

3255

COGOLLERO: UMBRALES PERMISIBLES DE DAÑO FOLIAR EN MAÍZ*

Santos Rafael Obando Solís**

INTRODUCCION

Dentro del grupo de insectos que atacan las plantaciones de maíz reduciendo en gran parte las cosechas, afectando la economía y el consumo interno de los países centroamericanos, está el gusano cogollero Spodoptera frugiperda J. E. Smith.

Por ser la plaga que más ha afectado las plantaciones de maíz se han orientado numerosas investigaciones a desarrollar métodos para su control.

El daño de cogollero ocurre a través de todo el desarrollo de la planta, ataca no sólo el cogollo, sino también espigas y mazorcas. Según el estado de su desarrollo, la planta tiene diferentes grados de tolerancia al ataque de cogollero. El conocimiento de la variación de tolerancia a través de la temporada es fundamental para establecer niveles económicos de daño.

Trabajos en México indican que la tolerancia de la planta joven es poca, y ataques fuertes conducen a su muerte (Coris y Delgado 1973). Con su edad progresiva la planta aumenta su tolerancia al cogollero y puede compensar lesiones considerables mediante un crecimiento vigoroso.

En Georgia, (E.U.A.) Young y Gross (1975) produjeron una cosecha económicamente no afectada aplicando insecticida solamente una vez por semana, hasta el espiguelo y habiendo protegido las plantas jóvenes con Furadan al momento de la siembra (Ap. 2).

Consciente de la tolerancia aumentada de un plantío bien establecido el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Nicaragua recomienda controlar el cogollero cuando las infestaciones alcanzan 20% de cogollos dañados (Serie Asistencia Técnica No. 5).

Observaciones durante la ejecución del proyecto de Control Integrado de Plagas del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Nicaragua insinuaron que este nivel podría asignarse más arriba, sin pérdida económica. En la historia de Control Integrado, todos los niveles económicos fueron puestos muy bajos inicialmente, y se corrigieron hacia arriba más tarde.

El presente ensayo tuvo como objetivo encontrar el nivel económico realís-

* "Trabajo presentado en la XXII Reunión Anual del PCCMCA, San José, Costa Rica"

** Ingeniero Agrónomo, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Managua, Nicaragua.

tico de daño foliar de cogollero en maíz, durante la fase vegetativa.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el Centro Experimental La Calera, Managua, en un lote de 4 manzanas dividido en 9 sub lotes. Consistió en 3 niveles diferentes de daño de cogollero distribuidos al azar, repetido 3 veces.

Primer nivel: 20% de cogollos dañados
Segundo nivel: 50% de cogollos dañados
Tercer nivel: El que alcanzó en forma natural, sin tratamiento de insecticidas

Los dos primeros niveles se mantuvieron por tratamientos químicos.

En el centro de cada uno de los 9 sub lotes se demarcó un bloque de 25 por 25 varas. En esta parte se realizaron las aplicaciones de insecticidas y los recuentos.

Las aplicaciones de insecticidas se efectuaron cada vez que el tanto por ciento de cogollos dañados alcanzaba el límite de daño permisible en estudio.

El insecticida usado fue Dipterex granulado 2.5% - 20 libras/mz. Se escogió Dipterex por su acción selectiva y su forma de aplicación manual.

Para conocer el número de larvas y el porcentaje de cogollos dañados se hicieron recuentos dos veces por semana.

Los recuentos consistieron en revisar estaciones de 10 plantas cada estación. Se revisaron 5 estaciones al azar en cada bloque.

En cada estación se anotó:

Altura de las dos primeras plantas de la estación.
Total de cogollos dañados.
Estimación visual de daño (Clase 1-10)

Se disectó un cogollo dañado de cada estación y se anotó:

- a) Total de larvas pequeñas y grandes de cogollero.
- b) Total de larvas pequeñas de Diatraea.

Durante la emergencia de espigas se aplicó Sevin 75% P. M. 4 libras/mz, dos veces por semana en todos los bloques para mantener la población de cogollero lo más bajo posible y evitar daño a las espigas y mazorcas.

El criterio para la evaluación de los niveles de daño fue la producción (peso) de los granos .

En cada bloque se hicieron 5 estaciones al azar de 5 metros cada estación. Se escogieron surcos donde el número mínimo por estación fueron 11 plantas. En cada estación se anotó: número de plantas y peso del grano en gramos por planta.

Para la computación y análisis de datos se juntaron las 3 repeticiones de cada nivel para sacar un promedio representativo de cada uno de los niveles en estudio.

La diferencia de producción entre los 3 niveles se separaron estadísticamente por la prueba de rangos múltiples según Duncan.

Los recuentos se efectuaron por la mañana; las aplicaciones de insecticidas por la tarde.

El ensayo estuvo comprendido entre 13 y 34 días después de germinación. El promedio de cogollos dañados se tomó del daño ocurrido entre 15 y 30 días. Entre estas dos fechas ocurrió el mayor nivel de daño.

NOTA: Por equivocación el lote testigo fue tratado a los 25 días con Dipterex 2.5% G. 16 libras/mz. Esta aplicación errónea de insecticida hace que la publicación de este trabajo no sea posible a nivel científico.

RESULTADOS Y DISCUSION

No se encontró diferencia significativa de producción por planta. Esto indica probablemente que la reducción de la superficie foliar causada por Spodoptera no influye significativamente en la producción, o sea que no hay diferencia significativa de producción entre una planta sana y una atacada, pero en el bloque sin tratamiento hubo reducción de población de plantas por ataques tempranos de cogollero y Diatraea, razón por la cual la diferencia de producción por estación entre el testigo y los tratamientos es significativa. Esto subraya nuevamente la susceptibilidad de las plantas jóvenes (Cuadro 1).

En los bloques tratados, la aplicación de Dipterex evitó la muerte de plantas por ataques de cogollero y Diatraea la que ocurrió en el testigo. En el ensayo no se hicieron recuentos de número de plantas durante el período de crecimiento. De acuerdo a Coria y Delgado (1973) la causa de la disminución de plantas pudo ser cogollero. De acuerdo a Elías (1970) pudo ser Diatraea.

En nuestro ensayo la reducción pudo ser por el ataque combinado de cogollero y Diatraea (Cuadros 2 y 3). En el testigo se encontró al momento de la cosecha un alto porcentaje de plantas atacadas por Diatraea (Cuadro 4).

No se encontró diferencia significativa de daño foliar entre los 3 niveles de daño (Cuadro 1a). Esto sugiere que la producción por planta dañada no

podía ser diferente al haber la misma reducción foliar en los 3 niveles. Entonces el efecto del insecticida no fue disminución de daño foliar en plantas atacadas por cogollero, sino en porcentaje de plantas atacadas.

La población de larvas por cogollo dañado no difiere significativamente entre los 3 niveles. Podría ser debido a una deficiente acción del insecticida usado (Cuadro 2).

No fué posible mantener los tratamientos en el porcentaje de cogollos dañados deseado. El nivel de 20% alcanzó un promedio de 39% y el de 50% un promedio de 60% de cogollos dañados. La causa pudo ser un efecto deficiente del insecticida sobre las larvas (Figura 1).

Para hacer un análisis de significancia entre los coeficientes de crecimiento de los diferentes tratamientos, fue necesario obtener una regresión lineal, transformando la altura en logaritmos (Figura 2).

En los coeficientes de crecimiento (coeficiente de regresión) hubo diferencia significativa entre el nivel de 20% y los niveles de 50% y testigo (Cuadro 1).

Entre el lote de 50% y el lote testigo no se encontró diferencia significativa en la tasa de crecimiento.

El nivel de 20% tuvo una aplicación más que el 50%, realizada una semana antes de las aplicaciones en los dos niveles (Cuadro 2). La aplicación temprana en el nivel de 20% pudo haber influido en la diferencia de coeficientes de crecimiento entre los niveles de 20% y 50%.

Cuadro 1

Análisis de diferencias en producción
entre los niveles de daño por cogollero

Niveles de daño	Número de tratamientos	Plantas/ estación	Peso-gramos/ planta	Peso gramos/ estac.	* Cogollos dañados	**Tasa de crecim.
20%	+ 3	18.53 a	36.11 a	666.08 a	39.38%	0.088 a
30%	2	17.47 a	33.06 a	580.91a b	59.62%	0.077 b
Testigo	0	14.40 b	34.37 a	498.14 b	77.48%	0.078 b

Promedios seguidos por letras iguales no difieren significativamente a nivel de 5% + aplicaciones hasta el espiguelo.

* El porcentaje promedio de cogollos dañados se tomó del daño ocurrido entre 15 y 30 días.

** Coeficiente de regresión del crecimiento después de una transformación logarítmica, de la altura (P 0.1).

Cuadro 1a

Estimación visual de daño (Clase 1-10)

Fecha	Días	Niveles económicos		Testigo
		20%	50%	
17-10-75	13	3.61	2.68	2.98
21-10-75	17	3.71	2.75	3.73
24-10-75	20	4.42	4.18	4.53
28-10-75	24	3.89	4.29	4.90
31-10-75	27	4.58	4.29	4.90
5-11-75	32	4.13	4.28	4.13
7-11-75	34	3.97	3.70	4.28

Para la estimación visual de daño de cogollero se usaron clases (1-10)

Clase 1: Daño mínimo

Clase 5: Daño medio

Clase 10: Daño máximo. Cogollo totalmente destruido

Cuadro No. 2
DINAMICA DE DAÑOS E INFESTACIONES
DURANTE EL ESTADO DE COGOLLO

F e c h a	Días después germinación	NIVELES DE DAÑO						T e s t i g o		
		20%			50%			% cogollos dañados.	Larvas por cogollo dañado*	Fecha de aplicac.
		% cogollos dañados	Larvas por cogollo dañado.	Fecha de aplicac.	% cogollos dañados	Larvas por cogollo dañado	Fecha de aplicac.			
17-10-75	13	30.6	1.46	17-10-75	33.3	1.46		30.6	1.79	
21-10-75	17	18.6	1.00		48.6	1.52		62.0	1.79	
24-10-75	20	56.0	1.39	24-10-75	69.3	1.53	24-10-75	80.0	0.93	
28-10-75	24	51.3	2.06	28-10-75	66.0	1.52	29-10-75	86.6	4.06	
31-10-75	27	34.0	1.46	⁺ 29-10-75	54.6	1.53		81.3	1.06	⁺⁺ 29-10-75
5-11-75	32	40.0	3.19		28.0	2.86		42.6	3.26	
7-11-75	34	31.0	3.13		21.0	1.53		43.0	3.26	

+₂ ++ Aplicaciones efectuadas fuera de nuestro control.

+ Aplicación en una de las tres repeticiones

++ Aplicación en dos de las tres repeticiones.

M-23-7

Cuadro 3

Larvas pequeñas de Diatraea promedio por 15 cogollos dañados

Fecha	Días	3 aplicaciones	2 aplicaciones	Testigo
17-10-75	13	4.73*	3.60	3.46
21-10-75	17	0.46	2.00 +	2.93
24-10-75	20	0.46*	1.20 ++	1.66
28-10-75	24	0.26*	1.53*	3.60 ++
31-10-75	27	0.53 +	0.26	0.53
5-11-75	32	0.93	1.00	1.33
7-11-75	34	2.13	1.13	1.13

* Aplicaciones de insecticidas después del recuento

+ Aplicación de insecticida en 1 de las 3 repeticiones

++ Aplicación de insecticida en 2 de las 3 repeticiones

Cuadro 4

Daño de Diatraea al momento de la cosecha

	Porcentaje de plantas atacadas	Internudos dañados por planta	Perforaciones por planta dañada
3 aplicaciones	22.50% a	1.10 a	1.78 a
2 aplicaciones	40.00% a	1.32, ab	1.94 ab
Testigo	80.00% b	1.63 b	3.88 b

Porcentaje de cogollos
dañados.

Fig. No. 1 Porcentaje de cogollos dañados

M-23-8

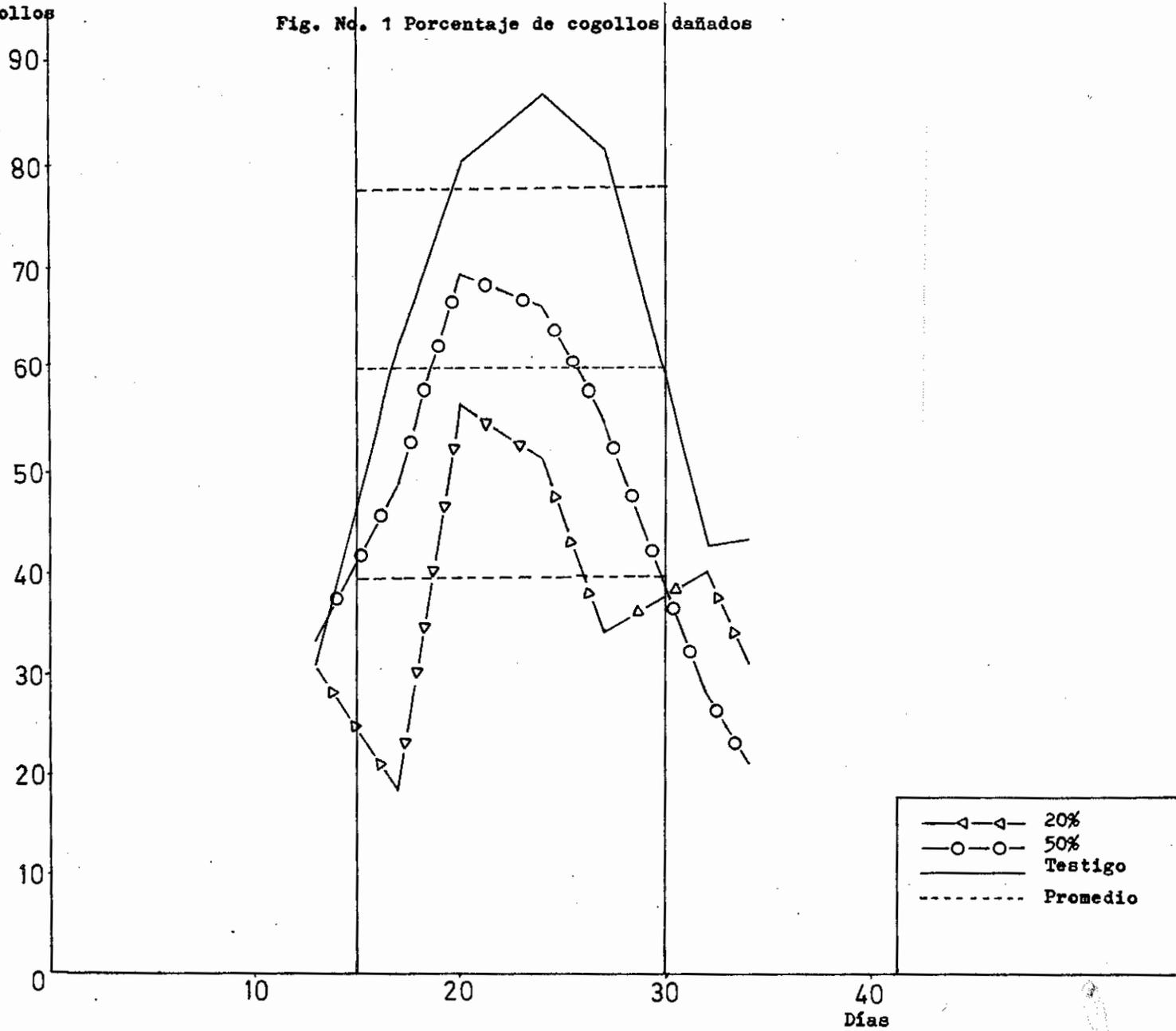
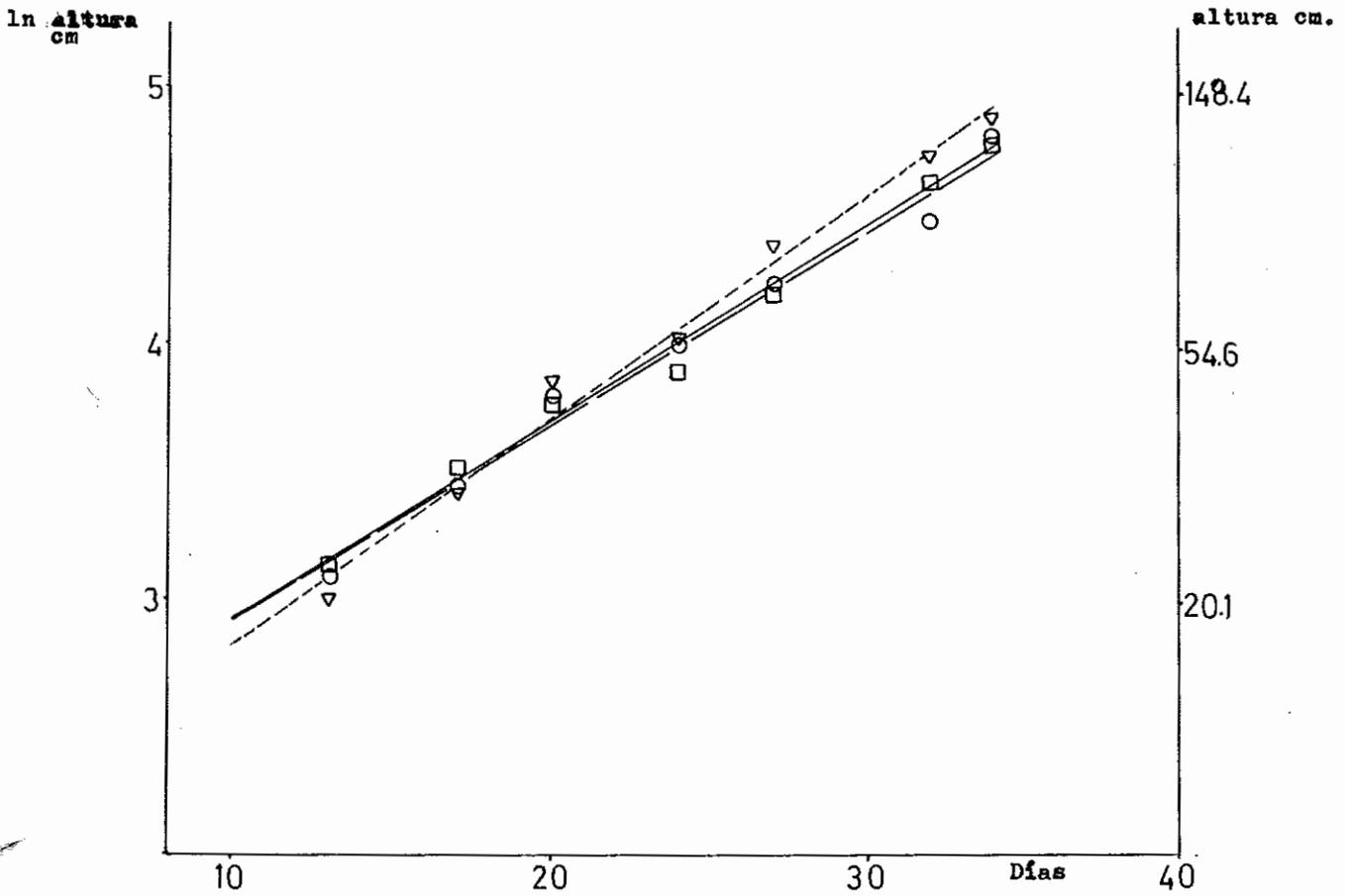


Fig. No. 2 Crecimiento de planta en lotes con diferentes tratamientos

----- ▽ $\ln y = 1.951 + 0.088x$ ($r^2 = 0.99$)

----- ○ $\ln y = 2.146 + 0.077x$ ($r^2 = 0.98$)

----- □ $\ln y = 2.144 + 0.078x$ ($r^2 = 0.99$)



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

No hubo diferencia de producción por planta. La producción por unidad de superficie fue diferente entre los niveles de 20% y testigo, pero no entre los niveles de 20% y 50% lo que significa que un plantío puede tolerar hasta 50% de cogollos dañados sin bajar la producción.

La igualdad de resultados entre los niveles de 20% y 50% es conforme a lo obtenido en el ensayo por Young and Gross (1975).

Es necesario repetir este ensayo y confirmar los resultados, incluir además tratamientos al menos semanales para comparar estos resultados con los niveles económicos.

Para futuros ensayos se considera:

- a) Usar otro insecticida. Dipterex no controló muy bien.
- b) Sembrar otra variedad. Preferible Salco que es una de las variedades más sembradas en el país.
- c) Hacer recuentos de números de plantas para fijar la fecha de una posible reducción de población de plantas.

Resumiendo el experimento indica que:

- 1) Después de 15 días de crecimiento, el plantío puede tolerar hasta 50% de cogollos dañados sin mermas económicas significativas.
- 2) El ataque del complejo Spodoptera Diatraea en temporada temprana puede eliminar plantas jóvenes y bajar así la producción por unidad de superficie.
- 3) La reducción de tejido foliar por cogollero resulta en una demora significativa de la tasa de crecimiento longitudinal de la planta, indudablemente un efecto de las lesiones en tejidos meristemáticos apicales.

BIBLIOGRAFIA

1. COMISION NACIONAL PERMANENTE PARA LA COORDINACION TECNICA AGROPECUARIA. 1974. El cultivo del maiz en Nicaragua. Serie Asistencia Técnica No. 5.
2. CORIA, R.R., DELGADO, S. 1973. Evaluación de insecticidas para el control del gusano cogollero del maiz en C. D. Delicias, CHJH Inf. Téc. Depto. Entom. Vol. 1(3): 80-85.
3. ELIAS, B.L., 1970. Maize resistance to stalk borers in Diatraea (Lep. Pyral) at five localities in Mexico. Ph. D. Thesis Kansas State University.
4. ESTRADA, F. 1959. Lista preliminar de insectos del maiz en Nicaragua.
5. RAMIREZ, Ch. José L. 1971. Combate del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J. E. Smith), con insecticidas granulados bajo condiciones de temporal en Muna, Yucatán, México.
6. YOUNG, J. R. and GROSS H.R. 1975. Insect control in summer-planted sweet and field corn in south Georgia. Congress of Entomological Society of America, New Orleans.

M-23-12

Apéndice 1

Datos Agronómicos

Variedad Sintético Nic-2

Fecha de siembra: Setiembre 30, 1975

Después de germinación

Fertilización Urea 2 qq/mz a los 19 días

Cultivo , A los 18 días

Aporque A los 19 días

Raleo A los 19 días

Estimación de cosecha: A los 101 días

Appendice 2

Mean percent infestation of Silver Queen sweet corn during the whorl development and means ear length. Tomado de Young & Gross (1975)

Treatment	Trial I			Trial II		
	No appli- cation	Mean a) % infes- tation	Mean c) ear length (cm)	No appli- cation	Mean b) % infes- tation	Mean c) ear length (cm)
Fr.	3	38	19	2	29	19
MO., Fr.	5	4	19	5	9	19
MO, Wd. Fr.	7	3	19	7	8	19
20% Inf.	4	21	19	4	19	19
50% Inf.	4	33	19	3	29	19
Control	0	96*	16*	0	88**	14*

a) Means of 7 observations (10 plants/5 replications)

b) Means 8 observations (10 plants/5 replications)

c) Based on 30 ears per replication, following a MO, Wd, Fr, spray Schedule during ear development

Apéndice 2

En un ensayo para encontrar el mejor método de control de cogollero usando también niveles económicos por Young y Gross, en Georgia, Estados Unidos, aplicaron Furadan al suelo al momento de la siembra, estableciéndose luego cinco métodos diferentes de aplicaciones de insecticidas foliares en cinco bloques diferentes, hasta el inicio de la emergencia de espigas, dejando un bloque testigo.

Los cinco diferentes métodos y niveles económicos para las aplicaciones de insecticidas foliares que usaron, son los siguientes:

- 1) Una aplicación semanal. Todos los viernes
- 2) Dos aplicaciones semanales. Cada lunes y viernes
- 3) Tres aplicaciones semanales. Cada lunes, miércoles y viernes
- 4) Nivel económico. 20% de cogollos dañados
- 5) Nivel económico. 50% de cogollos dañados

Un lote testigo

El criterio para analizar el resultado del ensayo fue la longitud de la mazorca. Todos los ensayos en los que se hizo aplicaciones foliares adicionales presentaron la misma longitud de mazorca; pero comparándolas con las mazorcas del lote testigo, éstas resultan significativamente más pequeñas. Con estos resultados se puede decir que el mejor método de control de cogollero es el de hacer aplicaciones semanales. Se hacen menos aplicaciones foliares y se obtienen mazorcas de la misma longitud. En base a esto recomiendan para el control de cogollero, aplicar Furadan al suelo al momento de la siembra, ayudado por aplicaciones de insecticidas foliares cada semana. Tabla A (Congreso de Entomological Society of America, Diciembre 1975, New Orleans).