

ESPORAS

Vol. I, Número 2

Abril 2002

Control de Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda* Smith) en tres variedades de maíz (*Zea mays* L.)

Wilfredo Modesto Santiago Espinal*

Garivaldy Alexis Brito Alcántara*

José Justo Santos Díaz*

Félix Navarro* *

José Richard Ortiz***

Resumen

Un estudio realizado en la Finca Experimental del Instituto Politécnico Loyola (IPL). La finalidad fue evaluar agronómica y económicamente el control del Gusano Cogollero del Maíz (*Spodoptera frugiperda* Smith) en tres variedades dominicanas de maíz con 4 insecticidas químicos y 2 orgánicos. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con tratamientos arreglados en el factor variedades, compuesto por 'CNIA-12', 'Loyola-86' y 'CESDA-88' y el factor insecticidas constituido por los químicos Deltametrina (0.60 lit. ia/ha), Phoxim (1.07 kg ia/ha), Permetrina (10.89 kg ia/ha) y Carbofuran (65.34 kg ia/ha) y los orgánicos extracto acuoso de Neem (128.76 lit ia/ha) y *Bacillus thuringensis* (8.51 kg ia/ha). El rendimiento de las tres variedades fue estadísticamente igual. Los insecticidas químicos Deltametrina, Carbofuran y Permetrina controlaron satisfactoriamente el Gusano Cogollero con 2 aplicaciones. El análisis económico determinó que el insecticida con mayor rentabilidad fue la Deltametrina con una tasa marginal de retorno de 980%.

* Estudiantes de términos para optar por el título de Tecnólogo Agrónomo.

** Asesor de investigación del Instituto Politécnico Loyola.

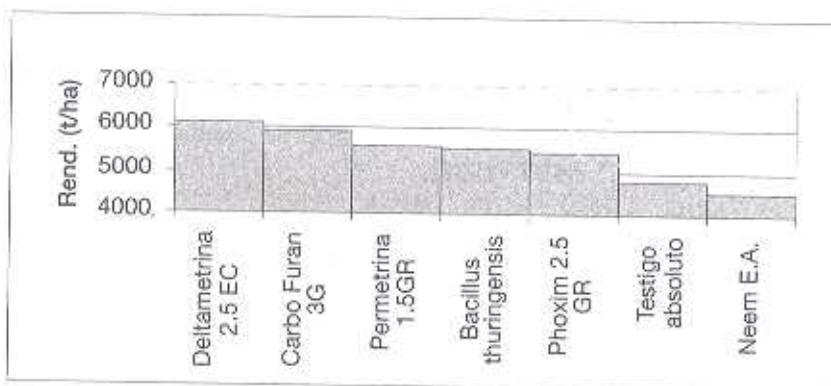
*** Compilador.

Introducción

El maíz es un cultivo de importancia agrícola en República Dominicana, tanto para alimentación animal en la industria procesadora de alimentos para animales de granja, avícola y porcina, como para la alimentación humana directa. La importación de este cereal es cada año superior, alcanzando en 1991 el 75% del consumo total aparente, SEA, 1992. El Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda* Smith) es la plaga más importante de este cultivo. Popov y Álvarez (1975) reportaron daños de 50 a 99% causados por *Spodoptera frugiperda* Smith. Huis (1981), en trabajos realizados en Nicaragua, reportó que la protección contra el gusano cogollero en maíz incrementó el rendimiento de grano en un 24% y proporcionó a las plantas tiempo para formar un sistema radicular y tallo más vigoroso. Hernández (1972) estudió la eficacia de varios insecticidas para el control del Gusano Cogollero y recomendó el uso de Basudin 10G (Diazinon) en dosis de 5 kg/ha. Santoro (1960) recomendó el combate artificial con insecticidas, cuando se tenga de 15 a 25% de las plantas afectadas por daños. Robles (1981) reportó que entre los productos más eficaces para el control del gusano cogollero fueron Sevin (carbaryl) 5% y Telodrin 1.5% en dosis de 5 a 10 kg/ha, utilizando un dispositivo tipo salero. Gómez et al. (1993) en un estudio realizado en San Cristóbal obtuvieron un excelente control del Gusano Cogollero realizando aplicaciones de Pounce 1.5G (Permetrina) a una dosis de 20 oz/ta. Díaz (1953) cita a Waquit et al., en trabajos realizados en Brasil, reportan excelente control de Gusano Cogollero utilizando los productos Metomyl 90 SP a razón de 0.6 kg/ha, Profenophos, Decis (Deltametrina) y formulación granulada de Diazinon, obteniendo mortalidad de larvas del orden del 93 al 95%. Carbaryl y Heptacloro eliminaron menos larvas, mientras que Dipel (*Bacillus thuringiensis*) no controló la plaga. El presente trabajo es un estudio del comportamiento de las variedades 'CESDA-88', 'CNIA-12' y 'Loyola 86' a la aplicación de diferentes productos, tanto químicos como orgánicos, utilizados como insecticidas.

Materiales y Métodos

Este experimento se realizó en la Finca Experimental del Instituto Politécnico Loyola, ubicada en el sector de Madre Vieja, San Cristóbal,



localizada geográficamente a 18° 25' latitud Norte y 70° 6' longitud Oeste a 43 metros sobre el nivel del mar. El suelo es arcillo-arenoso con un pH de 6.5, 1.81% de materia orgánica y 55.10 µg/ml de fósforo. Se utilizaron las practicas culturales que aplica la Estación para la siembra del maíz. La siembra fue realizada el 16 de octubre 1993 y la cosecha, a los 122 días después de la siembra. Para este estudio se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, los tratamientos estuvieron constituidos de dos factores. El primer factor estuvo constituido por las variedades de maíz de polinización abierta 'CNIA-12', testigo local de amplio uso, y las variedades mejoradas 'Loyola 86' y 'CESDA-88', ambas formadas de un compuesto provenientes de las poblaciones 24, 26 y 28 del Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT) las cuales fueron cruzadas por Francés Largo. El segundo factor consistió de los insecticidas químicos: Carbofuram 3 GR(65.34 kg ia/ha), Permetrina 1.5 GR (10.89 kg ia/ha), Phoxim 2.5 GR (1.07 kg ia/ha) y Deltametrina 2.5 EC (0.60 lit. ia/ha) y orgánicos: Neem, Extracto Acuoso, (128.76 lit ia/ha) y *Bacillus thuringensis* (8.51 kg ia/ha). Adicionalmente, se utilizó un testigo absoluto. Los tratamientos fueron dispuestos en tres repeticiones. Las parcelas experimentales estuvieron constituidas de 4 surcos de 5 metros de largo separadas a 0.8 metros, el área útil cosechada fueron los 2 surcos centrales. Las plantas fueron separadas a 0.25 metros, para una población teórica de 50,300 plantas / hectáreas.

Las variables evaluadas fueron: plantas establecidas, altura de planta y mazorca, acame, rendimiento de grano al 15% de humedad,

numero de mazorcas comerciales y podridas, aspectos de plantas y % de plantas atacadas por Cogollero. Se realizó un análisis económico para determinar el tratamiento más rentable de los evaluados, siguiendo la metodología de presupuesto parcial, análisis de dominancia y análisis marginal, según CIMMYT (1988).

Resultados y Discusión

a) Variables agronómicas.

El análisis de varianza para la variable rendimiento en grano al 15% de humedad no detectó diferencias significativas entre las variedades evaluadas, sin embargo, los insecticidas mostraron diferencias estadísticas.

Las variedades tratadas con Deltametrina tuvieron rendimientos promedio estadísticamente superiores al testigo absoluto, sin insecticidas, y al insecticida a base de Nim. Igualmente, el rendimiento en plantas tratadas con carbofuram fue superior al Nim. En general, la variedad con plantas y mazorcas mas alta fue 'CNIA-12' con 2.07 y 1.11 metros, respectivamente. La variedad 'Loyola 86' tuvo la menor cantidad de plantas cosechadas y mazorcas cosechadas con 22 y 26, respectivamente. 'CESDA-88' tuvo las mazorcas con mejor aspecto con 2 (escala 1=buen aspecto y 5=mal aspecto). El testigo absoluto presentó la mayor cantidad plantas con daños por Gusano Cogollero. Para el resto de las variables agronómicas, el análisis de varianza no presenta diferencias significativas.

b) Análisis económico

De acuerdo al análisis del presupuesto parcial, los tratamientos de mayor beneficio neto fueron Deltametrina, Carbofuran y Permetrina. Es notable que la Deltametrina utilizando una dosis baja logró un control satisfactorio del cogollero con 2 aplicaciones.

Para conocer cuales de los insecticidas son más rentables en su aplicación en este experimento se realizó un análisis de dominancia.

**PRESUPUESTO PARCIAL
PARA LA COMPARACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DE INSECTICIDAS**

	Nim	Carbofuran	Bacillus t.	Permetrina	Phoxim	Deltametrina	Testigo
Rendimiento (kg/ha)	4509.70	5899.78	5549.68	5588.85	5450.55	6117.86	4782.04
Rendimiento ajustado (10%)	4056.71	5309.80	4994.71	5029.97	4905.50	5506.08	4303.83
Beneficio bruto (RD\$/ha)	17890.98	23405.60	22016.68	22172.10	21623.46	24270.78	18971.29
Precio insecticida (RD\$ kg o Lt)	9.00	19.58	186.00	62.37	325.00	547.48	0.00
Dosis (kg o Lt/ha)	21.46	21.78	2.66	7.26	0.429	0.214	0.00
Costo insecticida c/aplicación (RD\$/ha)	193.16	426.45	494.76	452.76	139.43	117.14	0.00
Número de aplicaciones	5	2	4	2	5	2	0
Costo mano obra (RD\$/ha)	640.00	256.00	512.00	256.00	640.00	256.00	0.00
Total costos variables (RD\$/ha)	1605.00	1117.90	2491.04	1161.62	1337.13	490.32	0.00
Beneficio neto (RD\$/ha)	16285.98	22287.70	19525.69	21010.48	20256.32	23780.78	18971.29

**ANÁLISIS DE DOMINANCIA
PARA LOS TRATAMIENTOS DE INSECTICIDAS**

Tratamientos	Costos variables	Beneficios netos	Tratamientos dominados (D)
Testigo	0.00	18971.29	
Deltametrina	490.32	23780.78	
Carbofuran	1117.90	22287.70	D
Permetrina	1161.62	21010.48	D
Phoxim	1337.13	20286.33	D
Nim	1605.00	16285.98	D
<i>Bacillus thuringensis</i>	2491.04	19525.84	D

El análisis de dominancia determinó que los tratamientos carbofuran, permetrina, phoxim, Nim y *Bacillus thuringensis* estaban dominados, al presentar beneficios netos inferiores a otro tratamiento que requeriría menor inversión para su aplicación. La deltametrina fue el tratamiento que no resulto dominado ya que tuvo beneficios netos superiores y además costos variables o inversión menor para su utilización.

Para determinar la ganancia o rentabilidad al utilizar el tratamiento que no fue dominado se realizó una análisis marginal.

Tratamientos	Costos variables (RD\$/ha)	Costo marginal (RD\$/ha)	Beneficio neto (RD\$/ha)	Beneficio neto marginal	Tasa retorno marginal
Testigo	0.00		18971.29		
Deltametrina	490.32	490.32	23780.78	4829.49	980%

Según el análisis marginal el tratamiento más económico es la Deltametrina. Utilizando Deltametrina, los beneficios son mayores que para cualquier otro tratamiento, como ya se había visto. Por cada peso invertido en este producto se obtendrá el mismo peso más 9.80 pesos.

Conclusiones

- El rendimiento de las tres variedades fue similar.
- Deltametrina, Carbofuran y Permetrina controlaron satisfactoriamente los insectos con dos aplicaciones
- El tratamiento de mayor rentabilidad fue la deltametrina al tener menor inversión, mayor rendimiento y en consecuencia un mayor beneficio neto, con una tasa marginal de retorno de 980%

Referencias

- CIMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica. México DF. México
- Díaz, A. 1953. Cereales de primavera. Editores Salvat S.A. España. Pp 32-33
- Gómez, E., M. Polanco y W. Pardilla. 1993. Comparación de dos variedades de maíz (*Zea mays* L.) frente a varias prácticas agronómicas. Trabajo de grado IPL. San Cristóbal. RD.
- Huis, V. 1981. Integrated pest management in the small farmer's maize crop in Nicaragua. Veemen and zoner B.V. Wagening.
- Popov, P. Y M. Álvarez. 1975. Estudio de los daños causados por el gusano *Spodoptera frugiperda* Smith sobre el maíz. Universidad de la Habana. Serie II. Sanidad Vegetal No.11. Cuba

SEA (Secretaría de Estado de Agricultura). 1992. Estadísticas básicas de cultivos agrícolas. Grupo I. Cereales (arroz, maíz y sorgo). Pp. 55-62