagnose the population abundance of genera or species of larval parasitoids of the complex sugarcane borer at different phenological stages of the crop and its ability to biorregulación, boards of sugarcane in units for commercial production, representatives of Turbio and Yaracuy valleys, were evaluated. The results showed a dominance in the study area of the parasitoids *Cotesia* spp., with values of 40.0% first stage (Pe), 82.5% second stage (Se) and third stage 49.3% (Te), followed by other parasitoids (*Diganogastra* sp and *Alabagrus* sp) and *Lydella minense*. With respect to total parasitism were determined values of 4.5% (Pe), 20% (Se) and 5.4% (Te). *Cotesia* spp. was the most efficient introduced parasitoid with 4.5% (Pe), 17, 4% (Se) and 4% (Te). Moreover, variations were observed at the level of genus. Other parasitoids had values of 0% (Pe), 2% (Se) and 1.1% (Te), while *L. minense*, efficiency declined to 0% (Pe), 0.6% (Se) and 0.3% (Te). Similarly, we observed that the values of percentage distribution of parasitoids and parasitism decreased significantly from the second stage.

Key words: *Saccharum* spp, natural enemy, parasitism efficiency, *Diatraea* spp.

(*) Recibido: 10-09-2009

Aceptado: 06-07-2010

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Estación Local Yaritagua. Km 3, vía sector El Rodeo. Apartado. 3201. Yaritagua, estado Yaracuy. E-mail: lfigueredo@inia.gob.ve.

²INIA Zulia. Estación Local Chama. Km. 41, vía El Vigía-Santa Bárbara de Zulia.

³INIA CENIAP. Zona universitaria, vía El Limón, apartado 4653. Maracay, estado Aragua.

⁴INIA Guárico. Estación Local Valle de la Pascua, calle Ricaurte N° 3, sector Banco Obrero. Valle de la Pascua, estado Guárico.

INTRODUCCIÓN

El complejo taladrador de la caña de azúcar conformado principalmente por el género *Diatraea* spp., es reportado como un factor limitante en la producción azucarera nacional e internacional (Guagliumi 1962; Linares 1987; Salazar et al. 1999; Badilla 2002).

En Venezuela el control de estos insectos plagas fundamentalmente ha sido de origen biológico, atribuido principalmente a los parasitoides larvales exóticos *Lydella minense* (Diptera: Taquinidae) y *Cotesia flavipes* (Himenoptera: Braconidae), hecho fundamentado en las siguientes consideraciones: la fase dañina del insecto se localiza internamente en el tallo, lo que hace ineficiente el control químico, la biología del insecto (generaciones superpuestas), y la poca efectividad de enemigos naturales nativos para regular consistentemente las poblaciones de estos insectos por debajo de su nivel de daño económico (Box 1947).

Box (1961) reportó para la zona de influencia valle del Turbio, una serie de parasitoides taquinidos nativos como: *Palpozelinia palpalis*; *Paratheresia claripalpis* y *Lekiopalpus diadema*, este último presentó mayor importancia relativa (Guagliumi 1957).

El uso de *L. minense* en el valle del Turbio es tradicional desde 1952. Sin embargo, se observó una preferencia de su parasitismo sobre *Diatraea saccharalis* (Guagliumi 1962). Esta especificidad aunada al aumento de otras especies de taladradores, motivó la evaluación de su potencial de regulación y trajo como consecuencia el estudio del parasitoides no neotropical *C. flavipes*, el cual fue liberado experimentalmente en 1987, en diferentes zonas de la región centro occidental, con resultados prometedores (Linares y Ferrer 1990).

Ferrer y Guédez (1990) reportaron variaciones a nivel de géneros de los parasitoides en la zona de influencia del valle del Turbio entre 1986 y 1989. La abundancia relativa de *L. minense* disminuyó de 97,6 a 14,5%; mientras que *C. flavipes* aumentó de 0 a 76,4% y las especies *Sarcodexia* sp., *Diganogastra* sp. y *Alabagrus* sp. pasaron de 2,2 a 9,1%. Con respecto al parasitismo el comportamiento fue similar; *L. minense* pasó de 26,2 a 4,7%; *C. flavipes* de 0 a 24,7% y otros de 0,6 a 1,9%, además estos resultados denotaron un posible desplazamiento de *L. minense*, cuyo origen debe ser establecido.

Franco y Álvarez (2005) determinaron un parasitismo para la zona de influencia del central Matilde de 14,2% atribuido principalmente al parasitoides *L. minense*, con una tasa de liberación para el control de 40 unidades por hectárea.

En este estudio se determinaron los parasitoides tanto nativos como exóticos presentes en el agroecosistema cañero y el parasitismo sobre el complejo taladrador en las diferentes etapas fenológicas del cultivo, en la zona de influencia de los valles Turbio y Yaracuy.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue conducido en diferentes localidades cañeras ubicadas en los valles Turbio y Yaracuy, estados Lara y Yaracuy, respectivamente. Para ello se seleccionaron tablones pilotos de cañas comerciales distribuidos en cinco unidades de producción (UP) representativas de la zona de estudio (Tabla 1).

Fases del trabajo de campo

Para determinar los géneros de parasitoides y su eficiencia de parasitismo sobre el complejo taladrador, se procedió a determinar en cada UP, el nivel de daño ocasionado por el insecto plaga en tres etapas fenológicas del cultivo.

Tabla 1. Ubicación geopolítica de las unidades de producción en los valles Turbio y Yaracuy.

Unidad de producción	Sector	Municipio	Estado
La Unión	Chorobobo	Palavecino	Lara
San Nicolás	Arenales	Peña	Yaracuy
San Rafael	Agua Viva	Peña	Yaracuy
Santa Bárbara	Santa Bárbara	José Antonio Páez	Yaracuy
San José	San José	Bruzual	Yaracuy

Primera etapa (Pe): se evaluó el daño en plantas de caña con 2 a 3 meses de edad. Para ello, se establecieron en cada tablón cinco puntos de muestreo de dos metros lineales cada uno, los cuales se distribuyeron en las cuatro esquinas y uno aproximadamente en el centro. En cada punto se cuantificó el número total de cogollos y cogollos muertos con sintomatología de daño por taladradores.

Segunda etapa (Se): se evaluó el daño en plantas de 6 y 7 meses aproximadamente. Se establecieron cuatro puntos de muestreo en cada tablón y se ubicaron en áreas cercanas a los bordes, donde se recolectaron al azar 60 tallos por cada tablón para determinar el daño a nivel de tallo, entrenudo e internamente en el entrenudo. Con estos datos se cuantificaron los índices de daño (ID), de infestación (II) e intensidad de infestación (III), con la nomenclatura propuesta por Yépez y Linares (1987).

Tercera etapa (Te): se estableció la misma metodología de la segunda etapa, pero en plantas de caña comerciales de 11 a 11,5 meses de edad.

En cada una de las evaluaciones efectuadas en campo se seccionaron de forma longitudinal los tallos dañados para extraer las especies del complejo taladrador existentes, las cuales fueron introducidas en capsulas de plástico rotuladas para realizar una identificación preliminar en campo a nivel de género, especies y sus diferentes estadios, así como la presencia de parasitoides.

Fase de laboratorio

El taladrador o plaga posiblemente parasitada se llevó al laboratorio de entomología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Yaracuy, para la cría y observación en el tiempo de especies de insectos plagas y la emergencia de las diferentes especies de parasitoides y así realizar una identificación taxonómica final. Para ello, se usaron claves específicas, literatura taxonómica y confirmación por especialistas del área.

Para la determinación de la distribución porcentual de las especies de parasitoides y eficiencia de parasitismo sobre el complejo taladrador se utilizaron las siguientes fórmulas:

Abundancia relativa de especies de parasitoides (ARP):

$$ARP = \frac{\text{Total de especie de parasitoides}}{\text{Total de parasitoides identificados + parasitoides no identificados}} * 100$$

Porcentaje de parasitismo (PP):

$$PP = \frac{\text{Total de formas biológicas del parasitoides}}{\text{Total de formas biológicas del parasitoides + Total de plaga}} * 100$$

Procesamiento de la base de datos

Los datos recolectados en un año de estudios fueron procesados con un software fitosanitario en base al programa Visual FoxPro versión 7[®], del proyecto FONACIT “2000001486” (Linares *et al.* 2003). Las variables obtenidas fueron: porcentaje de parasitismo por: *Cotesia* spp (PCspp), *L. minense* (PLm); otros parasitoides (Pop) y total (Pt). Además se determinó la abundancia relativa de los géneros o especies de parasitoides: *Cotesia* spp. (Cspp), *L. minense* (Lm) y otros parasitoides (Op), en las diferentes UP evaluadas en el área de estudio.

Los datos fueron sometidos al análisis no paramétrico de Kruskal - Wallis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Primera etapa: el único género de parasitoides reportado fue *Cotesia* spp; con promedio de 40%, y se observó en dos localidades la presencia de parasitoides, lo que representó el 40% de las UP. El Pt se determinó en 4,5%, mientras que a nivel de UP, osciló entre 5,6 (San José) y 16,7% (La Unión), respectivamente, esta última fue de mayor eficiencia de parasitismo y fue realizado exclusivamente por *Cotesia* spp., no se reportaron otros géneros de parasitoides nativos o introducidos en las unidades de producción evaluadas (Tabla 2). La presencia de solo una especie de parasitoides indica su capacidad de adaptación.

Es oportuno mencionar que este tipo de evaluación en esta etapa del cultivo, no es frecuente en los departamentos fitosanitarios de los

centrales azucareros y unidades de producción en la zona de influencia del estudio, por consiguiente no existen parámetros de comparación en las primeras etapas fenológicas del cultivo o evaluación anual.

Segunda etapa: la abundancia poblacional promedio de parasitoides *Cotesia* spp fue mayor con 82,5%; seguido de otros parasitoides conformados por *Diganogastra* sp y *Alabagrus* sp con 14,8 y *L. minense* 2,7%. Igualmente se observó que *Cotesia* spp, se colectó en la totalidad de UP evaluadas, mientras que *L. minense*, se encontró de forma localizada en La Unión y San José (Tabla 3).

En lo referente al parasitismo, el Pt promedio en la zona de estudio fue 20%, a nivel de UP osciló entre 7,1 (Santa Bárbara) y 42,9% (San José). *Cotesia* spp fue el género de mayor efectividad de parasitismo con 17,4%, seguido de otros parasitoides 2% y *L. minense* con 0,6%. Por otro lado, se observó que el mayor porcentaje de parasitismo por *Cotesia* spp ocurrió en San José (38,6%), seguido de San Nicolás (24,3%), La Unión (11,4%), San Rafael (7,1%) y Santa Bárbara (5,7%), según se muestra en la Tabla 3.

La predominancia de *Cotesia* spp; aparentemente indica una mayor adaptación y eficiencia de parasitismo en las condiciones estudiadas, único parasitoides encontrado en la UP San Nicolás. Es posible que el comportamiento reproductivo de éste género cause simplificación y desplazamiento entre géneros o especies.

Tercera etapa: en la Tabla 4, se puede apreciar que *Cotesia* spp fue el género de mayor abundancia poblacional con 49,3% y se observó en todas las UP evaluadas; mientras que otros parasitoides presentaron abundancia de 9% y *L. minense* 1,7%; estos valores son considerablemente menores que los reportados en la segunda etapa (Tabla 3). El parasitismo total se determinó en 5,4%, se observó un descenso significativo de 14,6%, en comparación con la segunda etapa; *Cotesia* spp fue el género con mejor eficiencia de parasitismo (4%). De igual forma, se observó tendencia a la disminución en los valores de abundancia relativa de parasitoides y parasitismo con respecto a la segunda etapa (Tabla 3).

Salazar et al. (1999) reportaron valores ligeramente superiores en relación al

Tabla 2. Abundancia relativa de parasitoides y parasitismo sobre el complejo taladrador por unidad de producción, en caña de 2 a 3 meses de edad en los Valles Turbio y Yaracuy, Venezuela.

Unidad de Producción	Abundancia relativa de parasitoides (%)			Porcentaje de parasitismo (%)		
	<i>Cotesia</i> spp	<i>L. minense</i>	Otros parasitoides	<i>Cotesia</i> spp	<i>L. minense</i>	Parasitismo total
	Cspp	Lm	Op	PCspp	PLm	Pt
La Unión	100	0	0	16,7	0	16,7
San Nicolas	0	0	0	0	0	0
San Rafael	0	0	0	0	0	0
Santa Bárbara	0	0	0	0	0	0
San José	100	0	0	5,6	0	5,6
Promedio	40,0	0,0	0,0	4,5	0,0	4,5

Tabla 3. Abundancia relativa de parasitoides y parasitismo sobre el complejo taladrador por unidad de producción, en plantas de caña de 6 a 7 meses de edad en los Valles Turbio y Yaracuy, Venezuela.

Unidad de Producción	Abundancia relativa de parasitoides (%)			Porcentaje de parasitismo (%)			
	<i>Cotesia</i> spp	<i>L. minense</i>	Otros parasitoides	<i>Cotesia</i> spp	<i>L. minense</i>	Otros parasitoides	Parasitismo total
	Cspp	Lm	Op	PCspp	PLm	POp	Pt
La Unión	80	10	10	11,4	1,4	1,4	14,3
San Nicolas	100	0	0	24,3	0,0	0,0	24,3
San Rafael	62,5	0	37,5	7,1	0,0	4,3	11,4
Santa Bárbara	80	0	20	5,7	0,0	1,4	7,1
San José	90	3,3	6,7	38,6	1,4	2,9	42,9
Promedio	82,5	2,7	14,8	17,4	0,6	2,0	20,0

Tabla 4. Abundancia relativa de parasitoides y parasitismo sobre el complejo taladrador por unidad de producción, en plantas de caña de 11 a 11,5 meses de edad en los Valles Turbio y Yaracuy, Venezuela.

Unidad de Producción	Abundancia relativa de parasitoides (%)			Porcentaje de parasitismo (%)			
	<i>Cotesia</i> spp	<i>L. minense</i>	Otros parasitoides	<i>Cotesia</i> spp	<i>L. minense</i>	Otros parasitoides	Parasitismo total
	Cspp	Lm	Op	PCspp	PLm	POp	Pt
La Unión	80	10	10	11,4	1,4	1,4	14,3
San Nicolas	100	0	0	24,3	0,0	0,0	24,3
San Rafael	62,5	0	37,5	7,1	0,0	4,3	11,4
Santa Bárbara	80	0	20	5,7	0,0	1,4	7,1
San José	90	3,3	6,7	38,6	1,4	2,9	42,9
Promedio	82,5	2,7	14,8	17,4	0,6	2,0	20,0

comportamiento de parasitoides larvales en el valle del Turbio en el período 1988-1992, en comparación a la segunda etapa (Tabla 3). La abundancia de *C. flavipes* aumentó de 23,5 a 84,4%, de igual manera se elevó el parasitismo de 5,8 a 23,2%. Por otra parte, la abundancia de *L. minense*, bajó de 67,5 a 15,6% y el parasitismo de 16,7 a 4,3%; mientras que para otros parasitoides pasó de 9,1 a 0,9% y su parasitismo de 2,2 a 0,6%.

CONCLUSIONES

El género de parasitoide de mayor abundancia poblacional y mejor eficiencia de parasitismo fue *Cotesia* spp.

Los valores de parasitismo sobre el complejo taladrador de la caña de azúcar son bajos en la zona de influencia de los valles Turbio y Yaracuy.

Hubo reducción poblacional y en la actividad de los parasitoides nativos en el área de estudio.

Hay reducida diversidad de parasitoides en la zona azucarera de los valles Turbio y Yaracuy.

AGRADECIMIENTO

A los técnicos de campo Juan Morillo, Franklin Palacios⁽⁺⁾, Gustavo Palencia y Rafael Carballo por su valiosa colaboración en la toma de datos de campo.

Este trabajo fue financiado por el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT), proyecto n° 2000001486: “Implementación de un sistema piloto de alarma epidemiológica para el manejo integrado de plagas

(MIP) de caña de azúcar en los valles Turbio y Yaracuy”. 2003-2004.

REFERENCIAS

- Badilla, F. 2002. Un programa exitoso de control biológico de insectos plagas de la caña de azúcar en Costa Rica. Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) 64: 77-87.
- Box, H. 1947. Informe preliminar sobre taladradores de la caña de azúcar (*Diatraea* spp.) en Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría. Maracay. Boletín Técnico N° 1, 117 p.
- Box, H. 1961. Reporte de infestación de *Diatraea* en la zafra 1960-1961 y el reconocimiento del parasitismo realizado en visita de inspección en marzo de 1961. C.A, Central Yaritagua. Mimeografiado. 10 p.
- Ferrer, F. y Guédez, E. 1990. Estudios de los daños causados por *Diatraea* spp. (Lepidoptera:Pyralidae) en el área de influencia de la Azucarera Río Turbio en los años 1986-1987-1988. Revista Caña de Azúcar 8 (1): 25-35.
- Franco, N. y Álvarez, V. 2005. Presentación en Jornada sobre manejo integrado de plagas de la caña de azúcar. [DC]. Disponible: Fundación Azucarera para el Desarrollo, la Productividad y la Investigación (Fundacaña), Venezuela.
- Guagliumi, P. 1957. Los insectos de la caña de azúcar en el valle del Turbio. I. Los

Taladradores. Estación Experimental de Occidente MAC-CIA, Maracay, Boletín Técnico N° 66. 50 p.

Guagliumi, P. 1962. Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría. Centro de Investigaciones Agronómicas Maracay, Venezuela. Tomo 1. 482 p.

Linares, B. 1987. Estudio sobre los taladradores de la caña azúcar *Diatraea* spp., en Venezuela. Tesis MSc. UCV, Maracay. 219 p.

Linares, B. y Ferrer, F. 1990. Introducción de *Cotesia flavipes* Cameron (Hymenoptera: Braconidae) para el control de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) en Venezuela. Revista Caña de Azúcar 8 (1): 5-11.

Linares, B., Hernández, L., Linares, L. y Figueredo, L. 2003. Software fitosanitario para el cultivo de caña de azúcar (Resumen) In: V Congreso Azucarero Nacional de ATAVE, Carora, Lara. p 65.

Salazar, J., Linares, B. y Ferrer, F. 1999. 50 años de experiencia del manejo de los taladradores de la caña de azúcar; *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) en Venezuela. Mimeografiado. 19 p.

Yépez, G. y Linares, B. 1987. Nomenclatura aprobada para los índices de evaluación del daño por taladradores *Diatraea* spp (Lepidoptera: Pyralidae) en caña de azúcar. Revista Caña de Azúcar 5 (2): 101-103.