

ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE EL BARRENADOR DEL TALLO DE MAÍZ (*Diatraea saccharalis* F.) EN ROJAS

F. H. Míguez y Susana N. Alonso (1)

Recibido: 2/9/83

Aceptado: 14/2/83

RESUMEN

Se hicieron una serie de observaciones sobre el barrenador del tallo, en lotes comerciales de maíz, durante tres campañas consecutivas, en un establecimiento de campo sito en el partido de Rojas (provincia de Buenos Aires). Se encontró alta correlación positiva entre varios parámetros de medición de daños: número de entrenudos dañados/tallo; número de perforaciones/tallo; número de larvas/planta y % de plantas atacadas. Se concluyó que cualquiera puede ser un buen estimador del daño al cultivo. Se midió la evolución de los daños y la población de larvas en lotes de distinta fertilidad, encontrándose que el más fértil fue más atacado por el insecto. No se encontró disminución en el rendimiento por planta a causa de un ataque tardío del barrenador, previo a la madurez fisiológica. La disminución fue muy acentuada en plantas que sufrieron ataque como cogollera pero su frecuencia fue muy baja.

El nivel de infestación varió marcadamente entre años, entre lotes y aún dentro de ellos, por lo que se requiere una elevada densidad de muestreo para evaluar ajustadamente el daño.

SOME OBSERVATIONS ON THE MAIZE STALK BORER (*Diatraea saccharalis* F.), IN ROJAS (BUENOS AIRES PROVINCE)

SUMMARY

A serie of observations on the Stalk Borer infesting field corn, during three consecutive season, were made. The farm where the observations were carried out, is located in Rojas, Buenos Aires province. A high positive correlation was found among: number of damaged internodes per stalk; number of shotholes/stalk; number of larvae per plant and % of damaged plants. Any of this can be a reliable damage index. Damages and larvae population was measured in maize growing on soils with different fertility, it was found that the crop growing on the high fertility soil was more infested. No yield per plant reduction was found due to advanced brood attack, measured at crop maturity. Yield was significantly reduced in plants attacked by the first brood, but they were very scarce.

Pest attack varied widely among years, among lots and within them, therefore a high sampling density is needed to make an accurate damage estimation.

INTRODUCCION

En la zona núcleo maicera Argentina (NW de la provincia de Buenos Aires, S de Santa Fe), el barrenador del tallo constituye

la plaga más importante para el cultivo del maíz, desde el punto de vista económico. Esto es debido a la frecuencia con que aparece y a lo generalizado de su ataque. El barrenador, conjuntamente con un complejo de

1) Cátedra de Cerealicultura, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina.

hongos es responsable del vuelco y quebrado (Damilano y Rosi, 1967).

El ataque se manifiesta de varias formas. En las generaciones tempranas, antes que se produzca la elongación de los entrenudos del maíz, barrena el cuello de las plantas, lo que se reconoce por los orificios circulares alineados en las láminas de las hojas una vez expandidas. En estadios fenológicos posteriores, penetra en la caña por las zonas menos lignificadas, generalmente la base de los entrenudos o las yemas, cavando galerías. Se puede encontrar larvas también barrenando el pedúnculo y marlo de las espigas, desde dentro del tallo y dañando los granos, proveniente la larva de fuera de la planta. Hay factores ambientales y de cultivo que influyen sobre el ataque. El insecto prefiere oviponer sobre plantas más verdes y con mejor estado nutricional (Silveira Neto *et al.*, 1976) (Parisi *et al.*, 1973). Con respecto al grado de desarrollo alcanzado por el maíz en el momento de vuelo de los adultos, los cultivos sembrados más temprano son más atacados por la primera generación del barrenador mientras que los sembrados más tardíamente son más infestados por las generaciones posteriores (Aldrich y Leng, 1974; University of Nebraska, 1979). El tipo de suelo y su fertilidad afectan en forma indirecta el grado de infestación, pues en suelos más fértiles o fertilizados se observa mayor ataque (Ortega y Triplehorn, 1959; Cannon y Ortega, 1966; Parisi *et al.*, 1973). La fecha de siembra tiene un efecto marcado sobre la intensidad del daño del barrenador (Parisi *et al.*, 1973). Dagoberto y Parisi (1981) señalan que en Pergamino las siembras tardías fueron más atacadas que las tempranas en las campañas 1978/79; 1979/80 y 1980/81; variando también la intensidad del ataque y el tamaño de la población entre años, medido como larvas/planta y número de adultos capturados por trampas de luz. Según Fitch (1932), hay una relación inversa entre la densidad de siembra y el daño causado por el barrenador medido por planta y por hectárea, por lo que siembras más ralas serían menos afectadas. Con rela-

ción a la altura del cultivo en floración y diámetro del tallo, Parisi (1973), no encontró relación directa con la magnitud del daño e indica que, la asociación está dada principalmente con la duración del ciclo medido en días a floración. Generalmente se observa una relación inversa entre precocidad, altura de la planta y diámetro del tallo. Torres *et al.* (1976) y Dagoberto *et al.* (1980, 1981), encontraron que a medida que el cultivo permanecía más tiempo sin protección de insecticidas aumentaba el número de perforaciones por tallo, el número de espigas dañadas en su base y el daño en el grano, indicando que la población de la plaga aumentaba de siembra a cosecha del maíz. Observaron también que los daños disminuyeron el rendimiento y favorecieron la infestación de las espigas por *Fusarium moniliforme*. Dagoberto *et al.* (1980; 1981) confirmaron mediante la captura de adultos empleando trampas de luz que la población de *Diatraea saccharalis* aumentaba desde la siembra a la cosecha, y que el número máximo de adultos se presentaba en los meses de febrero-marzo, coincidente con las generaciones más avanzadas del insecto en cada temporada. En relación al cultivar, existen líneas y variedades sintéticas que presentan resistencia al ataque de la primera generación de la larva en la vaina de la hoja (York *et al.*, 1966), otras presentan resistencia por antibiosis al tener niveles altos y estables de DIMBOA (Klun y Robinson, 1969) o porque las galerías cavadas son de corta longitud; otras por menor preferencia del insecto para oviponer, es decir que no aumenta el nivel del daño a la planta al aumentar la población, y finalmente algunas presentan tolerancia por tener cañas gruesas y fuertes (Nieder y Mella, 1980).

Entre las formas de control posibles para disminuir el daño del barrenador se indican medidas culturales, como el picado y enterrado del rastrojo, realizando barbechos limpios para disminuir la población invernante (Aldrich y Leng, 1974; Dagoberto, 1982), la siembra en fecha óptima, la rotación con soja (no se ha observado ataque a éste culti-

vo), adelantar la cosecha. Con relación al control químico, existen insecticidas capaces de reducir la población y los daños causados por *Diatraea saccharalis* al maíz (Harrison *et al.*, 1968; Torres *et al.*, 1976; Naibo 1977, 1979; Long *et al.*, 1976; University of Nebraska, 1979), existiendo numerosos trabajos al respecto. Los resultados obtenidos con tratamientos químicos han sido erráticos, ya que la efectividad del control está muy relacionada con la oportunidad de aplicación. El primer estadio larval es de fácil control químico porque permanece fuera de la planta alimentándose de las hojas, pero una vez que penetra en el tallo el control resulta menos eficiente. El lapso que permanece fuera del tallo es de aproximadamente 10 días (Long *et al.*, 1976). *Diatraea saccharalis* tiene numerosos enemigos naturales. El parásito más importante en el estadio de huevo es un Himenóptero de la familia Chalcidoidea, *Trichogramma fasciatum*, observado en la región de Pergamino (Parisi y Dagoberto, 1979). Las larvas son atacadas por *Apanteles* sp., *Ipoobracon amabilis*, *Agathis stigmaterus*, *Parateresia clavipalpis* (Rizzo, 1965). Dagoberto y Parisi (1980), y Dagoberto (1982) señalan que todos los estadios larvales fueron parasitados por el hongo *Beauveria* sp., llegando a parasitar el 95 por ciento de las larvas invernantes. Estos autores encontraron larvas parasitadas por nematodos, y señalan como predadores a *Eriopsis connexa* G., *Hippodamia congens* G., *Coccinella ancoralis* G. y *Chrysopa* sp.

El daño económico que produce se relaciona con el momento de ataque. La primera generación puede llegar a provocar la muerte de la planta y limitar severamente su desarrollo. Generaciones más avanzadas disminuyen el rendimiento por alimentarse del parénquima del tallo y cortar haces vasculares, restringiendo la provisión de fotoasimilados a las espigas. El barrenado del pedúnculo favorece la caída de espigas antes y durante la cosecha mecánica y el quebrado de los tallos genera una menor captación por la plataforma colectora.

Torres *et al.* (1976) y Dagoberto *et al.* (1980) señalan mermas superiores a 7 y 10 qq/ha respectivamente resultantes de las pérdidas por daños a la planta y por los efectos de esos daños. Dagoberto (1982) indica que comparando parcelas protegidas con insecticidas con parcelas desprotegidas durante todo el ciclo, el rendimiento se vio afectado un 24 por ciento (1979/80), 10 por ciento (1980/81) y 48 por ciento (1981/82) y que el factor que más incidió en la variación del rendimiento fue el peso promedio de las espigas. Menciona también una disminución aproximada de 25 kg/ha por día que se retrasa la protección al cultivo y un aumento de las pérdidas de 3 kg/ha por cada día de retraso. Respecto del momento de cosecha encontró, para distintas fechas de siembra, reducciones en el rendimiento de 22,4 kg/ha; 18,97 kg/ha y 7,8 kg/ha por día que se retrasó la cosecha, desde madurez fisiológica. Las pérdidas de cosecha aumentaron 8,69 kg/ha, 7,39 kg/ha y 5,25 kg/ha por día de atraso de cosecha siendo mayores los incrementos en mermas y pérdidas para las siembras tardías.

Por lo expresado anteriormente es evidente que la forma más razonable de encarar el control de ésta plaga sería mediante un sistema que integre los medios disponibles, culturales, biológicos y químicos. Para ello es necesario un conocimiento más profundo y completo del comportamiento de la plaga y del tipo y magnitud de los daños que causa.

El objetivo general de este trabajo fue aportar información a lo enunciado, para ello se realizó una serie de observaciones sobre el barrenador del tallo del maíz durante tres campañas consecutivas, en lotes de producción comercial de maíz de cosecha. Las observaciones realizadas tendieron a:

- Correlacionar distintos parámetros de medición de daños.
- Medir la variabilidad que presenta el ataque de la plaga.
- Cuantificar el daño directo que causa a la planta antes de su madurez fisiológica.

MATERIALES Y METODOS

Todas las observaciones se realizaron en un establecimiento de campo, ubicado próximo a la localidad de Carabelas, partido de Rojas, provincia de Buenos Aires, en lotes de producción comercial de maíz.

El muestreo de los lotes se realizó en parcelas de 4 surcos de ancho por 10 metros de largo tomando dentro de ellas 10 plantas al azar, el número de repeticiones de cada muestreo dependió de la variable analizada.

Comparación entre distintos parámetros de medición de daños

En la campaña 1981/82 se muestrearon dos lotes contiguos del híbrido Dekalb 4F34, la superficie de cada lote fue de 23 ha, el lote N° 5 cuyo antecesor fue Soja II° y el lote N° 6 cuyo antecesor fue pradera, la fecha de siembra para ambos fue el 5 y 6 de Octubre. Se midieron las variables: por ciento de plantas atacadas, número de entrenudos dañado por tallo, número de perforaciones por tallo y número de larvas por planta. El lote N° 5 se muestreó en las siguientes fechas: 13/01; 24/01; 27/01; 03/02; 13/02; 18/02; 04/03; 10/03; 17/03 y 24/03. El lote N° 6 se muestreó en las mismas fechas con excepción del 24/01, en que no se realizó muestreo. En el lote N° 6 se realizó un tratamiento con insecticidas (Permetrina 75 cc act./ha más Pirimifos metilo 500 cc act/ha, aplicados con mochila en 400 litros de agua/ha), las parcelas fueron 6T: testigo; 6A₁: una aplicación el 24/01 (grano lechoso) y 6A₂: aplicaciones el 24/01 y 05/03 (posterior a madurez fisiológica) (Luqui, 1982). Estos tratamientos realizaron un control parcial del insecto, y las observaciones realizadas en esas parcelas se emplearon para correlacionar los parámetros medidos en distintos niveles de infestación de la plaga. Los diversos parámetros se relacionaron mediante un análisis de regresión lineal simple utilizando el modelo:

$$y = b_0 + b_1x + e$$

Los datos de número de perforaciones por tallo, número de entrenudos dañados por tallo y número de plantas atacadas por tallo y número de plantas fueron previamente transformados por la ecuación

$$x' = \sqrt{x + 1}$$

y los valores de porcentajes de plantas atacadas por

$$x' = \arcsen \sqrt{\frac{P}{100}}$$

Evolución de la población de larvas y del daño al cultivo en lotes de distinta fertilidad

Se graficó a partir de los datos obtenidos en las mediciones anteriormente citadas. La comparación entre ambos lotes se evaluó estadísticamente por medio del análisis de varianzas, previa realización de la prueba de Bartlett para corroborar la homogeneidad de varianzas. Se utilizó la prueba "t de Student" al 5 y 1 por ciento de significación.

Comparación del grado de ataque en tres años consecutivos

En la campaña 1980/81, el 11/03 se midió el número de entrenudos dañado por tallo en el lote N° 3, de 45 ha de superficie siendo el híbrido Cargill R 140, el antecesor maíz y la fecha de siembra el 28/09. En la campaña 1981/82 se utilizaron las mediciones efectuadas el 24/03 en los lotes N° 5 y N° 6 y en la campaña 1982/83 la medición se efectuó el 21/03 y los lotes muestreados fueron el N° 3, antecesor soja II°, híbrido Morgan 400 sembrado el 06/10 y el lote N° 9, de 45 ha de superficie, con antecesor soja II°, siendo el híbrido Dekalb 4F34, sembrado el 01/10. La densidad de plantas en el momento del muestreo en todos los lotes mencionados fue de 56 a 58.000 plantas por hectárea.

Cuantificación del daño directo a la planta previo a la madurez fisiológica

En el lote N° 3, el cultivo alcanzó la madurez fisiológica, identificada por el oscurecimiento del hilo en los granos centrales de la espiga superior, el 19/02/83, en esa fecha se cosecharon 100 plantas, que se agruparon en las categorías: sana, con algún entrenudo dañado y con daño como cogollera.

Estimación de la variabilidad dentro y entre lotes

Los días 4 y 5 de abril de 1983 se muestrearon el lote N° 6, antecesor maíz, siendo el híbrido Morgan 404, sembrado el 08/10 y el lote N° 2, antecesor soja II°, híbrido Morgan 400 sembrado el 07/10; se midió el número de entrenudos dañado por planta y el por ciento de plantas atacadas.

El análisis estadístico de éstos tres últimos puntos se realizó mediante un análisis de varianza de una clasificación por rangos de Kruskal Wallis, según método de comparaciones múltiples para variable cuantitativa basado en rangos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Comparación entre distintos parámetros de medición de daños

En el Cuadro 1 se presenta el resumen de los coeficientes de correlación, grado de asociación y rectas de regresión correspondientes a las variables: número de perforaciones por tallo; número de entrenudos dañados por tallo; número de larvas por planta y por ciento de plantas atacadas.

Los parámetros número de larvas por planta, número de entrenudos dañados por tallo, número de perforaciones por tallo y por ciento de plantas atacadas mostraron una elevada correlación positiva, con un grado de asociación altamente significativo, aún

a distintos niveles de infestación de plaga. En las Figuras 1, 2, 3 y 4 se indica la evolución de éstos parámetros para el lote N° 5 y las parcelas 6T; 6A₁ y 6A₂ (donde T = testigo y A₁ y A₂ tratamientos con insecticidas) (Luqui, 1982). La asociación encontrada entre los parámetros medidos es acorde a los esperado, tomando en cuenta el modo de acción del insecto, pudiendo cualquiera de ellos ser un buen estimador del daño causado al cultivo.

Evolución de la población de larvas y del daño al cultivo en lotes de distinta fertilidad

En las Figuras 1, 2, 3 y 4 se compara la evolución de la población de larvas y la de los daños al cultivo medidos como número de entrenudos dañados/tallo, número de perforaciones/tallo y por ciento de plantas atacadas, en los lotes N° 5 y N° 6.

Se observa que aún cuando ambos lotes llegaron a valores próximos al 100 por ciento de plantas atacadas el 24/03, el lote N° 5 fue menos atacado existiendo diferencias significativas el 27/01 ($p = 0,01$), el 18/02 ($p = 0,05$) y el 04/03 ($p = 0,01$).

El número de entrenudos dañados por planta también registró valores superiores en el lote N° 6, aumentando progresivamente la diferencia, la que se hizo significativa al nivel del 5 por ciento a partir del 10/03 y al nivel del 1 por ciento el 24/03.

El número de perforaciones por tallo presentó un comportamiento similar al de entrenudos dañado por tallo, existiendo diferencias significativas entre lotes el 18/02 y 04/03 al nivel del 5 por ciento y el 17/03 y 24/03 al nivel del 1 por ciento.

El número de larvas por planta evolucionó en forma similar en ambos lotes al comienzo del período de observación, pero aumentó en forma más marcada en el lote N° 6 a partir de principios de marzo, tornándose significativa la diferencia entre ambos lotes el 24/03 ($p = 0,05$). Se observó un ataque

CUADRO 1: Correlación entre parámetros de medición de daños.

Lote ó parcela	Ecuación de la recta	r	Certeza	Lote ó parcela	Ecuación de la recta	r	Certeza
nº de perforaciones vs. nº de entrenudos dañados/tallo				nº de perforaciones/tallo vs. nº de larvas/planta			
5	y = 0,3145 + 0,6823x	0,9909	99,9	5	y = 0,451 + 0,465x	0,808	99
6T	y = 0,3543 + 0,6523x	0,9736	99,9	6T	y = 0,196 + 0,570x	0,831	95
6A ₁	y = 0,3776 + 0,6183x	0,9847	99,9	6A ₁	y = 0,651 + 0,311x	0,851	99
6A ₂	y = 0,4958 + 0,9557x	0,9557	99,9	6A ₂	y = 0,574 + 0,348x	0,874	99
nº de entrenudos dañados/tallo vs. nº de larvas/planta				nº de perforaciones/tallo vs. % de plantas atacadas			
5	y = 0,3040 + 0,635 x	0,836	99	5	y = -44,151 + 61,006x	0,955	99,9
6T	y = 0,2376 + 1,037 x	0,90	99,9	6T	y = - 9,219 + 36,595x	0,927	99,9
6A ₁	y = - 0,6270 + 1,744 x	0,856	99	6A ₁	y = -27,037 + 45,473x	0,968	99,9
6A ₂	y = - 0,3266 + 1,489 x	0,939	99,9	6A ₂	y = - 0,880 + 27,854x	0,941	99,9
% de plantas atacadas vs. nº de larvas/planta				nº de entrenudos dañados/tallo vs. nº de plantas atacadas			
5	y = -79,51 + 108,99 x	0,839	99	5	y = -82,104 + 96,214x	0,976	99,9
6T	y = -26,17 + 65,12 x	0,826	99	6T	y = -45,940 + 65,971x	0,962	99,9
6A ₁	y = -96,65 + 122,42 x	0,879	99	6T ₁	y = -46,258 + 65,464x	0,958	99,9
6A ₂	y = -48,32 + 79,28 x	0,810	99	6A ₂	y = -38,493 + 58,918x	0,955	99,9

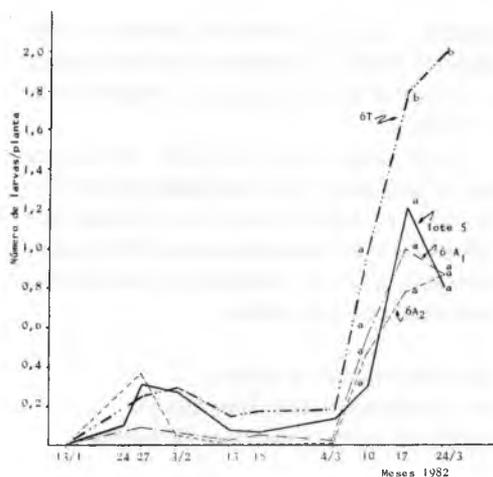


Figura 1: Evolución del número de larvas por planta en los lotes N° 5 y 6 (mayor fertilidad edáfica) 6T: lote N° 6 testigo y 6A₁ y 6A₂ niveles de ataque resultantes de tratamientos con insecticidas. Puntos con igual letra no difieren al 5% de probabilidad.

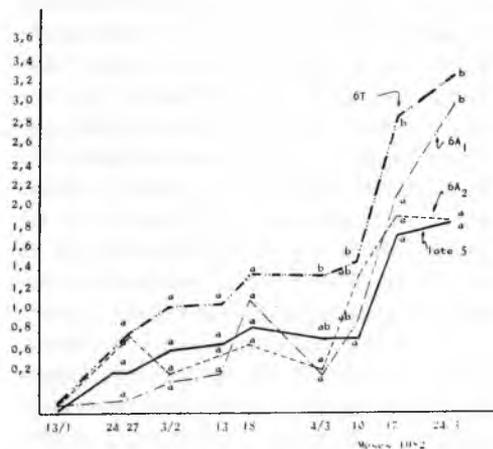


Figura 2: Evolución del número de entrenudos dañados/tallo en los lotes N° 5 y 6 (mayor fertilidad edáfica) 6T: lote N° 6 testigo y 6A₁ y 6A₂ niveles de ataque resultantes de tratamientos con insecticidas. Puntos con igual letra no difieren al 5% de probabilidad.

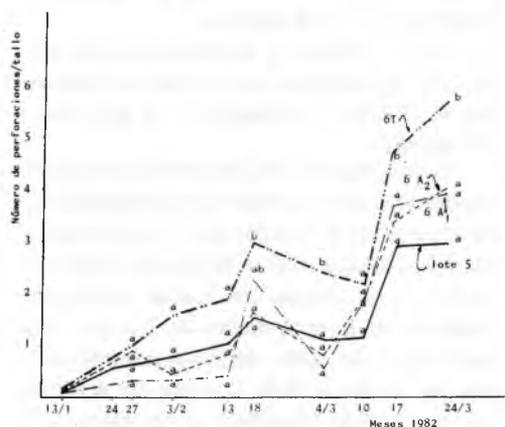


Figura 3: Evolución del número de perforaciones/tallo en los lotes N° 5 y 6 (mayor fertilidad edáfica). 6T: lote 6 testigo y 6A₁ y 6A₂ niveles de ataque resultantes de tratamientos con insecticidas.

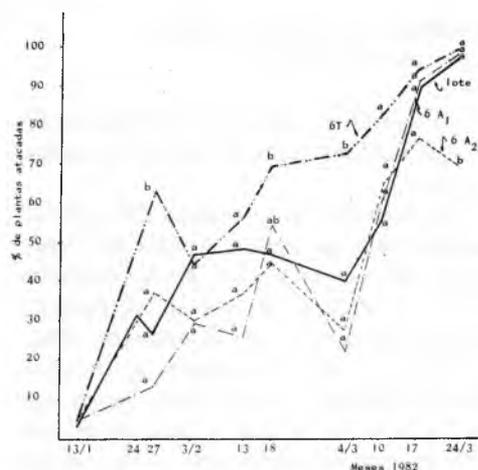


Figura 4: Evolución del porcentaje de plantas atacadas en los lotes N° 5 y 6 (mayor fertilidad edáfica) 6T: lote N° 6 testigo y 6A₁ y 6A₂ niveles de ataque resultantes de tratamientos con insecticidas.

significativamente mayor en el lote N° 6 con respecto al N° 5, a pesar de ser contiguos, y de haberse sembrado el mismo híbrido y en la misma fecha. La cosecha mecánica de ambos lotes se realizó la primer semana de abril de 1982 y el rendimiento en grano (con 14

por ciento de humedad), fue de 45 q/ha en el lote N° 5 y 91 q/ha en lote N° 6. La diferencia en los rendimientos se debió principalmente a la mayor fertilidad edáfica y mejor control de malezas en el lote N° 6, la densidad en ambos fue de 56.000 plantas/ha a co-

secha. En el lote N° 6 las hojas permanecieron verdes por más tiempo y el estado general del cultivo fue más vigoroso, lo que hace suponer una preferencia del insecto por oviponer en éste. Estos resultados indican que el daño causado por *Diatraea saccharalis* F., fue creciente desde enero a marzo, concordando con lo observado por Dagoberto *et al.* (1982) para la región de Pergamino. En el período de observación se encontró un pequeño pico de larvas/planta a fines de enero y otro mucho mayor en el mes de marzo, siendo explosivo el aumento en éste último período. Si futuras observaciones sobre lotes individuales de producción de maíz, confirmaran una cierta sincronía en la aparición de las generaciones y ésta pudiera predecirse, podría ajustarse la estrategia de control en forma más eficiente.

Comparación del grado de ataque en tres años consecutivos.

El Cuadro 2 presenta los promedios de las observaciones realizadas en cada campaña agrícola.

El promedio de la campaña 1982/83 fue significativamente menor al nivel del 5 por ciento que los promedios de las campañas 1980/81 y 1981/82, los que no difirieron estadísticamente entre sí. La campaña 1982/83 difirió de las dos anteriores en cuanto a que los meses de enero y febrero fueron más secos a pesar de lo cual el rendimiento del maíz en éste establecimiento no difirió mayormente del promedio de rinde de las campañas anteriores; para la campaña 1982/83 varió entre 58 y 64 q/ha según lotes. Es de

destacar que los niveles de ataque y daño medidos fueron inferiores a los encontrados en la región de Pergamino por Dagoberto *et al.* (1982).

Esto indica que el grado de ataque que se produce, varía marcadamente de año en año y sugiere que está fuertemente influenciado por la resistencia natural del medio, expresada por las condiciones ambientales durante el ciclo del cultivo.

Cuantificación de la merma en el rendimiento por daño directo a la planta previo a madurez fisiológica

Se intentó medir la posible disminución en el rendimiento provocado por el insecto antes de la madurez fisiológica. Esta podría deberse a un menor llenado de los granos, por una menor translocación de fotoasimilados y por una reducción de tamaño del parénquima del tallo, causados por la larva al alimentarse y cavar galerías.

En el Cuadro 3 se indican los promedios de rendimiento, de las plantas cosechadas el 19/03/83, corregidos a 14 por ciento de humedad.

El rendimiento de las plantas con ataque temprano (como cogollera), fue significativamente menor ($p = 0,01$) al de las plantas sanas o con ataque tardío, las que no difirieron entre sí. Las plantas con ataque tardío presentaban en general menos de 3 entrenudos barrenados por tallo, siendo el porcentaje de plantas atacadas 14,6. Las plantas clasificadas con ataque temprano se presentaron en una frecuencia muy baja y se reconocieron por los orificios circulares alineados que mostraban sus hojas.

CUADRO 2: Nivel de ataque, daño en precosecha y precipitaciones estivales en 3 campañas agrícolas.

Campaña Agrícola	% de plantas atacadas	n° de entrenudos dañado/planta	% de entrenudos dañados	ppt. (mm)		
				Diciembre	Enero	Febrero
1980/81	90	4,70	28,2	95	144	223
1981/82	100	2,54	16,9	54	158	102
1982/83	31,8	0,61	1,29	28	60	57

83-93

CUADRO 3: Rendimiento de plantas individuales, cosechadas en madurez fisiológica, según el tipo de ataque.

Categoría	Rendimiento	
	gramos/ planta	kilogramos/ hectárea
Sana	114,02	6.613
Ataque tardío	129,75	7.525
Ataque temprano	55,33	3.209

Estas tenían además un menor porte y los entrenudos basales de la caña dañados. Se estimó que si el total de las plantas hubiera sufrido ataque como cogollera, el rendimiento hubiera disminuído 34 q/ha.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que, para las condiciones en que se realizaron éstas observaciones, la merma en el rendimiento cosechado que produjo la plaga se debió principalmente a daños indirectos posteriores a la madurez fisiológica del cultivo, ya que no se encontró disminución en el rendimiento por planta, cuando estas fueron atacadas luego de la elongación de sus entrenudos, y el ataque como cogollera se produjo con muy baja frecuencia.

Estimación de la variabilidad de infestación dentro y entre lotes

En la campaña 1982/83, como producto de la sequía ocurrida en los meses de verano, en el lote N° 6 se presentaron, a fines de marzo, áreas donde las plantas se encontraban muy secas, con el parénquima del tallo

seco y de aspecto corchoso; y otras donde los tallos permanecieron más verdes conservando cierta turgencia. En el lote N° 2 no se observó esta diferencia, siendo su aspecto similar al de las plantas "verdes" del lote N° 6. El Cuadro 4 muestra los promedios de entrenudos dañados, en por ciento y número por planta, y por ciento de plantas atacadas en los dos lotes y según el aspecto de las plantas.

El lote N° 6 "verdes" presentó diferencias significativas ($p = 0,05$), con respecto a los lotes N° 6 "secas" y N° 2, y éstos últimos no difirieron entre sí.

Estas observaciones confirman la distribución desuniforme del ataque, cuya tendencia contagiosa se hace más manifiesta a niveles relativamente bajos de infestación (Parisi *et al.*, 1973). Esta misma tendencia se observó en las tres campañas estudiadas.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizaron éstas observaciones y de acuerdo a los resultados obtenidos, se puede inferir que:

- 1) Los parámetros número de entrenudos dañados/tallo; número de perforaciones/tallo; número de larvas/planta y porcentaje de plantas atacadas, son buenos estimadores del grado de ataque de la plaga y pueden ser utilizados como índices con resultados similares.
- 2) La población de *Diatraea saccharalis* en la campaña 1981/82 mostró dos picos de larvas/planta, uno a fines de enero y otro

CUADRO 4: Número y % de entrenudos dañados y % de plantas atacadas, según lote y aspecto de las plantas.

Categoría	% de plantas atacadas	n° de entrenudos dañados/planta	% de entrenudos dañados
Lote 6 "verdes"	77,5	2,675	18,0
Lote 6 "secas"	35,0	1,250	8,3
Lote 2	46,2	1,122	7,6

E 3-43

mayor en marzo, mientras que los daños que provocó al cultivo aumentaron de enero a marzo.

- 3) El ataque temprano (como cogollera), disminuyó sensiblemente el rendimiento por planta. No se encontró merma en el rendimiento, de plantas individuales a causa de ataque más tardío, medido cuando el cultivo alcanzó la madurez fisiológica.
- 4) El nivel de ataque de la plaga, medido previo a la cosecha, fue significativamente menor en la campaña más seca (1982/83), que en las otras dos.
- 5) El grado de infestación varió marcadamente entre lotes, habiendo sido más atacado el más fértil, y aún dentro de ellos, prefiriendo el insecto las plantas que al final del ciclo se encontraban más verdes, por lo que la densidad de muestreo debe ser elevada para lograr una evaluación confiable del daño.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Aldrich, S. R. y E. R. Leng, 1974. Producción moderna del maíz Buenos Aires, Hemisferio Sur.
- 2) Cannon, W. N. and A. Ortega, 1966. Studies of *Ostrinia nubilalis* larvae (Lepidoptera: Pyraustidae) on Corn Plants Supplied with Various Amounts of Nitrogen and Phosphorus I Survival. *An. Entomol. Soc. Amer.* 59: 631-638.
- 3) Dagoberto, E.; R. Parisi y N. Iannone, 1980. Dinámica Poblacional de *Diatraea saccharalis* F. (Lepidoptera: Pyralidae) y de sus Enemigos Naturales Durante las Campañas Agrícolas 1978/79 y 1979/80. *Asoc. de Ing. Agr. de la Zona N de la pcia. de Bs. As. II Congreso Nacional de Maíz*, 1980 185-193.
- 4) Dagoberto, E.; R. Parisi; N. Iannone y E. Frutos, 1980. Incidencia del "Barrenador del tallo" *Diatraea saccharalis* F. en el cultivo de Maíz. *Asoc. de Ing. Agr. de la Zona N de la pcia. de Bs. As. II Congreso Nacional de Maíz*, 1980 194-200.
- 5) Dagoberto, E. y R. Lecuona, 1982. Dinámica Poblacional de *Diatraea saccharalis* F. (Lepidoptera: Pyralidae) e incidencia del daño en el Cultivo. *Información N° 44. Carp. de Prod. Veg.* EERA Pergamino.
- 6) Dagoberto, R., 1982. Ensayos de Control Cultural de *Diatraea saccharalis* F. "Barrenador del Tallo". *Información N° 45. Carp. de Prod. Veg.* Tomo IV EERA Pergamino.
- 7) Dagoberto, E. y R. Parisi, 1981. Dinámica Poblacional de *Diatraea saccharalis* F. (Lepidoptera: Pyralidae) y de sus Enemigos Naturales (Campañas 1978/79; 1979/80 y 1980/81). *Información N° 23. Carp. de Prod. Veg.* Tomo III EERA Pergamino.
- 8) Dagoberto, E. y R. Parisi, 1981. Incidencia del "Barrenador del Tallo" *Diatraea saccharalis* F. en el Cultivo de Maíz - Campañas 1979/80 y 1980/81. *Información N° 24. Carp. de Prod. Veg.* Tomo III EERA Pergamino.
- 9) Damilano, A. y J. Rossi, 1967. Informe preliminar de la incidencia del vuelco en el rendimiento del maíz cosechado en forma mecánica EERA Pergamino. *Informe Técnico* 59.
- 10) Ficht, G. A., 1932. Some studies on the Planting Rate of Corn in Relation to Oviposition, Population and Injury by the European Corn Borer. *J. Econ. Entomol.* 25: 878-884.
- 11) Harrison, F. P., 1968. Control of insects infesting Sweet Corn Ears. *J. Econ. Entomol.* 61 (5): 1463-1464.
- 12) Klun, J. A. and J. E. Robinson, 1969. Concentration of two 1, 4 Benzoxazinones in Dent Corn at various stages of Development of the Plant and its Relation to Resistance of the Host Plant to the European Corn Borer. *J. of Econ. Entomol.* 62 (1): 214-220.
- 13) Long, W. H.; J. M. M. Walder; R. B. Sgrillo and F. M. Wiendl, 1976. Basis for the use of Insecticide in Management of Populations of the Sugar Cane Borer, *Diatraea saccharalis* (F) in Sao Paulo State, Brazil. *Sugar y Azúcar*, Dec. 1976. 25-34.
- 14) Luqui, A. B., 1982. Evaluación del daño de *Diatraea saccharalis* (F) en maíz, y efecto de un tratamiento con insecticidas. Trabajo de intensificación. Cátedra de Cerealicultura. Fac. de Agronomía U.B.A.
- 15) Nider, F. y R. Mella, 1980. Conferencia dictada para el Departamento de Prod. Veg. Fac. de Agronomía U.B.A.
- 16) Naibo B., 1977. La pyrale du mais: Biologie et Méthodes actuelles de lutte. *Cultivar*, Mars 1977: 21-24.
- 17) Naibo, B., 1979. Pyrale du Mais: Biologie et Moyens de Lutte. *Cultivar*, Mai 1979: 24-25.

- 18) Ortega, A. y C. A. Triplehorn, 1959. Nitrogen Availabilty to the Corn Plant and its effects on European Corn Borer Establishment and Development. *Proc. N. C. Br. E.S.A.*, 14: 6-7.
- 19) Parisi, R. A.; A. C. Ortega y R. R. Reyna, 1973. El Daño de *Diatraea saccharalis* (F) (Lepidóptera: Pyralidae) en Relación con la Densidad de Plantas, Nivel de Fertilidad e Híbridos de Maíz en Argentina. *Agrociencia*. Serie D (10): 43-62.
- 20) Parisi, R. A. y E. Dagoberto, 1979. Observaciones sobre el "Barrenador del tallo" *Diatraea saccharalis* F en la campaña agrícola 1978/79. *Carpeta de Prod. Veg. Maíz*. Información N° 15 Tomo II EERA Pergamino. INTA.
- 21) Rizzo, H. y A. Margheritis, 1965. Lepidópteros de interés Agrícola. Ed. Sudamericana 84-90.
- 22) Silveira Neto, S., 1972. Levantamento de insetos e flutuação de população de pragas da ordem Lepidoptera como uso de armadilhas luminosas em diversas regioes do Estado de Sao Paulo. Piracicaba ESALQ - USP, 183 p.
- 23) Torres Gau, C.; C. Sosa Moss y C. A. Ortega, 1973. Comportamiento de variedades e híbridos de maíz frente al ataque de *Diatraea saccharalis* (F) (Lepidópteros: Pyralidae), en Argentina. *Agrociencia* N° 13, 31-41.
- 24) Torres, C.; C. Senigagliesi; R. Rossi; H. Tejo y E. Frutos, 1976. Evaluación del daño causado por el Barrenador del Tallo *Diatraea saccharalis* (F) al Cultivo de Maíz. *IDIA* N° 32: 126-130.
- 25) Torres, C.; C. Senigagliese; H. Tejo; R. Rossi y E. Frutos, 1976. Control químico del Barrenador del Tallo del Maíz *Diatraea saccharalis* (F). *IDIA* N° 32: 32-134.
- 26) UNIVERSITY OF NEBRASKA, 1979. Corn Production in Nebraska Cooperative Extension Service, Institute of Agric. and Nat. resources. Lincoln. Publication N° 98 A guide for pest and problem diagnosis.
- 27) York, J. O. and W. H. Whitcomb, 1963. Breeding for Resistance to the Southwestern Corn Borer. *Arkansas Farm. Res.* 12 (2): 2.