


NOV. 1995

Universidad de la República  
FACULTAD DE AGRONOMIA



**DETERMINACION DEL  
MOMENTO DE CONTROL DE  
*Diatraea saccharalis* (F.)  
EN CAÑA DE AZUCAR  
POR MEDIO DE  
*Trichogramma* EN EL URUGUAY**

CESAR BASSO - JORGE FRANCO

**BOLETIN DE INVESTIGACION N° 39**

**MONTEVIDEO**

1995

**URUGUAY**

FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA

Las solicitudes de adquisición y de intercambio con esta publicación deben dirigirse al Departamento de Documentación, Facultad de Agronomía, Garzón 780, Montevideo -URUGUAY

**Comisión de Publicaciones:**

Ing. Agr. Osvaldo del Puerto (egresado)

Ing. Agr. Hugo Petrocelli (docente)

Ing. Agr. Héctor González (docente)

Ing. Agr. Virginia Rossi (docente)

Bach. Marcelo Nogue (estudiante)

Bach. Mario Lema (estudiante)

Bach. Gustavo Uriarte (Editor)

Determinación del momento de control de *Diatraea saccharalis* (F.) en caña de azúcar por medio de *Trichogramma* en el Uruguay / César Basso, Jorge Franco.  
-- Montevideo: Facultad de Agronomía, 1995. -- 8p. (Boletín de Investigación; 39)

CAÑA DE AZUCAR - CONTROL BIOLÓGICO

DIATRAEA SACCHARALIS

TRICHOGRAMMA

Basso, César

Franco, Jorge, coaut.

CDU 633.61-2

## **DETERMINACION DEL MOMENTO DE CONTROL DE *Diatraea saccharalis* (F.) EN CAÑA DE AZUCAR POR MEDIO DE *Trichogramma* EN EL URUGUAY (\*)**

**César Basso (\*\*)**  
**Jorge Franco (\*\*\*)**

### **RESUMEN**

Con el objetivo de determinar el mejor momento para el control de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) sobre caña de azúcar por medio de liberaciones inundativas de *Trichogramma*, se llevó a cabo un ensayo en Uruguay en el área de influencia de CALNU (Bella Unión), temporada de cultivo 1990/91. Los tratamientos incluyeron liberaciones manuales de 100.000 parasitoides por hectarea de *T. galloi* Zucchi en la a) 1ra. y 2da., b) 2da., c) 2da. y 3ra., d) 1ra., 2da., 3ra. y 4ta. generación de la plaga, y e) un testigo sin liberación. Cada tratamiento contó con dos liberaciones por generación dispuestas al inicio de cada pico de vuelo de adultos de la plaga, siguiendo indicaciones de una trampa de hembras vírgenes ubicada en el predio. Se recurrió al muestreo secuencial de "corazones muertos" y cañas para evaluar el efecto de los tratamientos, estimando infestación e intensidad de ataque sobre las cañas y disminución de la calidad de la producción. El ataque sobre cañas fue significativamente más severo en el testigo que en los restantes tratamientos ( $p < 0.10$ ), donde promediamente se redujo un 20% la infestación y un 30% la intensidad. El último muestreo indicó que era más efectivo liberar contra la 2da. y 3ra. generación de la plaga, considerando tanto la caña entera como su porción media. No se registraron diferencias en la calidad de la producción (salvo en el contenido de fibra) debido a que la intensidad del ataque en las parcelas del ensayo no superó el 25% que, según lo comprobado en la cosecha anterior (1989/90), recién se refleja en variaciones del RIT. Los resultados obtenidos permitieron una mejor definición de la metodología de intervención contra esta plaga, la cual deberá ser precisada en futuros ensayos de este proyecto.

Palabras clave: Caña de azúcar, *Diatraea saccharalis*, *Trichogramma*, Control biológico.

---

Recibido el 6 de abril, 1992.

Aceptado el 28 de junio, 1993.

- (1) Trabajo realizado en el marco del Proyecto "Control Biológico de insectos en caña de azúcar". Convenio Facultad de Agronomía - CALNU.
- (2) Ing. Agr. Docteur-Ingénieur. Profesor Adjunto de la Cátedra de Entomología. Facultad de Agronomía.
- (3) Ing. Agr. MSc. Profesor Adjunto de la Unidad de Estadística y Cómputo. Facultad de Agronomía.

### SUMMARY

A trial was conducted in the CALNU sugarcane-growing area (Bella Unión) in order to establish the best timing for *Diatraea saccharalis* (Fabricius) control using *Trichogramma* inundative releases. Parasitoid treatments included two manual releases of 100.000 *T. galloi* Zucchi oophagous wasps during a) 1st. and 2nd., b) 2nd., c) 2nd. and 3rd., d) 1st., 2nd., 3rd. and 4th. pest generations and e) untreated control. Both liberations were held at the beginning of pest peak, according to the number of insects caught in a virgin-females trap placed within the farm. Treatment effects were assessed using sequential sampling of cane stalks and dead "hearts", so as to obtain estimates for attack and intensity and for product quality traits. Attack observed on cane stalks was significantly ( $p < 0.10$ ) more severe in the untreated control as compared with the rest of the treatments, which resulted in mean reductions of attack infestation and intensity values of 20% and 30% respectively. The last sampling showed treatment c), i.e. 2nd. and 3rd. pest-generation liberations as the most effective, both considering whole cane stalks as well as intermediate plant height levels. No differences were recorded between treatments concerning product quality, except for fiber content, possibly due to attack intensities observed in the trial, below 25%, which according to results from the previous crop season (1989/90) should not reflect as variations in percentage sucrose content. The results obtained allowed a better definition of a control methodology for this pest, to be precised during future trials within the current project.

Key words: Sugarcane, *Diatraea saccharalis*, *Trichogramma*, Biological control.

## INTRODUCCION

El "barrenador de la caña de azúcar", *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1798) (Lepidoptera, Pyralidae), constituye el principal insecto plaga de la caña de azúcar en la región de Bella Unión en Uruguay (Cooperativa Agrícola Limitada del Norte del Uruguay). Si bien no existe una estimación económica precisa de la importancia de las pérdidas provocadas por este insecto sobre el cultivo, la intensidad del ataque en el período 1984/88 osciló entre el 7 y el 20% (Basso, 1988), lo cual se considera entre moderado y severo según la escala de Ratkovich (1953).

Estudios de campo iniciados en 1984 confirmaron lo establecido por Vallejos (1963), determinando cuatro generaciones de *D. saccharalis* en el año, así como un parasitismo natural debido a *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) de niveles bajos durante la primera y segunda generación de la plaga (primavera e inicio del verano), y cercanos al 100% al final del período de cultivo (otoño) (Basso, 1988; Basso & Morey, 1991).

En la estación de crecimiento 1988/89 se realizó el primer ensayo de campo dirigido a controlar *D. saccharalis* por medio de liberaciones inundativas de *Trichogramma* al inicio de las dos últimas generaciones de la plaga, utilizando una dosis de 150.000 parasitoides por hectarea. Como resultado se obtuvo una reducción del 18% en la intensidad del ataque ( $p < 0.05$ ), no reflejada a nivel de la calidad de la producción (Basso & Morey, 1991).

En la zafra 1990/91 se propuso un nuevo ensayo de campo destinado a verificar el resultado previamente obtenido, y a precisar los momentos del ciclo de la plaga (generaciones o picos de adultos) más adecuados para realizar las liberaciones de dicho parasitoide.

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó sobre caña de azúcar plantada en el otoño de 1990, correspondiente a la variedad NA-6344 seleccionada por ser la más abundante en la zona. El predio, una superficie cercana a las 10 hectareas, comprendía 7 tablones con surcos espaciados 1.3 m.

Se evaluaron cuatro alternativas de liberación de *T. galloi* Zucchi en relación a las generaciones de *D. saccharalis*, cubriendo los dos picos de adultos de la plaga por generación señalados por Basso & Morey (1991). Los tratamientos efectuados fueron los siguientes: n° 1: generaciones 1 y 2; n° 2: generación 2; n° 3: generaciones 2 y 3; n° 4: generaciones 1, 2, 3 y 4 y n° 5: testigo sin liberación.

Las liberaciones se realizaron manualmente en una dosis de 100.000 parasitoides por hectarea. Como recipientes para la liberación se utilizaron vasos de plástico de 6 cm de diámetro por 5 cm de profundidad, cerrados con organza de nylon sostenida por una banda elástica. De este modo se impedía que los *Trichogramma* próximos a emerger de huevos de *Ephestia kuehniella* Zeller, hospedero utilizado para la cría de estos oófagos en el Laboratorio de Entomología de CALNU, fueran atacados por hormigas predatoras (*Camponotus* sp.) muy abundantes en la zona.

En el ensayo dichos recipientes se colocaron a la altura del ápice de crecimiento de las plantas donde, según Basso (1988), se localizan preferentemente las posturas de *D. saccharalis*. Los "vasos de liberación" se distribuyeron a razón de 100 puntos por hectarea, espaciados entre sí 10 m en el surco e intercalados cada 8 surcos, cubriendo uniformemente parcelas de 1.5 a 2 has.

Los vuelos de los adultos de *D. saccharalis* se monitorearon por medio de una trampa de hembras vírgenes ubicada en el predio desde agosto de 1990 hasta abril de 1991. Dos hembras adultas del lepidóptero recién emergidas fueron reemplazadas tres veces por semana en la trampa, al tiempo que se registraban las capturas.

En base a la información suministrada por la trampa, las liberaciones se realizaron en las siguientes fechas, para el tratamiento n° 1: 13 de setiembre, 12 de octubre, 17 de noviembre y 17 de diciembre; para el n° 2: 17 de noviembre y 17 de diciembre; para el n° 3: 17 de noviembre, 17 de diciembre, 14 de enero y 5 de febrero; y para el n° 4 en todas las oportunidades anteriores más el 5 de marzo y el 2 de abril. El tratamiento n° 5 no incluyó liberaciones por corresponder al testigo.

Los tratamientos se evaluaron según el nivel de ataque provocado por *D. saccharalis* sobre las plantas de caña de azúcar, expresado como "corazones muertos" (brotes secos) e índice de infestación (% de cañas atacadas) e intensidad (% de entrenudos atacados), y como disminución de la calidad al momento de la cosecha.

El número de "corazones muertos" por metro de surco (100 m) se estimó utilizando un plan de muestreo secuencial de acuerdo a Franco & Basso (en prensa). Esta tarea se realizó quincenalmente durante todo el período del ensayo, al tiempo que se registraba el número de tallos por metro (sobre un total de 30 m tomados al azar).

El índice de infestación e intensidad de ataque se estimó siguiendo el patrón de muestreo propuesto por Franco & Basso (en prensa), que incluyó cuatro muestras compuestas por 30 cañas cada una, extraídas aleatoriamente de sitios elegidos sistemáticamente de afuera hacia adentro de cada tablón, respetando un borde de 10 m de ancho. Esta actividad se realizó quincenalmente desde la encañazón del cultivo (17 de enero) hasta la cosecha (7 de mayo), lo cual implicó 8 muestreos de todos los tratamientos.

En el último muestreo (cosecha) se analizó el índice de intensidad de ataque en la caña entera y por tramos: bajo, medio y alto (entrenudos 1 al 5, 6 al 10 y a continuación del nudo 11, respectivamente). A partir de las cañas enteras se evaluó calidad de la producción apelando a tres variables: brix, fibra y RIT (% de sacarosa en la caña).

## RESULTADOS

Cuando se analizó el efecto del ataque de *D. saccharalis* sobre los brotes de caña de azúcar, se comprobó que existían diferencias significativas entre los tratamientos si se sumaban los "corazones muertos" por surco muestreados en las fechas 17 y 27 de noviembre y 5 de diciembre (manifestación sobre los brotes del ataque de la primera generación de la plaga). El menor ataque se registró sobre la parcela del tratamiento n° 4 (incluyó liberación contra la primera generación) que se diferenció del testigo (230 contra 404 "corazones muertos"), no así la restante parcela liberada en el mismo momento (tratamiento n° 2) que alcanzó 327. El mayor ataque se registró sobre la parcela del tratamiento n° 3 con 567 brotes secos ( $p < 0.10$ ) (figura n° 1). Estos valores significaron una pérdida de brotes ubicada entre el 2 y el 7%.

El análisis de varianza de los niveles de infestación e intensidad de ataque realizada sobre el conjunto de los muestreos, indicó que existían diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) tanto a nivel de los tratamientos como de las fechas de toma de muestras. El tratamiento n° 5 (testigo) presentó el ataque más severo (infestación 69.58%, intensidad 16.69%) diferenciándose significativamente de los restantes tratamientos, que no se discriminaron entre sí. La parcela del tratamiento n° 3 (liberación contra la segunda y tercera generación de la plaga) registró el menor ataque (infestación 53.44%, intensidad 11.07%), con una reducción en relación al testigo que variaba entre 8.29% y 23.93% para la infestación, y entre 21.57% y 45.78% para la intensidad (intervalo de confianza 0.90) (tabla n° 1). En el análisis del último muestreo, el tratamiento n° 3 presentó el menor ataque tanto a nivel de la caña entera como de su porción media. Los restantes tratamientos no se diferenciaron entre sí (tabla n° 2).

El nivel de intensidad de ataque aumentó significativamente ( $p < 0.10$ ) con el correr de los muestreos, con excepción del tratamiento n° 3 en la porción media que se mantuvo estable en el tiempo (figura n° 2).

Por su parte, el análisis de la calidad de la producción a nivel de la cosecha no detectó diferencias significativas entre los tratamientos, salvo en los valores de fibra ( $p < 0.10$ ).

## DISCUSION

La disminución en los niveles de ataque causados por *D. saccharalis* sobre caña de azúcar a partir de liberaciones inundativas de *Trichogramma*, confirmaron y mejoraron los resultados obtenidos por **Basso & Morey** (1991) en la temporada 1988/89 en las mismas plantaciones de CALNU.

El análisis global no discriminó entre los tratamientos salvo en su relación con el testigo, posiblemente debido a la alta variabilidad constatada en los muestreos y a la falta de repeticiones físicas de los tratamientos (se recurrió a muestras de las parcelas como fuente del error en los análisis de varianza).

Las diferencias entre los tratamientos detectadas en el último muestreo reafirman la estrategia señalada por **Basso** (1988) de complementar el parasitismo natural de *D. saccharalis* por *Trichogramma*, con el objetivo de reducir el desfase comprobado en el campo al inicio de la estación entre el incremento en la abundancia de la plaga y la de este oófago. Los resultados del presente ensayo incluyen como parte de este período no solo a la segunda generación sino también a la tercera.

Al mismo tiempo, coincide con lo expresado por **Knipling & McGuire** (1968) al construir un modelo hipotético de las relaciones entre los *Trichogramma* y ciertos insectos plaga (entre ellos *D. saccharalis* en caña de azúcar), cuando recomiendan intervenir contra la segunda y tercera generación de esta plaga. Las razones que impedirían que el parasitismo natural controlara eficazmente la plaga serían la baja densidad del huésped en ese momento y la pérdida de eficacia del parasitoide resultante del progresivo incremento del área de búsqueda causado por el rápido crecimiento del cultivo.

La liberación contra la primera generación no se reflejó con claridad en los "corazones muertos", en las cañas atacadas ni en la calidad de la producción al momento de la cosecha. Se confirmaría la tolerancia del cultivo a la pérdida de brotes previo a su encañazón afirmada por **Long & Concienne** (1964) para Louisiana (EEUU), y que **Hensley** (1971) ubica en un nivel de 33% sin que el cultivo sufra una apreciable reducción en la producción de azúcar. Este valor es muy superior al alcanzado en el presente ensayo.

No haber detectado efectos de los tratamientos sobre la calidad de la producción al momento de la cosecha, podría explicarse teniendo en cuenta los resultados (no publicados) obtenidos por los autores cuando analizaron, para la misma zona de producción, la relación entre el grado de ataque de *D. saccharalis* en caña de azúcar de la variedad NA- 6344 y la variación del RIT (temporada 1989/90). Estos estudios demostraron que el RIT se modificaba significativamente ( $p < 0.10$ ) solo frente a una intensidad de ataque superior al 25%, considerada muy severa según los criterios de **Ratkovich** (1953). Este nivel no se alcanzó en ninguna de las parcelas del presente ensayo, lo cual deja pendiente conocer la influencia de las liberaciones de *Trichogramma* sobre la calidad de la producción en años de fuerte ataque de la plaga.



## AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Investigación de la Gerencia Agrícola de CALNU bajo la dirección del Ing. Agr. **Julio Silva**, y al Tec. Agr. **Celso Castro** quienes participaron en todas las etapas del presente estudios, siendo a su vez responsable de la ejecución de las tareas de campo.

## BIBLIOGRAFIA

- Basso C.** 1988 Dynamique des populations du foreur des tiges de la canne à sucre *Diatraeae saccharalis* (Fabricius, 1798) (Lepidoptera, Pyralidae, Crambinae) en Uruguay et de son parasitoïde oophage *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera, Trichogrammatidae). Premières expérimentations de lutte biologique. Thesis Ms.Sc. Montpellier. E.N.S.A. 86p.
- Basso C. & C. Morey** 1991 Biological control of the sugarcane borer *Diatraea saccharalis* Fabricius (Lepidoptera : Pyralidae) with *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in Uruguay. *Colloques de l'I.N.R.A.* 56: 166-169.
- Franco J. & C. Basso** Elaboración de un plan de muestreo secuencial para la estimación de la densidad del número de posturas y posturas parasitadas de *Diatraea saccharalis* (F.) en caña de azúcar. Uruguay, Fac. Agron. Bol. Invest. (en prensa)
- Hensley S.D.** 1971. Management of the sugarcane borer populations in Louisiana, a decade of change. *Entomophaga* 16 :133-146.
- Long W.H. & J. E. Concienne** 1964. Critical period for controlling the sugarcane borer in sugarcane in Louisiana. *Journal od Economic Entomology.* 57: 350-353.
- Knipling E.F. & J.U. McGuire.** 1968. Population models to appraise the limitations and potentialities of *Trichogramma* in managing host insect populations. U.S. Department of Agriculture. *Technical Bulletin.* No.1387. 44p.
- Ratkovich M.** 1953. El gusano perforador de la caña de azúcar *Diatraea saccharalis* en Tucuman. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino.* Arg.1: 1-67.
- Vallejos Cuba F.** 1963. Apuntes sobre el perforador de la caña de azúcar (*Diatraea* spp.) en el Uruguay. *Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos.* 34-36: 114, 23-26.

Tabla n°. 1: Prueba de Tukey para los valores de infestación e intensidad de ataque debido a *D. saccharalis* según los tratamientos (valores medios de todos los muestreos).

Tratamiento	Infestación Media	Intensidad Media
5	69.58 a	16.69 a
1	56.98 b	12.32 b
2	55.83 b	11.93 b
4	54.38 b	11.18 b
3	53.44 b	11.07 b
	MDS: 11.90	MDS: 3.08

MDS: mínima diferencia significativa

(\*) Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0.10$ )

Tabla n°. 2: Prueba de Tukey para los valores de intensidad de ataque debido a *D. saccharalis*, registrado en el último muestreo según los tratamientos. Caña entera y tramos bajo, medio y alto (entrenudos 1 al 5, 6 al 10 y más de 11, respectivamente).

Trat.	Caña entera	Trat.	Tramo inferior	Trat.	Tramo medio	Trat.	Tramo superior
5	20.65 a	5	33.97 a	5	30.37 a	2	7.02 a
4	18.69 a	1	28.50 ab	1	27.50 a	4	6.82 a
2	18.19 a	2	28.32 ab	4	25.85 a	5	6.25 ab
1	17.21 a	4	25.70 ab	2	23.82 a	1	5.00 ab
3	11.17 b	3	22.32 b	3	12.35 b	3	3.07 b

MDS: 5.18 MDS: 9.47 MDS: 10.58 MDS: 3.60

MDS: mínima diferencia significativa

(\*) Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0.10$ ).