

ESTIMACION DE PERDIDAS EN RENDIMIENTO DE GRANO CAUSADAS POR GUSANOS BARRENADORES DEL TALLO *Diatraea lineolata* Walker Y TERMITAS *Heterotermes convexinotatus* Snyder EN EL SISTEMA DE CULTIVO MAIZ-SORGO

Rafael Reyes*
Omar Guerrero**
Marvin López**
Napoleón Carranza**

Jaime Ayala***
Rogelio Zelaya***
Julio L. Soto***

INTRODUCCION

Los gusanos barrenadores del tallo de las gramíneas *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) se consideran en El Salvador como plagas ocasionales o de menor importancia. Los pocos estudios realizados corresponden a evaluaciones de plantas dañadas durante el desarrollo de los cultivos, en la cosecha, o en rastrojos, así como a intentos de control biológico clásico. Sin embargo, recientemente en muestreos de daños efectuados desde la floración a la cosecha en plantaciones de maíz y sorgo en diversas localidades del país, se ha registrado hasta un 82% de plantas afectadas en el tallo. También se ha observado que los comejenes o termitas causan daño en tallos y mazorcas de maíz y tallos de sorgo principalmente durante la cosecha de maíz y en rastrojos de sorgo criollo en el área de Guaymango, mientras que en la zona de Atiquizaya se detectó la presencia de termitas en muestreos de suelos pre-siembra o cultivos ya establecidos de maíz, arroz y sorgo, lo cual sugiere que estas plagas podrían causar pérdidas económicas en la producción de granos de maíz y sorgo.

Los objetivos de este trabajo fueron: determinar la evolución del daño causado por barrenadores del tallo en el sistema de maíz-sorgo en relevo, así como el efecto del daño causado por barrenadores del tallo y termitas, sobre el rendimiento de grano en diferentes estados fenológicos de ambos cultivos.

REVISION DE LITERATURA

Los gusanos barrenadores del tallo de las gramíneas *Diatraea* sp. pueden causar daño a plantas de maíz y sorgo desde aproximadamente 25-30 días después de la

* Asistente de Investigación, Proyecto MIP/CATIE, El Salvador.

** Técnicos del Proyecto MIP/CENTA, Guaymango, El Salvador.

***Técnicos del Proyecto MIP/CENTA, Atiquizaya, El Salvador.

emergencia hasta el período de maduración del grano. Según la edad de la planta de maíz, los daños pueden clasificarse en:

- Daños en las hojas del cogollo.
- Destrucción de los tejidos meristemáticos en las plántulas lo cual produce "corazón muerto", así como la muerte de la planta.
- Túneles en los tallos.
- Daños a la mazorca (estigmas, raquis-olote- y granos).

Los tres primeros daños pueden ocurrir en sorgo. El daño de "corazón muerto" no mata a la planta, ésta genera hijuelos los cuales no siempre producen grano. Según la edad de la planta y severidad del daño, los túneles en los tallos, pueden producir secamiento de las hojas; panojas vanas que afectan total o parcialmente el número de los granos formados, o reducción en el llenado del grano (Obando, 1976; Hruska y Gladstone, 1987; Harris, 1987; Reyes, 1987).

Un síntoma parecido al de "corazón muerto" también puede resultar por ataques de plagas que dañan el tallo de las plántulas; Eusexta major, Listronotus dietrichi (Betancourt, 1988)^{1/}, Elasmopalpus lignosellus y termitas (Reyes 1987).

Se han obtenido las siguientes estimaciones de pérdidas en el rendimiento del grano de maíz: Maldonado (1975) estima que los daños que ocasiona D. saccharalis pueden mermar la producción hasta el 40%. Falcon (1979) encontró que un promedio de cuatro entrenudos dañados bajó la producción en 19%, mientras que Van Huis en 1981 citado por Hruska y Gladstone (1987) señala que una larva por planta bajó el rendimiento de grano entre 3 y 6%. Obando (1976) encontró resultados diferentes al examinar plantas infestadas por D. lineolata, no encontró una correlación significativa entre el número de entrenudos dañados y el rendimiento. Así mismo, Shannon et al. (1987) y Hruska y Gladstone (1987) no encontraron efecto sobre el rendimiento del grano causado por los daños de Diatraea sp.

Sequeira (1986) identificó que en Honduras la plaga fue capaz de causar pérdidas en el rendimiento del sorgo, desde niveles insignificantes (variedad liberal) hasta 8% (variedad Sureño) y 19% (variedad Pelotón); no encontró una reducción significativa en el tamaño del grano. Por su parte, Serrano et al. (1988) en un estudio preliminar,

^{1/}Comunicación personal, Ing. Agr., Jefe del Departamento de Protección Vegetal Integrada, CENTA, San Salvador, El Salvador.

encontraron pérdidas significativas de rendimiento de grano desde 3 al 16% en la variedad de sorgo criollo leche y reducción en el tamaño del grano.

Ortega (1987) indica que las termitas causan ocasionalmente la defoliación total o parcial de las plántula de maíz, pero destruyen principalmente las plantas adultas o en proceso de maduración. Estas termitas han sido señaladas como plagas serias en Africa, al Sur del Sahara y en la India.

MATERIALES Y METODOS

En el presente estudio se realizaron dos ensayos en fincas de agricultores localizadas en el Cantón Cauta Arriba, Guaymango, Ahuachapán a 451 msnm y en el Cantón Izcaquilío, Atiquizaya, Ahuachapán a 615 msnm durante el período comprendido entre mayo de 1988 y enero de 1989.

El área utilizada fue de 585 m² sembrada con maíz híbrido H-5 y sorgo de la variedad mejorada ISIAP DORADO en relevo. El diseño estadístico fue de Bloques completos al azar, con 4 repeticiones y 5 tratamientos. Cada parcela experimental contó con 5 surcos de 5 m de largo, equivalente a 20.0 m² (Atiquizaya), y 22.5 m² (Guaymango). El área útil la formaron los tres surcos centrales de 4 m de largo. Fueron evaluados tratamientos iguales en la misma parcela para maíz y sorgo. En la figura 1 se observa la descripción de los tratamientos evaluados.

Durante los primeros 25 días de edad de los cultivos, se hicieron aplicaciones semanales preventivas de Volaton (Phoxim) 500 C.E. (0.75 l/ha) a todas las parcelas para minimizar los daños de cogollero. En los tratamientos con control químico, se aplicó Volaton (Phoxim) 2.5 G (6.5 kg/ha) al cogollo y Volaton 500 C.E. (0.75 l/ha) o Volaton 2.5 G aplicado en las axilas de las hojas después de la etapa de cogollo. En los tratamientos con períodos definidos sin control químico, se les eliminaron manualmente, masas de huevos y larvas de cogollero, cada semana a partir de los 35 días después de siembra (DDS).

Transcurridos 25 - 30 DDS, se identificaron todas las plantas de los 3 surcos centrales del área útil de cada parcela. En estas plantas se hicieron semanalmente, los muestreos de daño causados por barrenadores del tallo. Se consideró como planta infestada, aquella que presentaba larvas o daño de gusanos barrenadores, ya sea en el tallo o en la mazorca.

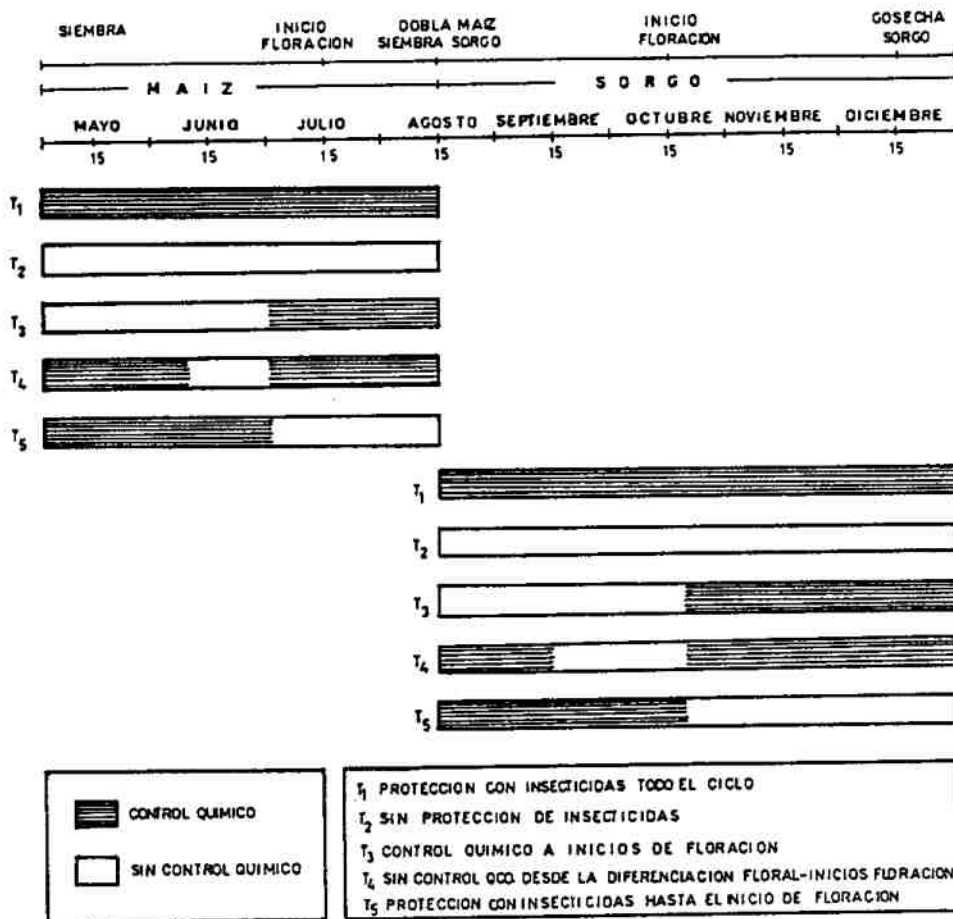


FIGURA 1 DESCRIPCION DE TRATAMIENTOS PARA EVALUAR PERDIDAS EN EL RENDIMIENTO DE GRANO CAUSADAS POR BARRENADORES DEL TALLO EN DIFERENTES ETAPAS FENOLOGICAS DE MAIZ Y SORGO. 1988.

A la cosecha, se hicieron muestreos destructivos a cada planta del área útil y se anotaron los datos siguientes: número de perforaciones en el tallo, posición de entrenudos perforados, longitud total del túnel y del tallo, altura de la planta, peso y humedad del grano.

Para el manejo de los cultivos se realizaron las labores tradicionalmente utilizadas en cada localidad.

Muestras de termitas colectadas durante la cosecha del maíz, fueron enviadas al Servicio de Diagnóstico del CATIE, Turrialba, Costa Rica. Para la identificación de las especies de *Diatraea*, se observaron las genitalias de los machos adultos en los Laboratorios del CENTA.

RESULTADOS Y DISCUSION

Maíz

Barrenadores del tallo. En el cuadro 1 se muestra la incidencia promedio de plantas dañadas por barrenadores del tallo durante el ciclo del cultivo en las dos localidades. En ambas localidades la aparición de la plaga fue relativamente tardía, de manera que los tratamientos con control químico de 30-60 DDS (diferenciación floral a inicios de floración) fueron aplicados con bajos niveles de daño causados por la plaga. En Atiquizaya sólo se realizaron 2 fechas de aplicación de insecticidas (27 y 42 DDS).

CUADRO 1. Porcentaje de plantas dañadas por (D. lineolata) durante el ciclo del cultivo de maíz H-5 en Guaymango y Atiquizaya. Julio-
Noviembre, 1988.

	FECHA DE MUESTREO						
	JULIO		AGOSTO			NOV.	
	12	20	27	1	17	25	15
DDS	41	49	56	61	77	85	167
GUAYMANCO	0.0 +	0.0	0.5	1.5	2.6	5.6	60.8
ATIQUIZAYA	0.2	1.9	2.1	6.8	8.3	18.0	50.6
PROMEDIO	0.1	1.0	1.3	4.2	5.5	11.8	55.7

+ Dato promedio de 5 tratamientos en 4 repeticiones.

En Guaymango la plaga inició los daños a los 56 DDS; a los 85 DDS, antes de la dobla, alcanzó un promedio de 5.6% de plantas dañadas. En Atiquizaya, el daño se inició a los 41 DDS, en esta fecha algunas plantas mostraron daños de "corazón muerto", y a los 85 DDS se obtuvo un promedio de 18% de plantas dañadas. En ninguna de las localidades se hicieron aplicaciones de insecticidas desde inicios de floración hasta la dobla del maíz, debido al riesgo de causar daños mecánicos con la aspersora y de intoxicación al aplicador por el desarrollo del cultivo.

Durante el período de maduración del grano se observaron daños por larvas de Diatraea lineolata en estadios 3 y 4, las cuales perforaron las brácteas y el grano hasta alojarse en la parte central del raquis donde fabricó túneles. Este tipo de daño por D. lineolata fue poco frecuente.

Una vez doblado el maíz se suspendieron los muestreos de infestación de plantas dañadas y la aplicación de insecticidas (Fig. 1). La incidencia de plantas dañadas por Diatraea a la cosecha alcanzó promedios de 60.8% (Guaymango) y 50.6% en Atiquizaya. No hubo diferencias significativas entre tratamientos en ambas localidades en cada fecha de muestreo; sin embargo la última fecha de muestreo (167 DDS) fue estadísticamente diferente, a un nivel de $P = 0.05$, al resto de fechas. Aparentemente los gusanos barrenadores del tallo continuaron dañando plantas después de la dobla a la cosecha del maíz, este daño fue de 3 a 11 veces más que el daño producido desde los 30 DDS a la dobla del maíz.

Diatraea lineolata Walker fue el barrenador del tallo identificado en las dos localidades.

No hubo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, al analizar los datos tomados a la cosecha en ambas localidades (Cuadro 2). El número promedio de agujeros por Diatraea en el tallo/planta varió de 1 a 1.6. En Guaymango se encontraron agujeros en los 14 entrenudos de la planta. Los más dañados fueron los entrenudos 5 al 8, contados de la parte basal a la apical, los porcentajes de plantas dañadas en estos entrenudos fluctuaron entre 14 y 22%; el entrenudo 7 fue el más perforado. En Atiquizaya, se registraron agujeros en los entrenudos 1 al 12; de los cuales los más dañados fueron los comprendidos entre el 2 y 7; el porcentaje de plantas dañadas en estos entrenudos varió del 8 al 15%. El más perforado fue el entrenudo 4.

Con respecto al porcentaje de tallos barrenados por Diatraea, los promedios por localidad variaron de 7 a 11%, el mayor porcentaje se presentó en Atiquizaya. Obando y Van Huis (1977), encontraron efectos significativos en plantas que recibieron aplicaciones de insecticidas después del espiguelo, registrando el 44% menos de entrenudos dañados. Sin embargo, el daño prevenido no tuvo influencia en la producción.

Termitas. Referente a los comejenes o termitas, éstos fueron identificados por el Dr. S. Bacchus, del Museo Británico en 1989. Las muestras de Guaymango correspondieron a Heterotermes convexinotatus Snyder (Rhinotermitidae: Isoptera), y en Atiquizaya Microcerotermes sp. (Termitidae: Isoptera). Los listados taxonómicos en El Salvador (Berry y Salazar, 1957; Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, 1978; Alonso y Palma, 1985) no refieren estas termitas. Por lo cual este es el primer informe taxonómico de estas 2 especies de termitas. H. convexinotatus ha sido reportado en Centro América por Saunders et al. (1983). En Panamá éstas han sido señaladas por

CUADRO 2. Datos tomados a la cosecha del maíz H-5 y sorgo ISIAP Dorado para estimar las pérdidas en rendimiento de grano causadas por D. lineolata Walker y Heterotermes convexinotatus Snyder, en Guaymango y Atiquizaya. Noviembre/88 - Enero/89.

LOCALIDAD	PDD	PDT	PDDT	AB	TBD	TBDT	LT	PC	R
1. MAIZ									
GUAYMANGO	60.8 +	37.4	80.5	1.6	7.5	19.5	1.9	34.2	2329
ATIQUIZAYA	50.6	0.2	50.7	1.0	10.9	10.9	2.7	30.9	5525
PROMEDIO	55.7	18.8	65.6	1.3	9.2	15.2	2.3	32.6	3927
2. SORGO									
GUAYMANGO	13.5	0.0	13.5	0.4	2.6	2.6	1.0	81.0	2115

+ Dato promedio de 5 tratamientos en 4 repeticiones.

REFERENCIAS

- PDD = % de plantas dañadas por D. lineolata (con o sin daño por termitas).
 PDT = % de plantas con daño en el tallo por termitas (con o sin daño por D. lineolata).
 PDDT = % de plantas dañadas por D. lineolata y termitas
 $PDDT = (N^{\circ} \text{ total de plantas} - N^{\circ} \text{ de plantas sanas}) \times 100$
 AB = Número de agujeros en el tallo/planta por D. lineolata
 TBD = % de tallo barrenado por D. lineolata
 $TBD = (\text{longitud del túnel} / \text{longitud total del tallo}) \times 100$
 TBDT = % de tallo barrenado por Diatraea y termitas
 LT = Longitud total del tallo (m.)
 PC = Número de plantas cosechadas/área útil
 R = Rendimiento de grano (kg/ha) al 15% de humedad.

Gray (1988), entre las plagas del suelo, que barrenan los tallos de arroz y de caña de azúcar; mientras que Pitre et al (1986) en el Sur de Honduras encontraron termitas Amitermes sp. como insectos fitófagos habitantes del suelo en el sistema de cultivo maíz y sorgo asociado. Estas termitas, según los mismos autores, se asocian con daños en la semilla de siembra y en las plántulas de sorgo. En Guaymango se alcanzó un promedio de 37% de plantas con daño en el tallo por termitas. En atiquizaya, la incidencia de termitas en el ensayo fue casi nula 0.16% (1 planta dañada de 618 plantas muestreadas). Esto podría asociarse al uso rutinario de insecticidas a la siembra de los cultivos.

Aparentemente, el sistema de cultivo de cero labranza y manejo de rastrojos de maíz y sorgo practicados en el área de Guaymango ha favorecido el incremento en la población de termitas.

