

Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE AGRICULTURA



EVALUACION DE TEFLUTRINA PARA EL CONTROL DE PLAGAS RIZOFAGAS DEL MAIZ EN LA REGION DE VISTA HERMOSA, MICH.

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A
IGNACIO CARDENAS MORALES
GUADALAJARA, JALISCO FEBRERO 1989**



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente

Número

10 Noviembre 1967

C. PROFESORES:
DR. MARCELINO VAZQUEZ GARCIA, Director
ING. SALVADOR ROSA HERRERIA, Asesor
ING. JAVIER VAZQUEZ SANCHEZ, Asesor

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"EVALUACION DE TEFLUTRINA PARA EL CONTROL DE MOSCAS NIZOFORAS DEL NYL EN LA REGION DE VIOTA SERAFINA NICH."

presentado por el PASANTE (ES) IGNACIO CARDENAS NERALES

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

enl.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número

10 de Noviembre 1977

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante _____

IGNACIO CARDENAS MORALES _____, titulada -

" EVALUACION DE TEFLUTRINA PARA EL CONTROL DE PLAGAS RIZOFAGAS DEL
MAIZ EN LA REGION DE VISTA HERMOSA, MICH."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

DR. MARCELINO VAZQUEZ GARCIA

ASESOR

ING. SALVADOR YENA NUNGUIA

hlg.

ASESOR

ING. JAVIER VAZQUEZ NAVARRO

DEDICATORIA

Con especial cariño y gratitud para mis padres, Nicolás Cárdenas García y Lucía Morales de Cárdenas, por su apoyo incondicional al camino de mi formación.

Para mis hermanos, por su constante aliento y comprensión.

A la memoria de mi Abuelo - - Salvador y mi hermano Guille, que el recuerdo perdure.

A los compañeros y amigos de la Facultad de Agricultura.

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Agricultura
de la Universidad de Guadala
jara.

Al Dr. Marcelino Vázquez García
por su ayuda y cooperación como
director de tesis para la reali
zación de este trabajo.

Agradezco al Ing. Salvador Me
na Munguía y al Ing. Javier -
Vázquez Navarro, por su aseso
ría y colaboración para hacer
posible el presente trabajo.

En especial agradezco al Ing. Jo
sé María Ayala Ramírez por su par
ticipación en este trabajo.

A mis maestros.

A todas aquellas personas que de
alguna forma colaboraron.

I N D I C E

1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. HIPOTESIS.....	4
4. REVISION DE LA LITERATURA.....	5
4.1. Localización y datos físicos de la zona.....	5
4.2. Taxonomía y datos biológicos del complejo de plagas rizófagas.....	7
4.2.1. Complejo de Diabroticas.....	7
4.2.2. Catarinita del maíz.....	10
4.2.3. Complejo de gallina ciega.....	11
4.2.4. Complejo de gusano de alambre.....	13
4.2.5. Resumen taxonómico del complejo-pla-- gas rizófagas del maíz.....	16
4.3. Importancia de las plagas rizófagas del maíz	18
4.3.1. Complejo de Diabroticas.....	18
4.3.2. Catarinita del maíz.....	19
4.3.3. Complejo gallina ciega.....	21
4.3.4. Complejo gusano de alambre.....	22
4.4. Control de plagas del suelo.....	23
4.4.1. Control biológico.....	23
4.4.2. Control Cultural.....	24
4.4.3. Control químico.....	26
4.5. Descripción de teflutrina.....	28

5. MATERIALES Y METODOS.....	31
5.1. Generalidades.....	31
5.2. Preparación del terreno.....	31
5.3. Diseño experimental.....	31
5.4. Material genético.....	34
5.5. Siembra y aplicación del insecticida.....	34
5.6. Fertilización.....	34
5.7. Control de malas hierbas.....	34
5.8. Observaciones.....	35
6. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	39
6.1. Efecto de los tratamientos sobre el porcentaje - de germinación.....	39
6.2. Efecto de los tratamientos sobre la población de la gallina ciega <u>Phyllóphaga</u> spp.....	40
6.3. Efecto de los tratamientos sobre la población de <u>Colaspis chapalensis</u>	43
6.4. Efecto de los tratamientos sobre la población de gusano de alambre.....	46
6.5. Efecto de los tratamientos sobre la población to- tal de larvas de todas las especies.....	47
6.6. Efecto de los tratamientos sobre el daño radicu- lar.....	49
6.7. Efecto de las aplicaciones sobre el rendimiento- de maíz.....	51

LISTA DE CUADROS

CUADRO

- 1 Croquis del ensayo. Orden en que quedaron los tratamientos distribuidos al azar. Vista Hermosa, Mich. 1987. 32
- 2 Tratamientos utilizados en el ensayo experimental. Vista Hermosa, Mich. 1987. 33
3. Escala de Hills y Peters 35
- 4 Porcentaje promedio de germinación a 15 días después de la siembra del maíz. Vista Hermosa Mich. 1987. 41
- 5 Promedio de larvas de gallina ciega Phyllópha ga spp encontradas después de las aplicaciones de insecticidas a la siembra. Vista Hermosa, Mich.1987. 42
- 6 Promedio de larvas de Colaspis chapalensis - encontradas después de las aplicaciones de insecticidas a la siembra. Vista Hermosa, Mich. 1987. 44

7	Promedio de larvas de gusano de alambre (coleoptera Elateridae) encontradas después de las aplicaciones de insecticidas a la siembra. Vista Hermosa, Mich. 1987	46
8	Total de larvas de todas las especies en todos los muestreos. Vista Hermosa, Mich. 1987	48
9	Promedio de daño a la raíz (escala de Hills y Peters) encontrado después de las aplicaciones de insecticidas a la siembra. Vista Hermosa, Mich. 1987	50
10	Rendimiento promedio en Kg./ha. en grano de maíz. Vista Hermosa, Mich. 1987.	52
11	Precipitación pluvial en la región de Vista Hermosa, Mich. 1987.	53

LISTA DE ANEXOS

ANEXO

- 1 Porcentaje de germinación, 15 días después de la siembra y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. 1987 57
- 2 Larvas de gallina ciega Phyllophaga spp encontrados a 15 días después de la siembra y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. -- 1987. 58
- 3 Larvas de gallina ciega Phyllophaga spp encontradas a 30 días después de la siembra y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. -- 1987. 59
- 4 Larvas de gallina ciega Phyllophaga spp encontradas a 45 días después de la siembra y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. -- 1987. 60
- 5 Larvas de gallina ciega Phyllophaga spp encontradas a 60 días después de la siembra y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. -- 1987. 61

- 6 Total de larvas de gallina ciega Phyllophaga spp en todos los muestreos y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. 1987. 62
- 7 Larvas de Colaspis chapalensis encontradas a 15 días después de la siembra y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. 1987. 63
- 8 Larvas de Colaspis chapalensis encontradas a 30 días después de la siembra y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. 1987. 64
- 9 Larvas de Colaspis chapalensis encontradas a 45 días después de la siembra y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. 1987. 65
- 10 Total de larvas de Colaspis chapalensis en todos los muestreos y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. 1987. 66
- 11 Larvas de gusano de alambre (Coleoptera Elateridae) encontradas a 15 días después de la siembra y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. 1987 67

- 12 Larvas de gusano de alambre (Coleoptera Ela
teridae) encontradas a 30 días después de -
la siembra y su análisis de varianza. Vista
Hermosa, Mich, 1987 68
- 13 Larvas de gusano de alambre (Coleptera Ela-
teridae) encontradas a 45 días después de -
la siembra y su análisis de varianza. Vista
Hermosa, Mich. 1987. 69
- 14 Larvas de gusano de alambre (Coleoptera Ela
teridae) encontradas a 60 días después de -
la siembra y su análisis de varianza. Vista
Hermosa, Mich. 1987. 70
- 15 Total de larvas de gusano de alambre (Co- -
leoptera Elateridae) en todos los muestreos
y su análisis de varianza. Vista Hermosa, -
Mich, 1987. 71
- 16 Determinación del daño a la raíz (escala de
Hilbs y Peters) encontrado después de las -
aplicaciones de insecticidas, a 70 días des
pués de la siembra y su análisis de varianza.
Vista Hermosa, Mich. 1987. 72

- 17 Determinación del daño a la raíz (escala de Hills y Peters) encontrado después de las aplicaciones de insecticidas, a 125 días -- después de la siembra y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. 1987. 73
- 18 Promedio de los muestreos del daño a la raíz (escala de Hills y Peters) encontrado después de las aplicaciones de insecticidas y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. 1987. 74
- 19 Rendimiento promedio en Kg/ha. en grano de maíz y su análisis de varianza. Vista Hermosa, Mich. 1987. 75

I. INTRODUCCION

El maíz es uno de los cultivos de mayor importancia social y económica en México. Esta gramínea conforma la dieta alimenticia básica del pueblo mexicano porque su producción involucra la participación del 20% de la población económicamente activa.

En México se cosechan alrededor de 7.5 millones de hectáreas anuales, que producen aproximadamente 10 millones de toneladas de ese grano, con un rendimiento promedio de 1.4 ton/ha.

En el Estado de Michoacán se destina a la siembra de maíz una superficie que oscila entre 430 mil y 485 mil has. (SARH, 1985).

Considerando la importancia que tiene este cultivo para la economía nacional, es fácil explicar el creciente interés por solucionar los diversos problemas agronómicos durante el ciclo vegetativo. Entre estos, el problema fitosanitario, particularmente el ataque de plagas insectívoras que habitan el suelo y su control, ya que se considera que es económicamente necesario por los daños que se observan -

en las diferentes fases del desarrollo de la planta de maíz desde el momento en que la semilla es colocada en el suelo, hasta la época de cosecha. Las especies de plagas de suelo que en orden de importancia inciden en la zona son: "Gallina ciega" *Phyllophaga* spp; "Catarinita del maíz" *Colaspis chapalensis* (Blake); "Gusano de alambre" (Coleoptera: Elateridae); "Alfilerillo o queresilla" *Diabrotica virgifera* - - *zeae* (Krysan y Smith).

Además de atacar al maíz dañan también otros cultivos importantes en la zona como: sorgo, camote, papa, tomate, etc. El control químico tradicional, todavía no está bien definido ya que no se usan productos consistentemente. De aquí la importancia de estudiar el control químico a base de sustancias que no dejen residuos tóxicos en los productos cosechados, y efectivos para proporcionar un buen control de plagas del suelo, y además no tóxicos para animales de sangre caliente y peces.

2. OBJETIVOS

Determinar la eficiencia relativa de teflutrina (Pire- - troide sintético formulado para uso en el suelo) para el -- control de plagas predominantes en el área de Vista Hermosa Mich.

Determinar la dosis óptima de taflutrina para el con trol de cada especie de insectos presente.

3. HIPOTESIS

Los Piretroides sintéticos como la teflutrina a dosis menores de ingredientes activos por hectárea son más efecti--vos para el control de insectos rizófagos que los insecticiidas convencionales como son los insecticidas organofosfora--dos y carbamatos.

4. REVISION DE LITERATURA

4.1. LOCALIZACION Y DATOS FISICOS DE LA ZONA

En Michoacán se encuentran áreas que forman parte de cuatro regiones hidrológicas. En la porción norte del estado se localiza la región "Lerma-Chapala-Santiago" que forman el Distrito de Riego No. 87 ROSARIO-MEZQUITE. Se localiza en la parte central del país, conocida como El Bajío que ocupa parte de los estados de Guanajuato, Jalisco y Michoacán.

El municipio de Vista Hermosa forma parte de la Unidad de Riego "Yurécuaro-Vista Hermosa" del distrito de riego antes citado comprendida entre los paralelos 20°16' y -- 20°21' latitud norte y los meridianos 102°13' y 102°29' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich (Palacios, 1980).

La altitud media del municipio es de 1,533 m.s.n.m.

Climatología.- De acuerdo con la clasificación de -- Thorhthwaite (1965), el clima dominante en el área de estudio es semi-seco con invierno y primavera secos, semicálidos, sin estación invernal bien definida. De acuerdo al -- "índice de aridez" se puede calcular por la siguiente fórmula:
$$ia = \frac{P}{tX10}$$

Con datos tomados de la estación Termo-Pluviométrica de Tlanhuato, el resultado es el siguiente:

$$ia = \frac{P}{t \times 10} ; \frac{786.0}{21.7 \times 10} = 24.79$$

donde: P = Precipitación media anual en mm.

t = Temperatura media total en °C.

ia = Índice de aridez.

Como los climas son aquellos que presentan un índice de aridez menor de 20, se asegura por tanto que en este caso se trata de un clima húmedo (Romo, 1978).

Precipitación.- La precipitación media anual es de 786 mm. y ocurre aproximadamente en 85 días al año, estando concentrada en el período de junio a septiembre, en el que se presenta más del 85% del total. La precipitación máxima anual es de 1,100 mm y ocurrió en 1941 mientras que la mínima anual es de 550 mm y se presentó en 1963 (Romo, 1978).

Temperatura.- La temperatura media anual es de 21.7 °C con temperaturas extremas de 40°C en el mes de mayo y de 4°C en el mes de enero. Las heladas son poco frecuentes en la zona y llegan a presentarse en un promedio de dos a tres veces al año durante los meses de noviembre a febrero (Romo 1978).

Tipos de suelo.- El que más abunda son los vertiso--

les acompañados por FEZEM LUVICO Y FEZEM APLICO. La clase textual por lo general es fina. La fase física es Lítica con un lecho rocoso aproximadamente entre 10 y 50 cm. de profundidad y en alguna zona colindante con el estado de Jalisco es dúrica o sea Duripan a menos de 50 cm. de profundidad (Detenal, 1985).

4.2. TAXONOMIA Y DATOS BIOLOGICOS DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOPAGAS.

4.2.1. Complejo de Diabroticas.

D. virgífera zeae K & S se encuentra ampliamente distribuida en la zona maicera del Estado de Jalisco. -- (Ríos y Romero 1981).

Krysan (1986) menciona que en forma menos abundante se encuentran en Jalisco la especie Diabrotica balteata y la subespecie D. undecimpunctata duodecimnotata, esta última que en Jalisco ha sido reconocida por muchos autores como la especie D. undecimpunctata. Una acertada revisión -- del género Diabrotica en México fue realizada por Ayala -- (1983) que puede proporcionar clarificaciones en cuanto a la taxonomía de especies.

Morfología.

Krysan et al. (1980) señalan que D. virgífera en estado adulto mide 5.5 mm de longitud con muy poca variación. Se distinguen por sus élitros con franjas verdes angostas y

por la coloración oscura del borde externo del fémur.

Reyes (1980) menciona que el huevecillo es de color amarillo pálido y mide 0.65 mm. de longitud por 0.45 mm. de diámetro con el corión finamente reticulado.

La larva es de un color amarillo cremoso y mide 11 mm en su máximo desarrollo. En su tercer estadio la placa anal del noveno segmento abdominal presenta en su margen anterior una hendidura bien definida y una banda esclerotizada en su borde central posterior.

Ciclo biológico.- Este organismo pasa su diapausa como huevecillo escondido en las grietas que se forman en el suelo, o en cualquier otro refugio que le da protección.

Las hembras ovipositan cuando la temperatura es favorable, depositando los huevecillos cerca del sistema radicular de la planta hospedera, siendo al principio de un color blanco amarillento, hasta un color crema oscuro conforme avanza el período.

Reyes (1983) menciona que el adulto aparece durante los meses de agosto y septiembre y se le encuentra en el follaje de las plantas en donde realiza su apareamiento para luego entrar en una etapa de preoviposición la que dura 23-

días al final de las cuales oviposita.

El número de hevecillos por cada hembra varía de 1,000 a 1,100 y éstos son colocados en el suelo ayudándose en ocasiones de las grietas que se forman en él, una vez ahí entran en su período prediapáusico que tarda 12 días, para inmediatamente iniciarse en letargo de 8 meses, período conocido como diapausa, el cual finaliza con la quiescencia seca la que dura un mes y terminado pasa a la postdiapausa (12 días) para que finalmente ocurra la eclosión del huevo dando origen a la larva. La larva tiene una duración de 36 días aproximadamente, durante su desarrollo pasa por tres estadios larvarios hasta llegar a la etapa de prepupa.

Después de el último estadio larvario el insecto se convierte en pupa, permaneciendo así durante 8 a 9 días, al cabo de los cuales se transforma en adulto completando así el ciclo.

Distribución.- Krysan et al. (1980) indicaron que Diabrotica virgífera zea se encuentra en la faja maicera del centro-norte de los Estados Unidos y se va extendiendo cada año. En México se encuentra en la mayoría de los estados, principalmente los del centro, incluyendo el bajío. Recientemente se han identificado ejemplares de D. virgífera K & S procedentes de Costa Rica, Guatemala y Nicaragua.

4.2.2. Catarinita del maíz.

La catarinita del maíz a pesar de haber sido estudiada, identificada y descrita por Blake en 1949, como la especie Colaspis chapalensis Blake, fue reportada como plaga rizófaga del maíz hasta 1970. Desde entonces la mayoría de autores se refieren a ella como C. chapalensis.

Un estudio informativo de esta especie tanto por la revisión bibliográfica como por las determinaciones realizadas en el llevado a cabo por Rodríguez (1980).

Morfología. El adulto es de color café pálido y de forma elíptica, su cuerpo mide de 5.45 a 5.93 mm. de largo en ambos sexos, la hembra es más grande que el macho, los élitros están esculpidos con perforaciones circulares muy pequeñas formando hileras lo que le da apariencia de rayado. Las larvas son de color blanco cremoso de cuerpo curvado y de cabeza color café rojiza, completamente desarrolladas miden aproximadamente 4.75 mm de longitud (Rodríguez, 1985).

Ciclo biológico.

Rodríguez (1987) reportó que Colaspis chapalensis -- Blake pasa aproximadamente 10 meses como hevecillos tanto en plantas de maíz como arvenses, su estado larval se prolonga durante más de 22 días, encontrándose a una profundidad de aproximadamente 25 cm. En su estado pupal acondicio

na una celda en cavidades de la tierra y en dicho período - dura más o menos 6 días a una profundidad de 6 cm. aproximadamente.

Al adulto se le determinó una longevidad de más o menos 35 días y las hembras ovipositan cerca de las raíces de las plantas hospederas, este organismo es una especie univoltina.

Distribución.- En México, aunque no se ha estudiado formalmente su distribución se reporta ampliamente distribuida en las zonas maiceras de la Costa, Sur y Centro del Estado de Jalisco.

4.2.3. Complejo de gallina ciega.

De acuerdo a Reyes (1986) las especies del complejo "gallina ciega" que se han encontrado en diversas zonas del Estado de Jalisco son cinco: Phyllophaga dentex - Bates, P. ravida Blanch, P. lenis Horn, P. vetula Horn y P. arribans Saylor.

Hasta la fecha el complejo "gallina ciega" ha sido referido como Phyllophaga spp. Sin embargo, existe la sospecha de la presencia de otros géneros. A este respecto, Morón (1983) aporta una clave de géneros para la familia Melolonthidae tanto para larvas como para adultos, la cual de

be servir de base para la determinación de otros géneros posiblemente existentes. Se debe mencionar que es patente la necesidad de la construcción de una clave a nivel de especies para el complejo "gallina ciega" de Jalisco.

Morfología. - Los adultos son conocidos como mayates de junio de color café rojizo a negruzco. Las larvas son de color blanco con la cabeza café y miden de 1.25 hasta más de 2.5 cm. de largo y presentan seis patas prominentes. La parte posterior del cuerpo es tersa y brillante con los contenidos oscuros del cuerpo mostrándose a través de la piel. Tienen dos hileras de pelos diminutos en la parte inferior del último segmento, característica que distingue a las verdaderas gallinas ciegas de larvas de aspecto similar (Metcalf y Flint, 1981).

Ciclo biológico. - El ciclo Phyllophaga varía de acuerdo a las condiciones naturales pero por lo general pasan el invierno en forma de larvas de distintos tamaños, cuando ha pasado el invierno y la superficie del suelo se calienta durante la primavera las larvas del segundo instar emergen y se localizan a poca profundidad, en donde continúan alimentándose hasta que pupan en celdas de tierra (Campos B.R., 1983).

Los adultos emergen a finales de mayo y a principios

de junio, éstos se vuelven activos, volando durante la noche y alimentándose del follaje de las plantas donde ocurre el apareamiento. Colocan sus hevecillos que son de color blanco aperlado en el suelo a una profundidad de 10 a 20 cm. estos eclosionan aproximadamente en 15 días (Rodríguez, 1982).

Distribución.- Se les localiza a través de toda Norteamérica. En México se encuentra ampliamente distribuida en todo el territorio.

4.2.4. Complejo gusano de alambre.

Reyes (1983) citado por Rodríguez (1987) considera con reservas que las especies presentes en el estado de Jalisco son Glyphonix sp; Horistonotus rotundicollis (Champion) y Aptopus uniformis (Champion), lo cual difiere considerablemente de lo que reporta Félix (1986) quien consideró que existen especies que pertenecen a los géneros Ischiodontus spp o Megapenthes spp.

Morfología.- Las larvas de gusano de alambre son generalmente duras de color café claro, tersas, variando en longitud de 1.25 a 3.75 cm, dependiendo del grado de desarrollo. Los adultos son mayates de cutícula dura, generalmente de color café grisáceo o casi negro que miden aproximadamente 1.25 cm. Su cuerpo es alargado que se adelgaza en ambos extremos hacia la parte posterior del abdomen. La cabeza y-

el tórax se ajustan cercanamente contra la cubierta de las alas, lo que protege la parte posterior del abdomen. La unión justamente enfrente de las cubiertas de las alas es fuerte y flexible lo que les permite saltar cuando son volteadas hasta lograr caer sobre sus patas.

Ciclo biológico.- Este insecto pasa el invierno principalmente en estado larvario y adulto. A principios de la primavera los adultos se vuelven activos y vuelan, las hembras hacen galerías en el suelo y ponen sus huevecillos alrededor de las raíces de la planta hospedera. En este estado dura unos cuantos días o semanas, para eclosionar, de donde emergen las larvas las cuales duran de dos a seis años en el suelo alimentándose de las raíces.

A medida que el suelo se vuelve caliente y seco éstas emigran hacia abajo, de tal manera que a veces es difícil encontrarlas durante los veranos secos.

La mayoría de las especies cambian a una pupa desnuda suave y en una semana más al estado adulto.

Los huevecillos de las diferentes especies de gusanos de alambre requieren de unas cuantas semanas de incubación, las larvas emergentes pasan de 2 a 6 años en el suelo, los daños más severos ocurren durante el segundo y tercer año de las larvas. Existe una gran superposición de generaciones de manera tal que en cualquier estación se observa la

presencia de todas las etapas del insecto (Metcalf y Flint, 1980; Prieto, 1978).

Distribución.- Se les encuentra por toda Norteamérica y en México en las principales zonas maiceras, donde se enlistan 359 especies (Blackwelder 1944, citado por García 1983).

4.2.5. Resumen taxonómico del complejo - plagas rizo
fagas del maíz.

Diabroticas

Clase	Insecto
Orden	Coleóptera
Suborden	Polyphaga
Familia	Chrysomelidae
Sub-familia	Galerucinae
Género	Diabrotica
Especie	Virgifera
Sub-especie	Zeae Krysan & Smith

Catarinita del maíz

Clase	Insecta
Orden	Coleóptera
Sub-orden	Polyphaga
Familia	Chrysomelidae
Género	Colaspis
Especie	chapalensis, Blake.

Gallina ciega

Clase	Insecta
Orden	Coleóptera
Sub-orden	Polyphaga
Serie	Lamellicornia

Familia	Scarabaeidae
Sub-familia	Melolonthinae
Género	Phyllóphaga
Especies	<u>dentex</u> Bates, <u>ravida</u> Blanch, <u>lenis</u> Horn, <u>vetula</u> Horn, <u>arribans</u> Saylor

Gusano de alambre

Clase	Insecta
Orden	Coleóptera
Familia	Elateridae
Género	Ischiodontus spp, o Megapenthes.

4.3. IMPORTANCIA DE LAS PLAGAS RIZOFAGAS DEL MAIZ

A partir de 1960 las primeras manifestaciones de las -- plagas rizofagas representadas por gusano de alambre (Coleóptera: Elateridae) y gallina ciega *Phyllophaga* spp. ocurren en Jalisco. Las Diabroticas *Diabrotica virgifera zea* (K & S) aparecen como plaga de importancia en 1973 incrementándose su población y desplazando a un segundo plano a las anteriores. En 1975 aparece otra plaga de gran voracidad en su estado larval *Colaspis chapalensis* Blake (Ramos, 1986).

En la actualidad el complejo de plagas rizofagas que atacan al maíz en Jalisco está representado fundamentalmente por la Diabrotica *Diabrotica virgifera zea*, la catarinita - del maíz *Colaspis chapalensis*, la gallina ciega *Phyllóphaga* spp. y el gusano de alambre (Coleóptera: Elateridae).

4.3.1. Complejo de Diabroticas.

Tipo de daño.- Las larvas de varias especies de *Diabrotica*, se alimentan de las raíces de muchos cultivos. El sistema radicular resulta debilitado y las plantas son fácilmente acamadas por efectos de los vientos fuertes, los -- adultos se alimentan de la parte aérea de las mismas.

La especie *D. v. zea* en su estado larvario ataca al cultivo del maíz. El daño lo efectúa en la zona radicular y se caracteriza por cortes transversales al nudo vital de la-

planta y a pequeñas raíces. Son también frecuentes los túneles en la base del tallo y en las raíces gruesas de un diámetro mayor al de las larvas de este insecto, con lo que se debilita el anclaje de la planta exponiéndola al acame debido a cualquier movimiento mecánico y al ataque de diversos microorganismos patógenos.

En estado adulto el insecto se alimenta de las partes aéreas: según Rizo (1961) al alimentarse de los estigmas antes de la fecundación se reduce la polinización con la consiguiente reducción en el rendimiento por falta de granos en la mazorca.

Importancia económica.- D. v. zeae constituye una plaga muy importante en las diversas regiones maiceras del Estado de Jalisco.

Castañeda et al. (1978) señalan que las infestaciones endémicas de Diabrotica en la parte central del Estado de Jalisco reduce el rendimiento en 1.6 a 2.3 ton./ha., que representan un 26 a 72% de las cosechas al relacionar el tigo con el mejor tratamiento químico.

4.3.2. Catarinita del maíz.

Tipo de daño.- El daño lo causa principalmente en estado de larva, al alimentarse de las raíces, provo-

cando una reducción de la cantidad de agua y nutrientes que son absorbidos por la planta, la cual presenta un marchitamiento general que se denomina "acebollado" dado el enrollamiento característico de las hojas.

A consecuencia de lo anterior se induce un retardo - en el crecimiento de la planta, afectando la producción y en ocasiones la muerte de ésta. Independientemente del daño -- que causan las larvas, el adulto se alimenta del follaje de algunas hospederas en las que actúa como "esqueletonizador".

Importancia económica.- Actualmente las poblaciones de C. chapalensis, Blake se han venido incrementando notablemente, ocasionando pérdidas en las regiones maiceras del Estado de Jalisco (Rodríguez, 1985).

Debido a su reciente aparición, y su manifestación - como plaga del suelo de importancia, actualmente no se tiene bien definida su distribución ni cuantificación de daño. -- Por observaciones directas se puede afirmar que en algunas - regiones del Estado de Jalisco ataca al maíz con mayor intensidad que Diabrotica, justificada en el hecho de que la emergencia del huevecillo coincide con la etapa en que la planta es aún pequeña y con pocas raíces.

4.3.3. Complejo gallina ciega.

Tipo de daño.- La gallina ciega se encuentra entre insectos del suelo más destructivos y problemáticos. - El daño es causado por larvas al alimentarse de las raíces - de la planta de maíz cuando alcanzan una altura entre 20 y - 60 cm. lo cual se traduce en un retraso del crecimiento y -- pérdida del vigor de ésta. El daño es seguido por la inci-- dencia de enfermedades producidas por patógenos los cuales - penetran por las heridas causadas por esta plaga en la zona radicular.

Ríos y Romero (1982) reportan que las larvas de Phyllóphaga afectan principalmente al sistema radicular y en -- consecuencia producen una mala nutrición. Se considera que todas las plantas cultivadas son atacadas por estos insectos durante el ciclo tardío.

Importancia económica.- La importancia del género -- Phyllóphaga es atribuible a sus larvas las cuales destruyen total o parcialmente las áreas cultivadas con gramíneas, -- principalmente maíz.

Morón (1981) al estudiar los Melolonthinae que se encuentran en las reservas de la biósfera "La Michilfa" Durango, encontró que de las 10 especies de Phyllóphaga identificadas en el área, P. rávida, P. dentex y P. cebriaticollis -

pueden afectar seriamente el cultivo del maíz en el altiplano.

Durante los dos últimos años, las poblaciones de Phyllophaga crinita han sido muy abundantes en la región norte de Tamaulipas. En algunos casos se ha hecho necesario tomar medidas de combate para evitar daños considerables a los cultivos principalmente maíz y sorgo (Rodríguez del B. 1982).

4.3.4. Complejo gusano de alambre.

Tipo de daño.- El maíz atacado por el gusano de alambre frecuentemente falla en su germinación, puesto -- que éste como el germen de la semilla ahuecándola completamente, dejando solo la cutícula, cuando la planta ha emergido el daño lo causan en las raíces formando túneles en las -- más grandes. El cultivo puede brotar o nacer bien y después volverse ralo y desigual, a medida que las larvas barrenan -- la parte subterránea del tallo la planta marchita y muere -- (Metcalf y Flint, 1981).

Importancia económica.- Los gusanos de alambre se encuentran entre los insectos más difíciles de combatir, y están catalogados como una de las plagas más destructivas del maíz causando grandes pérdidas a su producción en todas las áreas donde se cultiva éste.

4.4. CONTROL DE PLAGAS DEL SUELO

4.4.1. Control biológico.

Este método lo constituyen la introducción, mantenimiento y protección de los enemigos naturales de una plaga de insectos determinada. Estos enemigos naturales incluyen tanto a los parásitos de los insectos como a sus predadores y a los microbios patogénicos, tanto a los insectos como a los ácaros. Todos los insectos están sujetos a control -- biótico bajo condiciones normales en su medio natural y se expresa como la resistencia al aumento de las poblaciones -- por factores tales como predadores, parásitos y enfermedades.

Los organismos tales como protozoarios, hongos, bacterias, virus, riquetsias, nemátodos, arácnidos, aves y mamíferos, juegan un papel importante en la regulación de las poblaciones de insectos en el suelo que son nocivos a los cultivos.

Una de las especies de nemátodos más prometedoras para el control biológico de Diabrotica es Filipjevimermis - - leipsangra, con el cual se han obtenido porcentajes de mortalidad del 100%.

Para el caso de gusano de alambre también se puede lograr cierto control mediante el empleo del hongo Metarrhizium anisopliae.

Uno de los escasos trabajos referentes al control de las formas adultas de Diabrotica undecimpunctata en México, indica que se puede lograr una mortalidad del 61.8% en condiciones de invernadero, con el hongo Beauveria sp.

Existe muy poca información acerca de las infecciones causadas por riquetsias, sin embargo, es posible su utilización mediante un homogeneizado de insectos enfermos; se puede usar especialmente para controlar gallina ciega.

Es importante que para un buen control mediante formulaciones a base de virus, exista una sincronización entre la aplicación y la incubación del huevecillo del insecto plaga.

Los trabajos en el campo del control biológico de plagas del suelo, son muy escasos en México, por lo que se puede considerar un campo abierto a la investigación.

4.4.2. Control cultural.

Según Metcalf y Luckman (1975) dentro del método cultural se consideran: 1) uso de variedades de plantas resistentes, 2) rotación de cultivos, 3) destrucción de desperdicios del cultivo, 4) labranza del suelo, 5) variación en el tiempo de siembra, 6) fertilización, 7) uso o manejo del agua.

La eliminación de zacates, barbechos tempranos, evitar siembras tempranas en suelos húmedos y la asociación con leguminosas, son convenientes para el control (Metcalf y Flint, 1965).

De acuerdo con Reyes (1988) para controlar Colaspis la rotación de cultivos que no sean maíz, plantas ornamentales, cacahuate entre otros es buena medida de combate.

Metcalf y Flint (1980) mencionan algunas medidas de control como son: no sembrar papa, maíz y otros cereales en tierra en la cual se encuentran numerosas gallinas ciegas, ya que existe preferencia de estos insectos por alimentarse de estos cultivos, mientras que las leguminosas tales como el trébol, alfalfa y frijol soya son menos dañadas, mantener los campos de maíz y otros cultivos libres de pasto y crecimiento de hierbas durante los meses de abril, mayo y junio ya que existe preferencia en poner los huevecillos en los campos con pastos y hierbas.

La labranza como práctica de control de Elatéridos tiene como objetivo remover y desmoronar el suelo para destruir los huevecillos, larvas, pupas y adultos en sus celdas del suelo y colocarlos en la superficie del mismo donde quedan expuestos a la acción del sol y sus enemigos naturales, causando así "una gran mortalidad" Thomas (1940) y Prieto --

(1978). Sin embargo, las larvas son activas y pueden regresar al suelo después de que son sacadas por los implementos de labranza por lo que a menos que sean dañadas directamente por éstos, las larvas, sobre todo más maduras continúan viviendo.

4.4.3. Control químico

El control de plagas rizófagas ha dependido de este tipo de control por lo cual es el método más importante.

Antes de 1972 según Bautista (1978) el control de plagas rizófagas en Jalisco se realizaba con base a cinco productos químicos, estos fueron: Aldrín, Dieldrín, heptaclo ro, clordano y BHC, todos ellos organoclorados ciclodienes. El mismo autor menciona que a raíz de la prohibición en México de algunos de ellos, en 1975, diferentes productos químicos de otros grupos fueron usados. Sin embargo, ellos eran recomendados dados los resultados experimentales obtenidos en otras zonas de México o del extranjero. Las pruebas realizadas desde 1977 han sido más frecuentes para evaluar el efecto sobre Diabrotica virgífera zea y los resultados muestran que son razonablemente eficientes los tratamientos con isofenfos, isazofos, terbufos, clorpyrifos, carbofurán y fonofos. Menos frecuentes han sido las evaluaciones para los otros tres insectos. Para Phyllóphaga spp existe tam-

bién una gran variedad de productos que son recomendables, - entre ellos el terbufos, carbofurán isofenfos, clorpyrifos, diazinon, isazofos y EPN. Para gusanos de alambre solamente se reportaron 3 evaluaciones, en las que sobresalen los insecticidas carbofurán, isofenfos, terbufos y fonofos.

Por último, para Colaspis chapalensis sólo cuatro -- evaluaciones se reportaron desde 1977 donde sobresalen los insecticidas foxim, isazofos, isofenfos, carbofurán, clorpyrifos, terbufos y diazinon.

Los insecticidas organoclorados provocaron toda una revolución en el control de insectos, dado su amplio espectro de acción y su bajo costo. Poseen una baja toxicidad -- aguda para mamíferos y otras especies de sangre caliente, -- sin embargo, sus residuos poseen una gran persistencias en -- el medio ambiente. Además, debido a su gran ubiquidad ambiental y alto grado de lipofilicidad, se acumulan en los tejidos grasos de muchos organismos a través del proceso llamado "biomagnificación" (Wilkinson, 1976).

En los insecticidas organofosforados sus características más sobresalientes son: 1) son más tóxicos para los -- vertebrados que los insecticidas organoclorados, 2) son relativamente poco persistentes en el medio ambiente, razón por la cual han desplazado a los organoclorados en muchos de sus

usos agrícolas.

Dentro de los carbamatos, no se pueden dar características generales ya que algunos insecticidas presentan características particulares como es el caso del carbofurán, que es uno de los más usados de este grupo que tiene un amplio espectro de actividad acaricida, insecticida y nematocida, pero tiene una toxicidad para mamíferos muy alta, aunque es rápidamente biodegradado en las plantas y en los animales.

Respecto a los piretroides, este grupo de compuestos se han sintetizado tomando como base la estructura química de las piretrinas naturales, con quienes comparten algunas características toxicológicas. Los piretroides han recibido mucha atención en los últimos años por su utilidad como productos alternativos en el combate de plagas agrícolas. No se han usado piretroides sintéticos para el control de plagas de suelo.

La teflutrina es la primera estructura dentro de este grupo con cierta propiedad fumigante y suficientemente termoestable para su uso contra plagas del suelo.

4.5. DESCRIPCION DE TEFLUTRINA

Propiedades químicas.

Nombre común propuesto: teflutrín

Nombre comercial: Force

Fórmula molecular: $C_{17} H_{14} C_1 F_7 O_2$

Peso molecular: 418.7

Propiedades físicas

Punto de fusión: 44.6°C

Apariencia: Blanco sólido (teflutrina puro).

Olor: No tiene características de olor.

Estabilidad: Estable para al menos 9 meses a la temperatura ambiente.

Solubilidad: Es soluble en cualquier campo con solventes orgánicos comunes a 21°C.

Toxicología.

Seguridad animal.- Una evaluación toxicológica de la teflutrina aún no completa basada en datos intermedios muestra que la fórmula granulada tiene una baja toxicidad a mamíferos lo cual indica que su uso operacional es de bajo riesgo. La más probable forma de contacto es a través de la - - piel. Pruebas sobre seguridad han mostrado que el 1.5 de la fórmula granulada tiene una muy baja toxicidad aguda oral de la teflutrina granulada; si accidentalmente es tragado o ingerido hay muy poco peligro de perjuicio.

Estudios a largo plazo con animales, los cuales mues

tran el efecto de exposición prolongada hacia este químico - están en proceso.

Pescados y acuáticos.- Estudios realizados en laboratorios han demostrado que importantes concentraciones de teflutrina como en otros piretroides son tóxicos a los peces, - sin embargo, bajo prácticas usando ciertas condiciones de aprovechamiento de teflutrina sería esperado reducirlo bajo el agua debido a la absorción en la profundidad.

Su destino en el suelo.- Teflutrina es de rápida degradación en el suelo. Su degradación ha sido demostrada -- tanto en tierra arenosa con arcilla como en suelo arcilloso- con arena.

Sobre las bases de estos datos, la contaminación de agua de pozos no es un problema. La teflutrina tiene un período medio de acción desde varias semanas hasta varios meses dando óptima persistencia en un suelo con insecticida.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. GENERALIDADES

El presente ensayo se llevó a cabo en la región de - Vista Hermosa, dado que en años anteriores se observó incidencia de plagas rizófagas, eligiendo el potrero "La Bueyera" del Ejido Lázaro Cárdenas municipio de Vista Hermosa, por haber presentado daños de las mismas por varios ciclos consecutivos.

5.2. PREPARACION DEL TERRENO

La preparación del terreno consistió en un barbecho a profundidad de 25 a 30 cm y dos pasos de rastra para desmoronar los terrenos y facilitar el rayado para la siembra.

5.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones y 8 tratamientos (incluyendo testigo). La parcela consistió en un rectángulo de 38.4 m^2 . Además -- constituida de seis surcos de 8 m. de largo con una separación entre surcos de 80 cm.

En total el ensayo consistió en 32 parcelas con calles de 2- y 4 m. separando los bloques, la superficie total del ensayo experimental fue de $1,865.6 \text{ m}^2$ y su distribución se consigna en el cuadro 1. Los tratamientos aparecen también consignados en el cuadro 2.

Cuadro No. I .- Croquis del ensayo. Orden en que quedaron los tratamientos distribuidos al azar. Vista Hermosa, Mich. 1987.



4	6	8	1	3	7	5	2
32	31	30	29	28	27	26	25

3	8	5	7	6	1	2	4
17	18	19	20	21	22	23	24

44 m.

5	7	2	8	1	4	3	6
16	15	14	13	12	11	10	9

1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8

41.4 m

Cuadro No. 2. Tratamientos utilizados en el ensayo experimental. Vista Hermosa, Mich. 1987.

No. DE TRAT.	PRODUCTO Y CONCENTRACION	D O S I S	
		Grs. I.A./ha	Kgs.P.F./ha.
1	Teflutrina 1%	50	5
2	Teflutrina 1%	100	10
3	Teflutrina 1%	150	15
4	Teflutrina 1%	200	20
5	Terbufos 5%	1000	20
6	Carbofurán 5%	1000	20
7	Isofenfos 5%	1000	20
8	Testigo -	S/A	S/A

Grs. I.A./ha. = Gramos de Ingrediente Activo por hectárea.

Kgs. P.F./ha. = Kilogramos de Producto Formulado por hectárea.

S/A = Sin Aplicación.

5.4. MATERIAL GENETICO

La variedad que se utilizó para el ensayo fue - la Pioneer 507 que es una de las más recomendadas para la zona.

5.5. SIEMBRA Y APLICACION DEL INSECTICIDA .

El 21 de junio se surcó con tractor, para tres días después llevar a cabo la siembra en surco. El insecticida se depositó al suelo en forma también manual al momento de la siembra, previamente ya se habían calculado la cantidad de insecticida para cada parcela, extendiéndose a "chorrillo" a lo largo del surco (8 m) a una profundidad de 5-10 cm, cubriéndosele con una capa delgada de tierra.

5.6. FERTILIZACION

Se aplicó la fórmula recomendada por los técnicos de la SARH, fue de 220 - 46 - 90, aplicándose el sulfato de amonio y la urea como fuente nitrogenada y super fosfato de calcio triple para fósforo.

La aplicación de nitrógeno se hizo en dos partes, -- una en la siembra con sulfato de amonio y otra a la escardada con urea. El fósforo se aplicó todo a la siembra.

5.7. CONTROL DE MALAS HIERBAS

Las malas hierbas no fueron problema, ya que -

con aplicación preemergente del herbicida Primagram 500 FW a dosis de 5 Lt./ha, ayudó a mantener libre de malezas en todo su ciclo vegetativo.

5.8. OBSERVACIONES

Se realizaron 3 tipos diferentes de observaciones después de la aplicación a la siembra de los tratamientos. Estos fueron: cuatro muestreos de tierra (cepellón - - 30 X 30 X 30 cm/parcela) que sirvieron para estimar la población de insectos. Realizados el 11 de julio posteriormente el 25 de julio, 8 de agosto y 22 de agosto de 1987. Se realizaron dos muestreos de daño de raíz usando la escala de -- Hills y Peters efectuados el 5 de septiembre y 31 de octubre de 1987. Adicionalmente se realizó un conteo de nacencia en 6 m lineales del segundo surco de cada parcela, 15 días después de la siembra.

Las muestras de tierra fueron llevadas a laboratorio en bolsa negra de polietileno y analizadas para registrar el número de larvas presentes de cada especie. Los datos se registraron por parcela, en cada tipo de muestreo, para cada especie por separado, para después ser analizados estadísticamente.

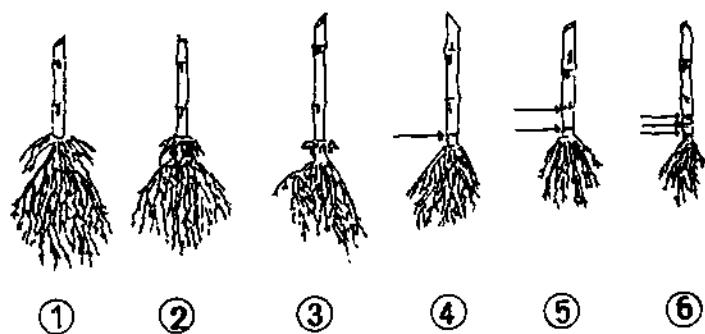
Las muestras de daño de raíz consistieron en la extracción de 2 plantas por parcela, para dar un valor prome--

dio de año de acuerdo a la escala de Hills y Peters, que se aprecia en el cuadro 3 y la figura 1.

CUADRO No. 3 ESCALA DE HILLS Y PETERS

- 1) Sin daño.
- 2) Daño evidente, pero ninguna raíz comida dentro de 3.81 cm, a partir de la base.
- 3) Varias raíces comidas dentro de 3.81 cm, pero nunca el equivalente a un nudo completamente destruido.
- 4) Un nudo completamente destruido o su equivalente.
- 5) Dos nudos destruidos o su equivalente.
- 6) Tres nudos destruidos o su equivalente.

Figura No. 1 .- Fotografía del daño radicular.



El rendimiento se estimó mediante la cosecha de 2 -- surcos centrales con 6 m lineales, lo que dió una superficie cosechada de 9.6 m² por parcela. Las mazorcas fueron secadas al sol, como tradicionalmente se hace, para después desgranarse y obtenerse los datos correspondientes para el análisis estadístico.

6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL PORCENTAJE DE GERMINACION.

En el cuadro 4 anexo 1 se reúnen los datos sobre germinación en cada uno de los tratamientos. El análisis estadístico de los datos arroja diferencias significativas entre tratamientos, con lo que se acepta que no todos los tratamientos tienen la misma población y que hay una diferencia notable entre el número de plantas de algunos tratamientos, esto es, los 4 tratamientos con teflutrina, junto con el tratamiento con carbofurán brindaron una mejor protección del cultivo en la etapa inicial de su desarrollo. Estos tratamientos produjeron una germinación que fluctuó entre 75 y el 79% de las semillas, mientras que el resto de tratamientos y el testigo tuvieron porcentaje entre 58 y 61%. En esta etapa inicial del desarrollo no se llevaron a cabo muestras de insectos que permitieran establecer una relación directa de la germinación con la población de insectos por ello estos resultados deben mejorarse con reserva hasta no realizar una comprobación más satisfactoria.

6.2. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LA POBLACION -
DE LA GALLINA CIEGA Phyllophaga spp.

En el cuadro 5 (anexos 2-6) se reunen los prome-
dios de larvas de gallina ciega encontradas en los cuatro --
muestreos realizados y el promedio de larvas en todos los --
muestreos. Se puede establecer con estos datos que la pobla-
ción de gallina ciega fue muy baja durante el ciclo del maíz.
Esta situación no permitió una comparación estadística ade--
cuada de los tratamientos.

El análisis de los datos individuales de los mues- --
treos realizados y del total de larvas en todos los mues- --
treos indican que estadísticamente los tratamienos son igua-
les entre sí, sin embargo los más bajos promedios aritméti--
cos, particularmente en el total de las larvas corresponden-
a los tratamientos con terbufos 1000 gr. i.a./ha. y teflutri-
na 200 gr. i.a./ha. Estos tratamientos sin embargo deberán-
estudiarse nuevamente bajo una población más alta de larvas-
de esta especie para poder llegar a una conclusión más preci-
sa.

CUADRO No. 4 PORCENTAJE PROMEDIO DE GERMINACION A
15 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA DEL --
MAIZ. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

No. DE TRAT.	INSECTICIDA	D O S I S		
		Gra. I.A./ha.	\bar{X}	S.E.
1	Teflutrina	50	79.25 a	
2	Teflutrina	100	76.87 a	
3	Teflutrina	150	77.83 a	
4	Teflutrina	200	79.22 a	
5	Terbufos	1000	61.27	b
6	Carbofurán	1000	77.36 a	
7	Isofenfos	1000	60.37	b
8	Testigo	S/A	58.0	b

Los valores agrupados con la misma letra son estadís-
ticamente iguales según prueba de Duncan de 5% de probabili-
dad.

Grs. I.A./ha. = Gramos de Ingredientes Activos por hectárea.

S.E. = Significancia Estadísticas.

S/A. = Sin aplicación.

CUADRO No. 5 PROMEDIO DE LARVAS DE GALLINA CIEGA *Phyllóphaga* spp encontradas después de las aplicaciones de insecticidas a la siembra. Vista Hermosa, Mich. 1987.

No. DE TRAT.	INSECTICIDA	D O S I S Grs. I.A./ha.	JUL.		JUL.		AGO.		AGO.		TOTAL	
			11	S.E.	25	S.E.	8	S.E.	22	S.E.		S.E.
1	Teflutrina	50	0.5	a	2.0	a	1.5	a	1.5	a	5.0	a
2	Teflutrina	100	0	a	1.5	a	1.75	a	1.75	a	5.25	a
3	Teflutrina	150	0.25	a	0.75	a	3	a	3	a	5.0	a
4	Teflutrina	200	1.0	a	1.25	a	0.5	a	0.5	a	2.75	a
5	Terbufos	1000	0.25	a	0.75	a	0.75	a	0.75	a	2.5	a
6	Carbofurán	1000	1.5	a	0	a	0.5	a	0.5	a	3.75	a
7	Isofenfos	1000	1.0	a	1.5	a	0.25	a	0.25	a	3.75	a
8	Testigo	S/A	1.25	a	0.5	a	1.5	a	1.5	a	3.25	a

Los valores agrupados con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Duncan de 5% de probabilidad.

Grs. I.A./ha. = Gramos de Ingrediente Activo por hectárea.

S.E. = Significancia Estadística.

S./A. = Sin aplicación.

6.3. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LA POBLACION -
DE Colaspis chapalensis.

En el cuadro 6 (anexos 7-10) se reúnen los promedios de larvas de Colaspis chapalensis encontradas en los cuatro muestreos realizados y el promedio de larvas en todos los muestreos. Se puede establecer con estos datos que la población de Colaspis chapalensis fue muy baja durante el ciclo del maíz. Esta situación no permitió una comparación estadística adecuada de los tratamientos. El análisis de los datos individuales de los muestreos realizados y del total de larvas en todos los muestreos indican que estadísticamente los tratamientos son iguales entre sí, sin embargo los -- más bajos promedios aritméticos, particularmente en el total de larvas corresponden a los tratamientos con teflutrina 50, 200 gr. i.a./ha. y carbofurán 1000 gr. i.a./ha. Estos tratamientos sin embargo deberán estudiarse nuevamente bajo una población más alta de larvas de esta especie para poder llegar a una conclusión más precisa.

CUADRO No. 6. PROMEDIO DE LARVAS DE Colaspis chapalensis ENCONTRADAS DESPUES DE LAS APLICACIONES DE INSECTICIDAS A LA SIEMBRA. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

No. DE TRAT.	INSECTICIDA	D O S I S		JUL.		AGO.		AGO.		TOTAL	S.E.		
		Grs. I.A./ha.		11	S.E.	23	S.E.	8	S.E.			22	S.E.
1	Teflutrina	50		0	a	0	a	0	a	0	a	0	a
2	Teflutrina	100		0.75	a	0	a	0	a	0	a	0.75	a
3	Teflutrina	150		1.25	a	0	a	0	a	0	a	1.25	a
4	Teflutrina	200		0.25	a	0	a	0	a	0	a	0.25	a
5	Terbufos	1000		0.5	a	0.25	a	0	a	0	a	0.75	a
6	Carbofurán	1000		0.25	a	0	a	0	a	0	a	0.25	a
7	Isofenfos	1000		0.25	a	0	a	0.25	a	0	a	0.5	a
8	Testigo	S/A		2	a	0	a	0	a	0	a	2.0	a

Los valores agrupados con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Duncan de 5% de probabilidad.

Grs. I.A./ha. = Gramos de Ingrediente Activo por hectárea.

S.E. = Significancia Estadística.

S/A. = Sin Aplicación

6.4. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LA POBLACION DE GUSANO DE ALAMBRE.

En el cuadro 7 (anexos 11-15) se reúnen los promedios de larvas de gusano de alambre encontradas en los cuatro muestreos realizados y el promedio de larvas en todos -- los muestreos. Se puede establecer con estos datos que la -- población de gusano de alambre fue muy baja durante el ciclo del maíz. Esta situación no permitió una comparación esta--
dística adecuada de los tratamientos.

El análisis de los datos individuales de los mues- - treos realizados y del total de larvas en todos los muestreos indican que estadísticamente los tratamientos son iguales en -- tre sí, sin embargo los más bajos promedios aritméticos, par -- ticularmente en el total de larvas corresponden a los trata -- mientos con teflutrina 200 gr. i.a./ha. y terbufos 1000 gr. -- i.a./ha. Estos tratamientos sin embargo deberán estudiarse -- nuevamente bajo una población más alta de larvas de esta es -- pecie para poder llegar a una conclusión más precisa.

CUADRO No. 7. PROMEDIO DE LARVAS DE GUSANO DE ALAMBRE (COLEOPTERA ELATERIDAE) ENCONTRADAS DESPUES DE LAS APLICACIONES DE INSECTICIDAS A LA SIEMBRA. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

No. DE TRAT.	INSECTICIDA	D O S I S Grs. I.A./Ha.	JUL.		JUL.		AGO.		AGO.		TOTAL	S.E.
			11	S.E.	25	S.E.	8	S.E.	22	S.E.		
1	Teflutrina	50	0	a	0	a	0.25	a	0	a	0.25	a
2	Teflutrina	100	0.25	a	0	a	0	a	0	a	0.25	a
3	Teflutrina	150	0.25	a	0	a	0	a	0	a	0.25	a
4	Teflutrina	200	0	a	0	a	0	a	0	a	0	a
5	Terbufos	1000	0	a	0	a	0	a	0	a	0	a
6	Carbofurán	1000	0.5	a	0.25	a	0	a	0	a	0.75	a
7	Isofenfos	1000	0	a	0.25	a	0	a	0	a	0.25	a
8	Testigo	S/A	0.25	a	0	a	0	a	0.25	a	0.5	a

Los valores agrupados con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Duncan de 5% de probabilidad.

Grs. I.A./ha. = Gramos de Ingrediente Activo por hectárea.

S.E. = Significancia Estadística.

S./A. = Sin Aplicación.

6.5. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LA POBLACION TOTAL DE LARVAS DE TODAS LAS ESPECIES.

En el cuadro 8 se reúne el número total de larvas por tratamiento, encontradas en los muestreos realizados y el promedio de larvas en todos los muestreos. Con estos datos se puede estimar que las poblaciones de larvas de todas las especies fueron relativamente bajas durante el ciclo del maíz. Dada esta situación no se permitió con claridad una comparación estadística adecuada de los tratamientos. Sin embargo el análisis del total de larvas en todos los muestreos indican que estadísticamente los tratamientos son iguales entre sí, no obstante los más bajos promedios aritméticos, particularmente en el total de larvas de todas las especies corresponden a los tratamientos teflutrina 200 gr. i.a./ha. y terbufos 1000 gr. i.a./ha. Sin embargo estos tratamientos se deberán estudiarse en poblaciones más altas para precisar los resultados.

CUADRO No. 8 TOTAL DE LARVAS DE TODAS LAS ESPECIES EN TODOS
LOS MUESTREOS. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

NO. DE TRAT.	REPETICIONES					\bar{X}
	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.O.		
1	7	4	6	6	20.0	5.0
2	14	7	2	2	25.0	6.25
3	21	1	0	0	26.0	6.5
4	3	6	1	1	12.0	3.0
5	10	0	2	2	13.0	3.25
6	13	1	1	1	19.0	4.75
7	7	3	4	4	18.0	4.5
8	2	15	1	1	23.0	5.75
TOTAL	77	37	25	17	156.0	
\bar{X}	9.62	4.62	3.12	2.12		

D.O. = Datos Originales.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	1.56	0.22	0.31	2.49
Repeticiones	3	9.08			
E.E.	21	14.56	0.69		
Totales	31	25.20			

C.V. 36.92%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

5.6. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL DAÑO RADICULAR.

En el cuadro 9 (anexo 16-18) se muestran los resultados promedio de cada muestreo, con el promedio correspondiente de ambos. Su análisis de varianza hace notar diferencias -- significativas entre los tratamientos utilizados, pero en -- forma general se puede decir que todos los tratamientos re-- sultaron con menor daño que el testigo, destacando por sus - promedios menores de daño los tratamientos con teflutrina 50 100 gr. i.a/ha. y terbufos 1000 gr. i.a./ha.

CUADRO No. 9 PROMEDIO DE DAÑO A LA RAIZ (ESCALA DE HILLS Y PETERS) ENCONTRADO DESPUES DE LAS APLICACIONES DE INSECTICIDAS A LA SIEMBRA. VISTA HERMOSA --
MICH. 1987.

No. DE TRAT.	INSECTICIDA	D O S I S Grs. I.A./ha.	SEPT.		OCT.		X̄	S.E.
			5	S.E.	31	S.E.		
1	Teflutrina	50	1.0	a	1.8	a	1.9	a
2	Teflutrina	100	1.6	a	2.3	a	1.9	a
3	Teflutrina	150	1.9	a	2.4	a	2.1	a
4	Teflutrina	200	2.6	a	1.8	a	2.2	a
5	Terbufos	1000	2.1	a	1.9	a	2.0	a
6	Carbofurán	1000	3.1	b	2.8	a	2.1	a
7	Isofenfos	1000	2.9	a	2.6	a	2.1	a
8	Testigos	S/A	4.0	b	2.8	a	3.4	b

Los valores agrupados con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Duncan de 5% de probabilidad.

Grs. I.A./ha = Gramos de Ingrediente Activo por hectárea.

S.E. = Significancia Estadística.

S./A. = Sin Aplicación.

6.7. EFECTO DE LAS APLICACIONES SOBRE EL RENDIMIENTO DE MAIZ

En el cuadro 10 nótese según análisis de varianza para-rendimiento, que existen diferencias significativas entre tr-tratamientos, y que hay un incremento notable de algunos tra-tamientos con respecto al testigo, y los que dieron mayor --rendimiento fueron: carbofurán 1000 gr. i.a./ha., terbufos --1000 gr. i.a./ha y teflutrina con 150 gr. i.a./ha, aunque --fueron bajos los rendimientos, por falta de humedad ya que -no hubo suficiente para que el cultivo del maíz completara -su ciclo normalmente, como se podrán observar los registros-del cuadro II, donde se nota un clima adverso para el buen -desarrollo del maíz, ya que las lluvias eran aisladas. Por-lo tanto la falta de humedad se vio reflejada en la baja pro-ducción de maíz en este trabajo, y probablemente tuvo in--fluencia adversa: el desarrollo de poblaciones de insectos ya que éstas resultaron también bajas por sequía frecuente en -la región.

CUADRO No. 10. RENDIMIENTO PROMEDIO EN Kg/HA. EN GRANO DE --
 MAIZ. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

No. DE TRAT.	INSECTICIDA	D O S I S		
		Grs.I.A./ha.	\bar{X}	S.E.
1	Teflutrina	50	2,890.6	b c
2	Teflutrina	100	3,364.6	b
3	Teflutrina	150	3,547.0	a b
4	Teflutrina	200	3,320.5	b
5	Terbufos	1000	3,680.0	a b
6	Carbofurán	1000	4,505.4	a
7	Isofenfos	1000	3,372.5	b
8	Testigo	S/A	2.139.6	c

Los valores agrupados con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Duncan de 5% de probabilidad.

Grs.I.A./ha. = Gramos de Ingrediente Activo por Hectárea.

S.E. = Significancia Estadística.

S./A. = Sin Aplicación

CUADRO No. 11. PRECIPITACION PLUVIAL EN LA REGION DE VISTA -
HERMOSA, MICH. 1987.

MES	mm
Enero	12.9
Febrero	7.5
Marzo	0.0
Abril	Inapreciable
Mayo	10.9
Junio	123.8
Julio	200.0
Agosto	165.8
Septiembre	190.1
Octubre	3.4
Noviembre	1.4
Diciembre	0.0

FUENTE: SARH. Yurécuaro, Mich.

Se puede enfatizar que las poblaciones de los insectos relativamente fueron bajas en este ensayo por lo tanto - se requieren pruebas para verificar los resultados.

El control de insectos obtenido con los mejores tratamientos, no produjo reducción notable de daños y menos aún se reflejaron en el rendimiento. Esta situación fue provocada por un estado general de stress del cultivo, por períodos prolongados debido a la falta de humedad en el suelo, lo - - cual contribuyó de manera determinante a enmascarar los efectos directos e indirectos de los tratamientos probados.

7. CONCLUSIONES

Con los resultados y su discusión podemos llegar a las siguientes conclusiones:

1. Los tratamientos que proporcionaron mejor protección al cultivo durante la germinación fueron: teflutrina 50 gr. i.a., 100 gr. i.a., 150 gr. i.a. y 200 gr. i.a./ha., y carbofurán 1000 gr. i.a./ha.

2. Las poblaciones de larvas de las tres especies encontradas en el ensayo fueron relativamente bajas no pudiéndose estimar con claridad la eficiencia de los insecticidas, porque no presentaron diferencias significativas, pero aritméticamente se puede determinar los más efectivos fueron: para gallina ciega, terbufos 1000 gr. i.a./ha y teflutrina 200 gr. i.a./ha.

Para Colaspis chapalensis la teflutrina 50 gr. i.a., 200 gr. i.a./ha. y carbofurán 1000 gr. i.a./ha. Los mejores tratamientos para gusano de alambre (coleóptera Elateridae) fueron: teflutrina 200 gr. i.a./ha y terbufos 1000 gr. i.a./ha.

3. Los tratamientos que mayor protección radicular dieron al

cultivo fueron: teflutrina 50 gr. i.a., y 100 gr. i.a./ha y terbufos 1000 gr. i.a./ha.

4. En cuanto a rendimiento en kg/ha. en grano los tratamientos que dieron mayor respuesta fueron: carbofurán 1000 gr. i.a./ha., terbufos 1000 gr. i.a./ha. y teflutrina 150 g.r. i.a./ha.

5. En general podemos estimar que aunque los resultados de las poblaciones de insectos resultaron bajas, en estos resultados, la teflutrina mostró gran competencia con los insecticidas convencionales utilizados en este ensayo sin embargo se requiere de más ensayos posteriores con este producto para obtener resultados más claros y así poder determinar más su eficiencia, bajo condiciones climáticas más favorables para el cultivo.

6. Los resultados de la presente investigación deben considerarse como preliminares, considerando que se obtuvieron en tan solo un ciclo agrícola, estimando que deben continuarse en próximos ciclos para concluir en detalle esta información.

ANEXO 1. PORCENTAJE DE GERMINACION, 15 DIAS DESPUES DE LA --
SIEMBRA. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
1	75.5	69.8	100.0	71.7	317.0	79.25
2	67.9	67.9	92.5	79.2	307.5	76.87
3	66.0	77.35	92.5	75.5	311.35	77.83
4	73.6	96.2	81.1	86.0	316.9	79.22
5	62.0	58.5	62.3	62.3	245.1	61.27
6	84.9	77.35	68.0	68.0	309.45	77.36
7	58.5	58.5	64.1	64.1	241.5	60.37
8	69.8	56.6	64.1	64.1	232.0	58.0
TOTAL	558.2	562.2	609.5	550.9	2280.80	
\bar{X}	69.8	70.3	76.2	68.9		

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	2,533.3	361.9	3.41	2.49
Repeticiones	3	265.6			
E.E.	21	2,224.8	105.9		
Totales	31	5,023.7			

C.V. 14.44%

ANEXO No. 2. LARVAS* DE GALLINA CIEGA Phyllophaga spp ENCON-
 TRADAS A 15 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA. VISTA -
 HERMOSA, MICH. 1987.

No. DE TRAT.	REPETICIONES				Σ	\bar{X}
	I	II	III	IV		
	D.O.	D.O.	D.O.	D.O.		
1	0	1	1	0	2	0.5
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	1	0.25
4	2	0	2	0	4	1.0
5	1	0	0	0	1	0.25
6	3	0	3	0	6	1.5
7	1	0	3	0	4	1.0
8	0	5	0	0	5	1.25
TOTAL	7	6	10	0	23	
\bar{X}	0.87	0.75	1.25	0		

* = Larvas de gallina ciega en un cepellón de 30X30X30 cm.
 D.O. = Datos originales.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA **					F.T.
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	0.05
Tratamientos	7	0.83	0.118	0.75	2.49
Repeticiones	3	0.84			
E.E.	21	3.33	0.158		
Totales	31	5.00			

C.V. 31.8%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

ANEXO No. 3. LARVAS* DE GALLINA CIEGA *Phyllophaga* spp ENCON-
TRADAS A 30 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA. VISTA -
HERMOSA, MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.O.	Σ	\bar{X}
1	2	2	1	3	8.0	2.0
2	1	2	1	2	6.0	1.5
3	3	0	0	0	3.0	0.75
4	0	5	0	0	5.0	1.25
5	1	0	1	1	3.0	0.75
6	0	0	0	0	0.0	0.0
7	3	2	1	0	6.0	1.5
8	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>2.0</u>	<u>0.5</u>
TOTAL	10	11	6	6	33.0	
\bar{X}	1.25	1.4	0.75	0.75		

* = Larvas de gallina ciega en un capellón de 30X30X30 cm.
D.O. = Datos Originales.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	7	1.51	0.21	1.31	2.49
Repeticiones	3	0.22			
E.E.	21	3.44	0.16		
Totales	31	5.17			

C.V. 29.40%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X + 1}$

ANEXO No. 4. LARVAS* DE GALLINA CIEGA Phyllophaga spp ENCON-
 TRADAS A 45 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA. VISTA -
 HERMOSA, MICH. 1987.

No. DE TRAT.	REPETICIONES				Σ	\bar{X}
	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.O.		
1	3	0	1	2	6.0	1.5
2	7	0	0	0	7.0	1.75
3	11	0	1	0	12.0	3.0
4	1	0	0	1	2.0	0.5
5	3	0	0	0	3.0	0.75
6	1	0	1	0	2.0	0.5
7	1	0	0	0	1.0	0.25
8	0	4	1	1	6.0	1.5
TOTAL	27	4	4	4	39.0	
\bar{X}	3.37	0.5	0.5	0.5		

* = Larvas de gallina ciega en un cepellón de 30X30X30 cm.
 D.O. = Datos originales.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**					F.T.
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	0.05
Tratamientos	7	1.27	0.18	0.66	2.49
Repeticiones	3	3.43			
E.E.	21	5.78	0.27		
Totales	31	10.48			

C.V. 37.65%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

ANEXO No. 5. LARVAS* DE GALLINA CIEGA Phyllophaga spp ENCON-
TRADOS A 60 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA. VISTA -
HERMOSA, MICH. 1987.

No. DE TRAT.	REPETICIONES				Σ	\bar{X}
	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.O.		
1	2	1	0	0	3.0	0.75
2	2	5	1	0	8.0	2.0
3	4	0	0	0	4.0	1.0
4	0	0	0	0	0.0	0.0
5	2	0	0	1	3.0	0.75
6	7	0	0	0	7.0	1.75
7	2	0	0	2	4.0	1.0
8	0	0	0	0	0.0	0.0
TOTAL	19	6	1	3	29.0	
\bar{X}	2.37	0.75	0.125	0.375		

* = Larvas de gallina ciega en un cepellón de 30X30X30 cm.

D.O. = Datos Originales.

F.V.	CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**				F.T. 0.05
	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	
Tratamientos	7	1.31	0.187	1.06	2.49
Repeticiones	3	2.32			
E.E.	21	3.69	0.175		
Totales	31	7.32			

C.V. 32.18%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

ANEXO No. 6 TOTAL DE LARVAS DE GALLINA CIEGA *Phyllophaga* spp
 EN TODOS LOS MUESTREOS. VISTA HERMOSA, 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
	D.O.	D.O.	D.O.	D.O.		
1	7	4	3	5	19.0	5.0
2	10	7	2	2	21.0	5.25
3	18	0	2	0	20.0	5.0
4	3	5	2	1	11.0	2.75
5	7	0	1	2	10.0	2.5
6	11	0	4	0	15.0	3.75
7	7	2	4	2	15.0	3.75
8	0	9	3	1	13.0	3.25
TOTAL	63	27	21	13	124.0	
\bar{X}	7.87	3.37	2.62	1.62		

D.O. = Datos Originales

CUADROS DE ANALISIS DE VARIANZA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	1.63	0.23	0.38	2.49
Repeticiones	3	7.02			
E.E.	21	12.69	0.60		
Totales	31	21.34			

C.V. 37.78%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

ANEXO No. 7. LARVAS* DE Colaspis chapalensis ENCONTRADAS A 15 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

No. DE TRAT.	REPETICIONES				Σ	\bar{X}
	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.O.		
1	0	0	0	0	0.0	0.0
2	3	0	0	0	3.0	0.75
3	3	0	2	0	5.0	1.25
4	0	1	0	0	1.0	0.25
5	2	0	0	0	2.0	0.5
6	1	0	0	0	1.0	0.25
7	0	1	0	0	1.0	0.25
8	2	4	2	0	8.0	2.0
TOTAL	11	6	4	0	21.0	
\bar{X}	1.37	0.75	0.5	0		

* = Larvas de Colaspis chapalensis en un cepellón de 30X30X30 cm

D.O. = Datos Originales.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	1.36	0.19	1.9	2.49
Repeticiones	3	0.96			
E.E.	21	2.12	0.10		
Totales	31	4.44			

C.V. 25.70%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

ANEXO No. 8. LARVAS* DE Colaspis chapalensis ENCONTRADAS A 30 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

No. DE TRAB.	REPETICIONES				Σ	\bar{X}
	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.O.		
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	1	0.25
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	0	0	0	1	
\bar{X}	0.125	0	0	0		

* = Larvas de Colaspis chapalensis en un cepellón de 30X30X30 cm.

D.O. = Datos Originales.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	0.04	0.0057	1.21	2.49
Repeticiones	3	0.02			
E.E.	21	0.10	0.0047		
Totales	31	0.16			

C.V. 6.76%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

ANEXO No. 9. LARVAS* DE Colaspis chapalensis ENCONTRADAS A -
45 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA. VISTA HERMOSA, -
MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.O.	Σ	\bar{X}
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	1	1	0.25
8	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	1	1	
\bar{X}	0	0	0	0.125		

* = Larvas de Colaspis chapalensis en un cepellón de
30X30X30 cm.

D.O. = Datos Originales.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	0.04	0.0057	1.21	2.49
Repeticiones	3	0.02			
E.E.	21	0.10	0.0047		
Totales	31	0.16			

C.V. 6.76 %

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

ANEXO No. 10. TOTAL DE LARVAS DE Colaspis chapalensis EN TODOS LOS MUESTREOS. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.O.	Σ	\bar{X}
1	0	0	0	0	0	0
2	3	0	0	0	3	0.75
3	3	0	2	0	5	1.25
4	0	1	0	0	1	0.25
5	3	0	0	0	3	0.75
6	1	0	0	0	1	0.25
7	0	1	0	1	2	0.5
8	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>8</u>	<u>2.0</u>
TOTAL	12	6	4	1	23	
\bar{X}	1.5	0.75	0.5	0.125		

D.O. = Datos Originales.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	1.27	0.18	1.5	2.49
Repeticiones	3	0.92			
E.E.	21	2.56	0.12		
TOTALES	31	4.75			

C.V. 27.70%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

ANEXO No. 11. LARVAS* DE GUSANO DE ALAMBRE (COLEOPTERA MELAE-
TERIDAE) ENCONTRADAS A 15 DIAS DESPUES DE LA -
SIEMBRA. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.O.	Σ	\bar{X}
1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	1	0.25
3	0	1	0	0	1	0.25
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	1	1	0	0	2	0.5
7	0	0	0	0	0	0
8	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	0.25
TOTAL	2	3	0	0	5	
\bar{X}	0.25	0.37	0	0		

* = Larvas de gusano de alambre en un cepellón de
30X30X30 cm.

D.O. = Datos Originales.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	7	0.16	0.022	1.15	2.49
Repeticiones	3	0.14			
E.E.	21	0.41	0.019		
Totales	31	0.71			

C.V. 13.00%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$.

ANEXO No. 12. LARVAS* DE GUSANO DE ALAMBRE (COLEOPTERA ELATE
RIDAE) ENCONTRADAS A 30 DIAS DESPUES DE LA - -
SIEMBRA. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.O.	Σ	\bar{X}
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	1	0.25
7	0	0	0	1	1	0.25
8	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	0
TOTAL	0	0	0	2	2	
\bar{X}	0	0	0	0.25		

* = Larvas de gusano de alambre en un cepellón de
30X30X30 cm.

D.O. = Datos Originales.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	0.06	0.0085	0.94	2.49
Repeticiones	3	0.06			
E.E.	21	0.19	0.0090		
Totales	31	0.31			

C.V. = 9.25%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

ANEXO No. 13. LARVAS* DE GUSANO DE ALAMBRE (COLEOPTERA ELA--
TERIDAE) ENCONTRADAS A 45 DIAS DESPUES DE LA -
SIEMBRA. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAB.	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.O.	Σ	\bar{X}
1	0	0	0	1	1	0.25
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	1	1	
\bar{X}	0	0	0	0.125		

* = Larvas de gusano de alambre en un cepellón de
30X30X30 cm.

D.O. Datos Originales

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.925
Tratamientos	7	0.04	0.0057	1.21	2.49
Repeticiones	13	0.02			
E.E.	21	0.10	0.0047		
Totales	31	0.16			

C.V. = 6.80 %

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

ANEXO No. 14. LARVAS* DE GUSANO DE ALAMBRE (COLEOPTERA ELATE
RIDAE) ENCONTRADAS A 60 DIAS DESPUES DE LA - -
SIEMBRA. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.O.	Σ	\bar{X}
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	1	0.25
TOTAL	0	1	0	0	1	
\bar{X}	0	0.125	0	0		

* = Larvas de gusano de alambre en un cepellón de
30X30X30 cm.

D.O. = Datos Originales.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Q.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	0.04	0.0057	1.21	2.49
Repeticiones	3	0.02			
E.E.	21	0.10	0.0047		
Totales	31	0.16			

C.V. 6.80%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

ANEXO No. 15. TOTAL DE LARVAS DE GUSANO DE ALAMBRE (COLEOPTERA ELATERIDAE) EN TODOS LOS MUESTREOS. VISTAHERMOSA, MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I D.O.	II D.O.	III D.O.	IV D.C.	Σ	\bar{X}
1	0	0	0	1	1	0.25
2	1	0	0	0	1	0.25
3	0	1	0	0	1	0.25
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	1	1	0	1	3	0.75
7	0	0	0	1	1	0.25
8	0	2	0	0	2	0.5
TOTAL	2	4	0	3	9	
\bar{X}	0.25	0.5	0	0.37		

D.O. = Datos Originales

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	0.17	0.038	0.95	2.49
Repeticiones	3	0.17			
E.E.	21	0.86	0.040		
Totales	31	1.30			

C.V. = 18.00%

** = Los datos originales fueron transformados a $\sqrt{X+1}$

ANEXO No. 16. DETERMINACION DEL DAÑO* A LA RAZ (ESCALA DE - HILLS Y PETERS) ENCONTRADO DESPUES DE LAS APLICACIONES DE INSECTICIDAS, A 70 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
1	2.5	1	1.5	3	8	1
2	2	2	1	1.5	6.5	1.62
3	2	2.5	1	2	7.5	1.87
4	2.5	2	3	3	10.5	2.62
5	2	2.5	2	2	8.5	2.12
6	4.5	3	3	2	12.5	3.12
7	2.5	3	3	3	11.5	2.87
8	5	3	4	4	16	4
TOTAL	23.0	19.0	18.5	20.5	81.0	
\bar{X}	2.87	2.37	2.31	2.56		

* = Daño promedio de la extracción de 2 plantas por parcela.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	17.34	2.47	5.74	2.49
Repeticiones	3	1.53			
E.E.	21	9.1	0.43		
Totales	31	27.97			

C.V. 25.92%

ANEXO No. 17. DETERMINACION DEL DAÑO* A LA RAIZ (ESCALA DE - HILLS Y PETERS) ENCONTRADO DESPUES DE LAS APLICACIONES DE INSECTICIDAS, A 125 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
1	2	1.5	2	2	7.5	1.87
2	3	2	2	2	9	2.25
3	3.5	1.5	2	2.5	9.5	2.37
4	1.5	1	2	2.5	7	1.75
5	2	2	1	2.5	7.5	1.87
6	2.5	3.5	2.5	2.5	11	2.75
7	2.5	2.5	2.5	3	10.5	2.62
8	<u>3.5</u>	<u>2.5</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>11</u>	2.75
TOTAL	20.5	16.5	16.0	20.0	73.0	
\bar{X}	2.56	2.06	2.0	2.5		

* = Daño promedio de la extracción de 2 plantas por parcela.

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	4.72	0.67	2.48	2.48
Repeticiones	3	2.03			
E.E.	21	5.72	0.27		
Totales	31	12.47			

C.V. 22.80%

CUADRO No. 18. PROMEDIO DE LOS MUESTREOS DEL DAÑO A LA RAI-
 ESCALA DE HILLS Y PETERS) ENCONTRADO DESPUES
 DE LAS APLICACIONES DE INSECTICIDAS, VISTA --
 HERMOSA, MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
1	2.25	1.25	1.75	2.5	7.75	1.93
2	2.5	2	1.5	1.75	7.75	1.93
3	2.75	2	1.5	2.25	8.5	2.12
4	2	1.5	2.5	2.75	8.75	2.18
5	2	2.25	1.5	2.25	8	2
6	3.5	3.25	2.75	2.25	11.75	2.93
7	2.5	2.75	2.75	3	11	2.75
8	4.25	2.75	3	3.5	13.5	3.37
TOTAL	21.75	17.75	17.25	20.25	77.00	
\bar{x}	2.71	2.21	2.15	2.53		

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	8.28	1.18	5.9	2.49
Repeticiones	3	1.68			
E.E.	21	4.26	0.20		
Totales	31	14.22			

C.V. 18.55%

ANEXO No. 19. RENDIMIENTO PROMEDIO EN Kg/Ha. EN GRANO DE - -
 MAIZ. VISTA HERMOSA, MICH. 1987.

REPETICIONES

No. DE TRAT.	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
1	3,125	2,885.4	3,021	2,531.2	11,562.6	2,890.6
2	3,437.5	2,885.4	4,010.4	3,125	13,458.3	3,364.6
3	3,021	2,708.3	3,562.5	4,896	14,188	3,547
4	2,594	3,437.5	3,333.3	3,917	13,282	3,320.5
5	2,667	4,792	4,135.4	3,125	14,719.4	3,680
6	3,917	3,854.2	5,083.3	5,167	18,021.5	4,505.4
7	3,542	2,500	3,552.1	3,896	13,490.1	3,372.5
8	1,152	1,844	2,083.3	3,479	8,558.3	2,139.6
TOTAL	23,455.5	34,907	28,781.3	30,136.2	107,280	
\bar{X}	2,932	3,113.3	3,598	3,767		

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.05
Tratamientos	7	12,642,025	1,806,0003.6	4.14	2.49
Repeticiones	3	3,727,911			
E.E.	21	9,153,776	435,894.1		
Totales	31	25,523,712			

C.V. 19.70%

8. RESUMEN

Se llevó a cabo este experimento bajo el diseño bloques al azar con 4 repeticiones y 8 tratamientos (incluyendo el testigo), las parcelas consistieron en un rectángulo de 38.4 m^2 . Además constituida de seis surcos de 8 m. de largo con una separación entre surcos de 80 cm.

Los tratamientos utilizados fueron 8 y son los siguientes:

1. Teflutrina	50 gr. i.a./ha.
2. Teflutrina	100
3. Teflutrina	150
4. Teflutrina	200
5. Terbufos	1000
6. Carbófurán	1000
7. Isofenfos	1000
8. Testigo	sín aplicación

En total el ensayo consistió en 32 parcelas con calles de 2 y 4 m separando los bloques.

La superficie total del ensayo experimental fue de $1,865.6 \text{ m}^2$

La fecha de siembra, utilizando la variedad Pioneer-507 y la aplicación de los tratamientos fue el 21 de junio de 1987.

Para la fertilización se aplicó la fórmula 220-46-00 utilizando como fuente nitrogenada el sulfato de amonio y la urea y como fósforo, super fosfato de calcio triple.

El herbicida utilizado fue Primagram 500 ~~PW~~ a dosis de 5 lt./ha., aplicación preemergente al cultivo y a las ma~~le~~zas.

Se realizaron 3 tipos diferentes de observación después de la aplicación a la siembra de los tratamientos. Estos fueron: 1) 4 muestreos de tierra (cepellón (cepellón 30X30 X 30 cm./ parcela, que sirvieron para estimar la población de insectos. Que fueron a los 15, 30, 45 y 60 días después de la siembra. 2 muestreos de daño de raíz usando la escala de Hills y Peters efectuados a 70 y 125 días después de la siembra. 1 conteo de nacencia en 6 m lineales del segundo surco de cada parcela, 15 días después de la siembra.

Las muestras fueron analizadas en laboratorio para

registrar el número de larvas presentes de cada especie. -- Los datos se registraron por parcela, en cada tipo de muestreo, para cada especie por separado, para después ser analizados estadísticamente.

Las muestras para daño de raíz consistieron en la extracción de 2 plantas por parcela, para dar un valor promedio de daño de acuerdo a la escala de Hills y Peters.

El rendimiento se estimó mediante la cosecha de 2 surcos centrales con 5 m² lineales, lo que dio una superficie cosechada de 9.6 m² por parcela.

La evaluación de la eficiencia de los tratamientos fue realizada con los datos obtenidos de: germinación, larvas de cada especie por cada muestreo, daño a la raíz y rendimiento. Siendo analizados estadísticamente por la prueba de Duncan de 5% de probabilidad.

La eficiencia de los insecticidas no se pudo determinar con claridad por las bajas poblaciones de insectos resultando sin diferencias significativas pero aritméticamente -- los más efectivos fueron: para gallina ciega, terbufos 1000 gr. i.a./ha y teflutina 200 gr. i.a./ha. Para Colaspis chapalensis resultaron mejores, teflutrina 50 gr. i.a., 200 gr. i.a./ha. y carbofurán 1000 gr. i.a./ha. Los mejores trata--

mientos para gusano de alambre (Coleoptera Elateridae) fueron: teflutrina 200 gr. i.a./ha. y terbufos 1000 gr. i.a./ha.

Estos resultados se consideran preliminares y deberán comprobarse en ciclos con mayor población de insectos para llegar a conclusiones más específicas.

9. BIBLIOGRAFIA

- Alavez, R. J. F. 1978. Aplicación de insecticidas al suelo -
contra Colaspis sp. en maíz en la Costa de Jalisco.-
Memorias de la I Mesa Redonda de Plagas de Suelo SME
Guadalajara, Jal. p. 39-44.
- Anónimo, 1986. Force: Pyrethroid Soil Insecticide (PP 993).-
Technical data. ICI Plant Protection Division. Fern-
hurst Sturrey, England, 20 pp.
- Ayala, O. J. L. 1983. Las Diabroticas como plagas del suelo.
Memorias de la II Mesa Redonda de Plagas del Suelo.-
SEM. Chapingo, Mex. p. B1-B30.
- Campos, B. R. 1983. Las gallinas ciegas como plagas del sue-
lo. Memorias de la II Mesa Redonda de Plagas del Sue-
lo. SME. Chapingo, Méx. p. C17-C34.
- Castañeda, C. C. A., D. Oropeza C., J. F. Willalpando I. y -
J.A. Sifuentes A. 1978. Control Químico de Diabrotí-
ca longicornis plaga del suelo en la región central-
de Jalisco. Memorias de la I. Mesa Redonda de Plagas
de Suelo. SME, Guadalajara, Jal. p. 27-38.

- Félix, F. E. 1978. El control de las principales plagas del suelo en maíz en el Estado de Jalisco. Memorias de la I Mesa Redonda de Plagas del Suelo: SME. Guadalajara, Jal. p. 45-52.
- García, G. R. 1983. Los gusanos de alambre. Memorias de la II Mesa Redonda de Plagas del Suelo. SME. Chapingo, Méx. p. D4.
- Krysan, J. L. y J. Reyes R. 1980. A new sub-especies of *Diabrotica virgífera*, (coleóptero; chrysomelidae) description distribution and sexual compatibility. Ann Entomologica Society American. 73 (2) 123-130.
- Krysan, J. L. 1986. Introduction: Biology, Distribution and Identification of pest *Diabrotica*. En Methods for the study of pest *Diabrotica* por J. L. Krysan y T. A. Miller. Ed. Springer - Verlag New York. 260 pp.
- Metcalf, C. L. y W. Flint. 1981. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. Traducción a la cuarta edición en inglés. Editorial Continental. México. 1176 pp.

- Morón, R. M. A. 1983. Introducción a la biosistemática y ecología de los Colepteros Melolonthidae edafícolas de México. Memorias de la II Mesa Redonda de Plagas del Suelo. SME. Chapingo, Méx. p. C1-C12.
- Palacios, B. C. 1980. Determinación del método de riego y -- tratamiento de fertilización nitrogenada en sorgo, - en la Unidad de Riego Yurécuaro - Vista Hermosa, Te sis Profesional. Universidad de Guadalajara, Facul-- tad de Agricultura. 80 pp.
- Ramos, F. J. L. 1986. Evaluación de insecticidas para el con trol del complejo de plagas rizófagas en maíz en el municipio de El Arenal, Jal. ciclo Primavera-Verano- 83-83. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara Facultad de Agricultura. 46 pp.
- Reyes, R.J. 1983. Observaciones biológicas de campo sobre -- Diabrotica virgífera zea K. y S. en maíz de tempo-- ral en el Estado de Jalisco. Memorias de la II Mesa- Redonda de Plagas de Suelo. SME. Chapingo. Méx. p. - B31-B40.
- Ríos, R.F. y S. Romero. 1982. Importancia de los daños al - maíz por insectos del suelo en el Estado de Jalisco. (Coleoptera). Folia Entomológica Mexicana No. 52 p.- 41-60,

Rodríguez, B.L.A. 1980. Evaluación de pérdidas por plagas --
del suelo en el norte de Tamaulipas. Folia Entomoló-
gica Mexicana. 45: 97-98.

Romo, P. H. F. 1978. Evaluación de 10 variedades de sorgo fo-
rrajero en el Municipio de Vista Hermosa, Mich. Te--
sis Progesional. Universidad de Guadalajara, Facul-
tad de Agricultura.. 50 pp.