

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



APLICACION DE 9 INSECTICIDAS PARA EL
CONTROL DE PLAGAS EN MAIZ

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

HECTOR ABEL DURAN POMPA

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1977

08
633

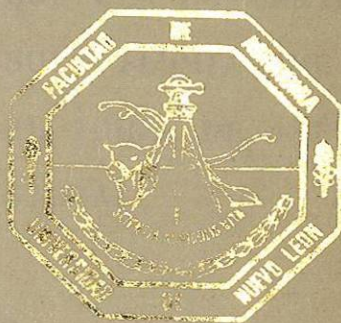
17



1080061848

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



APLICACION DE 9 INSECTICIDAS PARA EL
CONTROL DE PLAGAS EN MAIZ

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A
HECTOR ABEL DURAN POMPA

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1977

T
SB 608
+ M2
D 8



040.633
A6
1977

A MI PADRE (Q.E.P.D.)

SR. JOSE DURAN PEREZ

A MI MADRE:

SRA. MARGARITA VDA. DE DURAN

QUE CON SU CARIÑO Y SU AYUDA ESPIRITUAL
SUPO ILUMINARME EL SENDERO QUE ME FORJO
EL IDEAL DE ASPIRAR A UN TITULO PROFE--
SIONAL.

A MIS HERMANOS:

JOSE ROBERTO

JOSE BERNARDINO

MARGARITA

SEVERIANO

HOMERO ANTONIO

MI ESPECIAL AGRADECIMIENTO PARA TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE -
DIRECTA O INDIRECTAMENTE, ME BRINDARON SU COLABORACION DURAN-
TE EL CURSO DE MI CARRERA. ESPECIALMENTE A MIS COMPAÑEROS:

MARISELA PANDO MORENO

JULIAN E. REYNOSO ESPARZA

EDUARDO A. PORRAS ANDUJO

CARLOS HORACIO SANCHEZ SAUCEDO

ARNULFO ZARAZUA GONZALEZ

A MI ESCUELA.

A MIS AMIGOS

A MI NOVIA

SRITA. MA. DEL CARMEN ORTEGA WONG

CON CARINO Y RESPETO

A MIS MAESTROS.

ESPECIALMENTE A LOS INGENIEROS:

BENJAMIN BAEZ FLORES

JAVIER GARCIA CANTU

RAUL ZAMBRANO BELLOC.

POR SUS VALIOSOS CONSEJOS DURANTE

LA ELABORACION DEL PRESENTE

TRABAJO.

I N D I C E

PAGINA

| | |
|--|----|
| I.- INTRODUCCION | 1 |
| II.- LITERATURA CITADA | |
| Biología y Daños de las plagas que se estudiarán en este experimento. | 4 |
| 1.- Tips <u>Frankiniella spp</u> | 4 |
| 2.- Cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> (Smith) | 5 |
| 3.- Elotero <u>Eliothis zea</u> (Boddie) | 7 |
| 4.- Barrenador <u>Diatraea crambidoides</u> (Grote) | 10 |
| Aspectos Generales de los Insecticidas utilizados. | 11 |
| 1.- Características de los Clorados. | 11 |
| A).- DDT | 12 |
| 2.- Características de los Clorados Terpénicos | 13 |
| A).- Dieldrín | 13 |
| 3.- Características de los Fosforados | 13 |
| A).- Malathión | 14 |
| B).- Parathión Metílico o Folidol | 14 |
| C).- Dipterex | 15 |
| D).- Tamarón | 15 |
| E).- Volatón | 15 |
| F).- Folimato ú Ometoato | 16 |
| 4.- Experimentos Similares Realizados | 17 |

| | PAGINA |
|-------------------------------------|--------|
| III.- MATERIALES Y METODOS | 26 |
| Materiales | 26 |
| Métodos | 27 |
| IV.- RESULTADOS | 32 |
| Resultados del 1er. ciclo | 32 |
| Resultados del 2do. ciclo | 33 |
| V.- DISCUSION | 35 |
| VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 39 |
| Conclusiones | 39 |
| Recomendaciones | 40 |
| VII.- RESUMEN | 41 |
| VIII.- BIBLIOGRAFIA | 54 |

INDICE DE TABLAS

| <u>TABLA NO.</u> | | <u>PAGINA</u> |
|------------------|--|---------------|
| 1 | Disposición del experimento en el campo | 44 |
| 2 | Dósis y Material activo aplicado por hectárea (P.P.M.) | 45 |
| 3 | Rendimiento en Kgs. por parcela útil obteni-- dos en el 1er. ciclo. | 46 |
| 4 | Análisis de Varianza de los rendimientos obte <u>n</u> idos en el 1er. ciclo. | 47 |
| 5 | Comparación de medias obtenidas de los trata- mientos del 1er. ciclo. | 48 |
| 6 | Rendimientos en Kgs. de maíz por parcela útil obtenidos en el 2do. ciclo. | 49 |
| 7 | Análisis de Varianza de los rendimientos obte <u>n</u> idos en el 2do. ciclo. | 50 |
| 8 | Comparación de medias obtenidas de los trata- mientos del 2do. ciclo. | 51 |
| 9 | Rendimientos en Kgs. de maíz por hectárea ob- tenidos en el 1er. ciclo. | 52 |
| 10 | Rendimientos en Kgs. de maíz por hectárea ob- nidos en el 2do. ciclo. | 53 |

I N T R O D U C C I O N

Debido a que el maíz es uno de los cultivos básicos en alimentación en México y que año con año sufre bajas considerables en su rendimiento y calidad debido al intenso ataque de insectos, es necesario combatirlos para evitar las pérdidas ya que ésta gramínea es atacada durante casi todo su ciclo vegetativo.

Se han hecho muchas investigaciones agrícolas en maíz y uno de los problemas más serios con que se han encontrado es lo referente a plagas y se han encontrado buenos resultados, debido a que actualmente existen muchos pesticidas modernos así como variadas formulas de aplicación.

Dentro de las plagas que atacan el maíz, las que aparecieron durante el experimento fueron las siguientes:

Trips: Aparecieron cuando la planta tenía 5 cms. (a los 4 ó-5 días de nacido).

Cogollero: Apareció cuando la planta tenía entre 15 y 45 cm.

Diabrotica: Apareció poco después que el cogollero y llegando a formar una acción conjunta.

Elotero: Cuando la planta forma su jilote.

Barrenador: Apareció cuando la planta está formando la caña - igual que el cogollero.


En virtud de que regionalmente el gusano cogollero (Spo
doptera frugiperda) es tal vez la plaga más seria que sufre
el maíz, en el presente estudio se dió énfasis a dicha plaga
valorándose para ello su ataque así como también la posible
eficiencia de los productos en su control.

A pesar de darle más importancia a esta plaga también -
se muestreó el gusano barrenador (en el ciclo tardío) con el
fin de que sirva para futuras investigaciones. En este caso
se vió un gran ataque pero el 90% de los gusanos barrenado--
res estaban parasitados.

Dicho experimento se realizó en 2 ciclos, para hacer --
una determinación de la intensidad del ataque de S frugiper-
da, y la importancia de su control químico y poder comparar
en cual de los dos ciclos fué más severo el ataque de dicha
plaga.

Para este experimento se utilizó la variedad de maíz --
ranchero, el trabajo de investigación se realizó en el Campo
Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L.,
en la Ex Hacienda El Canadá de Escobedo, N. L.

Se probaron los siguientes insecticidas:
Dieldrín C.E., DDT, C.E., Malation C.E., Volaton P., Dipte-
rex P.S., Folimat C.E., Tameron C. E., Folidol C.E., Dip- -

- 1º Que es una Plaga? Def.
 - 2º Justificación del trabajo en esta zona.
 - 3º Daño del Barrenador nose detecta?
 - 4º Pag # 30 trips y Cogollero
 - 5º D.D.T. = Fotidol = Porque?
 - 6º Testigo
 - 7º Novia ciclo gdo. insect = trabajo = ?
 - 8º CRITERIO DE APLICACION 
- fó CRUC en los Resultados

terex G.

LITERATURA CITADA

Biologías y Daños de las plagas que se
estudiaron en este ExperimentoTrips Frankliniella spp.

Los trips tienen metamorfosis incompleta es decir pasando por los estados; huevecillos, ninfa y adulto.

- 1).- Huevecillos: Son de colores blancos hasta verdes las -- hembras los insertan en las ranuras de las hojas que -- son hechas por ovipositor afilado.
- 2).- Ninfas: Son de colores palidos, sin alas pasa, por 4 esta dios, de los cuales los 2 últimos no se alimentan y - pueden estar completamente inactivos.
- 3).- Adultos: Son insectos muy pequeños, de 1 a 3 mm. de longitud, sus alas son muy delgadas y su aparato bucal es picador chupador, pero modificado para raspar y succionar los jugos que escurren de la herida, una generación se completa en 25 a 35 días, presentándose de 5 a 8 generaciones al año en zonas con inviernos fríos, los - - trips sobreviven como ninfas y adultos.

Daño:

El daño es provocado tanto por las ninfas o estados inmaduros, como por los adultos; en ambos casos los trips pri-

mero raspan el tejido y después succionan las secreciones. Cuando el ataque es en plantas jóvenes, las hojas se enroscan, el desarrollo se retrasa considerablemente y el follaje se deforma. En ataques a plantas más desarrolladas las superficies se deforman; por la parte del haz se presentan amarillamientos y por el envés se puede notar un brillo plateado (8). (17) (19)

Cogollero Spodoptera frugiperda Smith.

El gusano cogollero siendo un Lepidoptero, sufre una metamorfosis completa, es decir pasa por los estados: Huevecillos, larva, pupa ó crisálida adulto.

- 1).- Huevecillo: Los huevecillos son forma esférica, de color amarillo y con surcos longitudinales. Las hembras una vez fecundadas, llegan a poner un número variable de huevecillos, de 400 a 3,000; 1,000 como promedio general que deposita en grupos de 50 ó varios cientos sobre las hojas y cubriéndolos con una pelusa desprendida del cuerpo materno. Estos tardan en su incubación de 3 a 8 días dando nacimiento a los pequeños gusanitos, los que completan su desarrollo después de alimentarse en la planta atacada por unos 13 a 28 días, según la época del año.
- 2).- Larva: Cuando están recién nacidas las larvitas, su cuerpo tiene un color blanco vidrioso, pero la cabeza y el primer segmento son de color negro. Las larvitas de

ran primero las cáscaras de los huevos de los cuales -- han emergido y luego comienzan a comer sobre las plan-- tas (en caso de maíz comienza a devorar las hojas que - forman el cogollo).

Las larvas mudan hasta 5 veces y así ofrecer un aspecto diferente. Al primer estado, éstos son de color grisáceo en el dorso y verde en lado central y una sutura en forma de -- "y" invertida de color blanco en la cabeza. Terminando su - desarrollo dentro de 2 ó 3 semanas; en éste estado es cuando más afectan el cultivo. Las larvas penetran el suelo a una profundidad que varía de 3 a 5 cm.

3).-Pupa ó Crisálida: Este estado dura entre 10 ó 15 días y es - un estado inactivo. Las Crisálidas son de color dorado paji-- zo y cuando la palomilla está a punto de salir toman una co-- loración obscura; ésta es la última etapa en el gusano Cogol-- llero.

4).-Adulto: Es una palomilla nocturna de aproximadamente 3.75 cm de punta a punta de las alas, de color café pajizo con man-- chas oscuras.

El Invierno lo pasan en cualquier estado biológico si las -- temperaturas no son muy bajas. Tan pronto se presentan con-- diciones favorables, las palomillas inician la oviposición - de masas de huevecillos en el cogollo del maíz.

Daño.

El maíz es el cultivo más importante en México pero a su vez es una gran hospedera de insectos, estos atacan todas las partes de la planta durante su desarrollo y cada año destruyen aproximadamente el 30% de su cosecha de la cual del 10 al 15% se debe a la acción del gusano cogollero. Las larvas se alimentan del cogollo debilitando a la planta y en casos extremos matándola.

El combate es difícil debido a las áreas externas y al valor relativamente bajo de la cosecha por hectárea, lo cual hace necesario depender principalmente de prácticas agrícolas y otras medidas indirectas de combate. Sin embargo, muchas de las plagas del maíz se pueden combatir en forma muy efectiva si se aplican adecuadamente los mejores remedios conocidos. (8) (16) (17) (18).

Elotero Heliothis zea Boddie

El gusano elotero siendo un lepidoptero, sufre una metamorfosis completa es decir pasa por los estados; huevecillos larva, pupa ó crisálida y adulto.

1).- Huevecillo: Cupuliforme, de color blanco perlado; mide 0.5 mm. de diámetro; tienen base plana y estrías longitudinales que se unen en el ápice. Las hembras colocan unos 300 huevecillos durante 15 días, aislados sobre hojas y brotes, sobre los estigmas del maíz.

- 2).- Larva: La larva neonata mide 1 mm. de largo y se desarrolla mudando 5 veces de piel; en el último estadio alcanza a medir hasta 35 mm. De color variable, pudiendo ser verde, rosada, amarilla, parda y negra, en los 3 primeros estadios, posee una fila de manchas anaranjadas en su parte media central que desaparecen en los siguientes estadios: El período lo completa entre los 12 y 20 días.
- 3.- Pupa ó Crisálida: Alcanzando su total desarrollo, se dirige al suelo se entierra unos 5-8 cms. y empupa. La pupa mide de 20 a 25 mm. es de color pardo brillante y posee 2 espinas en el cremáster, después de 3 ó 4 semanas emergen los adultos. Este período se alarga en la estación fría, pues pasa el Invierno como pupa invernante que es su forma de resistencia.
- 4.- Adulto: Tiene una envergadura alar de 30-40 mm., antenas largas, filiformes, de color castaño, ojos con manchas negras, alas ant. de color pardo - olivaceo claro u obscuro, casi negro, con una mancha reniforma y una mancha marginal parda clara y otra submarginal ancha y más obscura que el resto del ala, alas sup. tienen un borde marginal siempre más obscuro que los ant. creciendo además de las manchas reniformes antedichas, el color general de las alas coinciden con el color del resto del cuerpo, el reverso de cada ala ant. tiene la man

cha muy evidente, mientras cada ala post. presenta el borde marginal esfumado, abdomen liso, sin cristas de coloración idéntica al tórax.

Puede tener hasta 3 generaciones anuales en las zonas templadas pero en el Norte de nuestro país posee 4 ó 5 generaciones. El ciclo biológico de huevecillo a adulto depende de la temperatura en los días de Verano se puede desarrollar una generación en menos de 25 días pero al bajar la temperatura se alarga un poco más hasta 35 días.

Daño:

Generalmente el daño se inicia en la punta del elote, mostrando los elotes con masa de excremento húmedo en su extremo, ocasionalmente los gusanos entran por los lados o en la base.

Los cultivos del maíz del segundo ciclo agrícola del año, son generalmente más infestados debido a que el insecto para entonces es más abundante. Su daño en el maíz consiste en que las mazorcas que han sufrido su ataque quedan con tramos de granos comidos total o parcialmente en las hileras, lo que reduce finalmente la cosecha de grano.

Lo prolífico y el poco tiempo en que completa su ciclo de vida, lo mismo que el número de generaciones que se pre-

sentan cada año, nos da una idea de la abundancia de ella y especialmente de la cuantía de los daños que ocasiona, especialmente en maíz. (8) (16) (17) (19)

Barrenador Diatraea crambidoides Grote.

Siendo un Lepidoptero tiene metamorfosis completa o sea Holometabolo (huevo larva-pupa ó crisálida-adulto).

- 1.- Huevo: Son puestos en el envés de las hojas, pueden poner de 300 a 400 huevos en su estado adulto. (La duración del ciclo es de 35 a 40 días y está determinado por el medio ambiente).
- 2.- Larva: Mide hasta 2.5 cms., está afuera hasta el 1o. y 2o. estadio y en este tiempo se alimenta de la base de las hojas Es de color blanco sucio con manchas más o menos redondas en línea y en cada segmento abdominal y éstas son de color negro, además hay 2 manchas negras un poco más atrás que en cada segmento.
- 3.-Pupa: Se realiza dentro de la caña.
- 4.- Adulto: Su período de madurez fisiológica es de 1 a 2 días y tiene de 8 a 15 días de vida. Es una palomilla de 3.5 a 3.75 cms. de largo (de ala a ala) de color café, tiene los palpos labiales unidos y formando un pico dirigido hacia adelante. (La duración del ciclo biológico es de 35 a 40 días dependiendo del medio ambiente).

Daños.

Este barrenador es uno de los insectos más destructivos de ésta gramínea en muchas partes del Sur de Estados Unidos, y Norte de México, siendo a veces responsables de la reducción de los rendimientos de un 15% a 50%; pero debido a lo insidiosos de su método de ataque, el daño generalmente no es apreciado.

El maíz atacado por el barrenador generalmente resulta torcido y achaparrado a veces en un agrandamiento del tallo en la superficie del suelo. Las hojas algunas veces están rasgadas, rotas y colgando, mostrando muchos agujeros que fueron hechas por el Gusano Barrenador al alimentarse, mientras aún estaban enrolladas en el corazón de las plantas. Dentro del tallo generalmente bien arriba del suelo, se encontrarán gusanos. (16) (17) (19)

Aspectos Generales de los Insecticidas Utilizados

Durante el experimento se usaron 9 insecticidas de los cuales uno es Clorado, otro es Clorado Terpenico y los otros siete fosforados.

Características de Clorados:

- a). Son insecticidas orgánicos sintéticos.
- b). Son venenos de acción estomacal (ingestión, en algunos -

casos con acción de contacto).

c) Su LD 50 en la mayoría de los productos es alta o sea con poca toxicidad a animales superiores.

d). Son insecticidas de poder residual más o menos prolongado.

e). Se acumulan con facilidad en las grasas animales.

f). La mayoría de los clorados ocasionan fitotoxicidad a cucurbitáceas.

g). La mayoría de las veces son compatibles con otros insecticidas siendo ventajosa su combinación con fosforados. (3)

(7) (13) (18)

A) DDT:

Su nombre genérico es Dicloro-Dimetil, Tricloroetano.

a). Es un insecticida clorado.

b). Es una mezcla de hasta 14 isómeros químicos en donde el isómero Para-para es el más abundante.

c). Su síntesis puede lograrse mediante la reacción cloral - ó hidrato de Cloral más mono cloro benzeno, catalizando esta reacción con la presencia de una solución concentrada de ácido sulfúrico.

d). Tiene cualidad de insecticida por su elevada habilidad de solubilizar grasas.

e). Su LD 50 oral para ratas es de 250 mgr/Kg. de peso. (3)

(7) (13) (18)

Características de Clorados Terpenicos

- a). Son productos altamente clorinados; con una estructura - muy particular que les dá el nombre de endometilenicos, siendo esta estructura conocida como puente endometilenico.
- b). Son de elevada residualidad, muy estables a los efectos de humedad.
- c). Son de elevada presión de vapor, muy eficientes contra - masticadores.
- d). Ocasionan fácilmente residuos en las cosechas cuando se usan aplicaciones foliares.
- e). Los clorados terpenicos son insecticidas con toxicidad - de alta a media. (3) (7) (13) (18)

a) Dieldrín.

- a). Es un derivado oxigenado derivado del Aldrín.
- b). Es el epóxido de Aldrín ó 1,2,3,4,10, 10-hexacloro-6,7-epoxi-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahidro-1,4-endo-exo,8-dimetanonaftaleno.
- c). Es un insecticida de contacto y de ingestión muy persistente.
- d). Su toxicidad es de alta a media.
- e). Su LD 50 oral en ratas es de 87 mgr/Kg. (3) (7) (13) (18)

Características de los fosforados.

- a). No se fija en las grasas.
- b). Son de acción rápida y poca acción residual.

- c). Fisiológicamente afectan la transmisión de impulsos nerviosos, provocando un desbalance entre la Acetil colina y Acetil coliniesteraza.
- d). Los valores de LD 50 en la mayoría de ellos son muy bajos (ó sea muy tóxicos).
- e). Son de contacto (cuticular).
- f). Regularmente no provocan fitotoxicidad. (3) (7) (13) (18)

A) Malathión.

Malathión: su nombre genérico es Dimetilditiofosfato de dietilmercaptosuccinato.

- a). Es de contacto o cuticular.
- b). Tiene una alta toxicidad para los insectos pero una baja toxicidad para los mamíferos.
- c). Los residuos perjudiciales del Malathión desaparecen rápidamente y pueden ser eliminados fácilmente con agua.
- d). Es un insecticida fosforado de acción rápida.
- e). LD 50 para ratas de 2,800 Mgr/Kg. (3) (7) (13) (18)

B) Paratión Metílico o Folidol.

- a). Su nombre genérico es: Dimetil-p-nitrofenil-tiofosfato.
- b). Es de contacto e ingestión.
- c). Toxicidad elevadísima.
- d). Es insecticida fosforado y de acción rápida.
- e). LD 50 para ratas es de 19 mgr/Kg. (3) (7) (13) (18)

C) Dipterex.

- a). Nombre genérico es: Dimetil 1-hidroxi-2-tricloroetil fosfonato.
- b). Es un insecticida de contacto e ingestión.
- c). Su toxicidad es pequeña pero es potenciada cuando se aplica conjuntamente con Metil-gusation.
- d). Es un insecticida fosforado y de acción rápida.
- e). LD 50 para ratas es de 595 mgr/Kg. (3) (7) (13) (18).

NOTA: Se utilizó en dos presentaciones polvo soluble y granulado.

D). Tamarón.

- a). Nombre genérico es: Dimetilfosforoamidotioato.
- b). Tiene acción sistémica, por contacto e ingestión y una buena residualidad.
- c). Es de alta toxicidad.
- d). Es un insecticida fosforado. (3) (7) (13) (18).

E). Volatón

- a). Su nombre genérico es: Fosforotioato de 0,0-dietil-o-imino-fenil-acetonitrilo.
- b). Es muy poco toxico.
- c). Fosforado y de acción rápida, no tiene problemas de residuos ya que se descompone completamente debido a la acción del calor, microorganismos y humedad existente en el suelo. (3) (7) (13) (18).

F) Folimat u Omectoato.

- a). Su nombre genérico es: 0,0-Dimetil-S-(2-oxo-3-aza-butil)-
Monotiofosfato.
- b). Toxicidad de alta a media.
- c). Es muy tóxico para las abejas.
- d). Bueno para pulgones principalmente. (3) (7) (13) (18)

EXPERIMENTOS SIMILARES REALIZADOS

García C. J. en 1968 probó 4 insecticidas granulados en el control de un ataque inducido del Gusano cogollero Spodoptera frugiperda, los insecticidas que él utilizó fueron:

D.D.T. 1%, Sevin 5%, Telodrín 2% y Endrín 1.5% y al efectuar la comparación de medias se obtuvo lo siguiente:

Que entre el Telodrín, Endrín y D.D.T., no hubo diferencia significativa al 1%. Entre el Telodrín, Endrín y Sevin tampoco se apreciaron diferencias significativas, pero entre el Sevin y el D.D.T., si se observó diferencia significativa al 1% (10).

Báez F.B. en 1965, probó 4 insecticidas granulados en el control de algunas plagas del maíz, encontrando que no hubo diferencia significativa entre los insecticidas utilizados ofreciendo todos un buen control para las diferentes plagas, los insecticidas probados fueron:

D.D.T., Sevin, Telodrín y Endrín todos en formulación granular (2).

Flores A.A. en 1970 probó 5 insecticidas para el control de las plagas en el cultivo del tomate, los insecticidas probados fueron:

D.D.T. 50%, Dielodrín 19.1%, Sevin 80%, Diazinon 25%, Malathion 50%, encontrando estos resultados:

El mejor fue el Dieldrín, el 2do. mejor fue el Sevin, el 3o. mejor fue el Malathion, 4to. Diazinón, 5o. y 6to. D.D.T. (9)

Hernández G. J.J. en 1971 probó la efectividad de 4 insecticidas granulados y 2 polvos en el control de plagas de una variedad de maíz elotero.

Los insecticidas que él utilizó fueron:

D.D.T., B.H.C., Sevin, Dipterex, Parathion Metílico, Diel- -drín y obtuvo estos resultados:

El mejor rendimiento fue en el que se usó Dipterex después - fue la tratada en Parathion Metílico habiendo disminuído para el resto de los tratamientos en el siguiente orden:

Dieldrín, Sevin 5% y Sevin 2.5% y por último la mezcla D.D.T. -B.H.C. (15)

Bodegas V.R. en 1969 hizo una prueba comparativa de 4 - insecticidas en el control de la conchuela del frijol. Los - insecticidas utilizados fueron:

Dipterex, Diazinon, Sevin y Metoxicloro, los resultados fueron:

- 1.- Sevin tuvo un 100% de mortalidad.
- 2.- Dipterex tuvo un 96% de mortalidad.
- 3.- Metoxicloro tuvo un 36% de mortalidad.
- 4.- Diazinon tuvo un 12% de mortalidad. (4)

Greene G.L. en maíz dulce con polvos concentrados para

el control del Gusano Cogollero del maíz en la Florida Central.

El maíz dulce en Florida Central es tratado de 15 a 20 veces con 18.160 Kg. de insecticida en polvo por acre, durante el estado de pupa contra cogollero y elotero. Esto resulta que haya grandes cantidades de material existente aplicado. Si se aumenta la concentración de los polvos usados, el material de aplicación puede reducirse, los problemas y costos que involucran formulación, manejo, almacenaje y aplicación deben reducirse grandemente. Los reportes de Lincoln y Dean (1967) y Harrel (1970) sugirieron que bajos volúmenes de polvos concentrados dan igual o mejor control que polvos menos concentrados.

El equipo de aplicación comercial, fue usado para aplicar bajo volúmenes de polvo a las pupas de gusanos en el maíz dulce. Un acre de maíz dulce fue tratado usando un pulverizador Piper Pawnee aplicando 1.816 Kg. de polvo por acre durante la Primavera de 1967 a 1969. El acre de maíz fué aislado de los campos comerciales durante el ataque del insecto en 1967 las aplicaciones fueron hechas con un pulverizador John Blue de 11 hileras montado en un tractor de gran altura, calibrado para soltar 1.816 Kg., 2.632 Kg., 7.718 Kg y 11.350 Kg. de polvo en las parcelas. La parcela fue de 22 hileras de ancho y 90 mts. de largo.

Los campos tratados con 18.160 Kg. de polvo por acre aplicado en avión fueron usados para comparar la efectividad de las pruebas de cobertura durante la Primavera cuando se inició el ataque de Cogollero *Spodoptera frugiperda* (Smith) las parcelas resistentes fueron tratadas con un pulverizador usado para las pruebas de las aplicaciones en las parcelas. Los bloques no tratados (testigos) de 6 a 12 hileras fueron usados como resistentes para indicar el nivel de la población natural en todas las pruebas. En todas las parcelas de 200 Cogollos fueron resistentes para el daño del Cogollero cuando fue alcanzada la madurez en estado comestible. Las muestras fueron tomadas de las 4 hileras centrales en una extensión de 16 mts. para el final de la línea en cada lote para simular 4 repeticiones.

Durante la iniciación del ataque en 1967 las aplicaciones en polvo de Sevin y Gardona fueron comparadas con DDT más Parathion. Desde 11.350 Kg. de polvo por acre que son aplicadas comercialmente, esa suma de polvo fue usado para tratamientos excepto para Sevin.

Ambos, Sevin y DDT más Parathion tienen efectividades expuestas en 11.350 Kg. por acre en campo de tamaño variable tan solo DDT y Parathion en la práctica comercial, fueron usados como el material estandar para comparación. La cobertura con pequeñas cantidades de polvo, parecieron uniformes

en la planta pero aparentemente no fue suficiente en las pupas para resultar un control adecuado. El control del Cogollero fue obtenido con 7.728 Kg. ó más de polvo por acre pero no con 3.632 Kg. ó menos por acre cuando se aplicó con aplicadores comerciales.

Estos resultados son contrarios a los que reportaron -- Lincolh y Dean en (1967) y Harrell en (1970). Linconlh y -- Dean estuvieron trabajando en algodón y los resultados en -- maíz dulce pueden ser distintos. Harrell usó polvos concentrados en maíz dulce en Georgia y obtuvo buen control con estos polvos. Su equipo experimental quizá fué superior a las aplicaciones hechas en este estudio la presión de población fue menor en Georgia, pero los intervalos de aplicaciones -- diarias usadas en Florida debería mejorar el grado de control recibido. (11)

Wendell J. Snow, W.W. Cantelo and M.C. Browman en 1969 investigaron la distribución del gusano elotero del maíz en St. Croix U.S. Virgin Island y la relación de los programas de control. Una población natural del gusano elotero *Heliothis zea* (Boddie) las larvas de este fueron clasificadas con p32 como se desarrollaron en el maíz inyectado con Isotopos. El movimiento y la distribución de la emergencia de adultos fue entonces estudiada por el uso de una serie de trampas para hembras y trampas de luz. Los adultos rotulados (marcados) se dispersaron ellos mismos de una manera al azar, bus-

cando y concentrándose en y cerca de pequeñas parcelas de --
maíz el que tuvo un suceptible estado para ataque. Las po--
blaciones estimadas basadas en la recaptura de insectos mar--
cados indicaron que en St. Croix es una localidad apta para
programas de supresión. (20)

Greene G.L. y M.S. Janes en 1970 investigaron el con- -
trol del gusano Cogollero Spodoptera frugiperda J.E. Smith.
Un maíz dulce en el centro y Sur de Florida. El control de
este gusano fue estudiado durante 1967-1968 por los mismos -
investigadores. Hicieron pruebas en parcelas que tenían del
96 - 100 % de daño. Aplicándosele a las parcelas Gardona, -
Monocrotophos, Fosfato, Fenil, Fosfato, Lanate, Parathion, -
Parathion Metílico, Parathion más Toxafeno más Parathion me-
tílico, Carbonato metílico, dando buenos resultados la apli-
cación de estos productos. (12)

Wolfenbarger D.A. y R.L. McGarr en 1970, investigaron -
la toxicidad del Parathion metílico, Parathion y monocroto--
phos aplicados a poblaciones de plagas de Leipdopteros en al
godón.

El LD50 para las aplicaciones propias de Parathion metí-
lico a la larva del tabado (gusano bellotero) (Heliothis Vi-
rescens) Una muestra de campo hecho cerca de Browunsville,
Texas fue de .44 mgr/gr., 20 veces más alto que para el mues

treeo del gusano bellotero al final de la estación del mismo campo (.022 mgr/gr. este valor fue cerca de 12 veces más - - grande que el obtenido en laboratorio (.1mgr./gr.). El Parathion fue más tóxico que el Parathion metílico a la larva -- del gusano soldado de la acelga (*Spodoptera exigua*) pero no a la larva del gusano del tallo.

Un intento para seleccionar por resistencia en el laboratorio del gusano del tallo a Monocrotophos y Parathion metílico; el bellotero del algodón a Parathion y Menocrotophos y el gusano soldado de la acelga a Parathion, por aplicaciones no apropiadas prosperaron. Los intentos demostrados incrementaron susceptibilidad. (21)

Harding J.A. y R.C. Dyar en 1970 investigaron la resistencia inducida en el Barrenador Europeo del maíz en el laboratorio, por exposiciones de generaciones sucesivas a DDT, - Diazinon y Sevin. Cuando el barrenador europeo del maíz Ostrina nubilalis (Hubner) que tenía 7 días, fueron tratadas - en el laboratorio con 46, 94 y 750 ppm de Diazinon, DDT y Sevin, respectivamente y los mismos tratamientos fueron repetidos con sobrevivientes a las pruebas químicas, pero estas no transmitieron la tolerancia.

La relación sexo y el porcentaje producido no fueron de bidamente perturbados por la selección desde el principio --

hasta el fin de las 12 generaciones. No obstante, a través de las 12 generaciones los números totales de huevos y los números de crías eclocinadas y los huevos estériles por masa fueron reducidos como fueron los pesos de las larvas y las pupas de ambos sexos. El tratamiento con Diazinon extendió la duración del estado larvario en ambas, masculinos y femeninos y también extendió la duración del estado de pupa de los machos; aparentemente la exposición de generaciones sucesivas a estos insecticidas es mortal y supresora del barrenador del maíz. (14)

Coppedge J.R., R.A. Stokes and R.L. Ridway 1975 hicieron unas evaluaciones químicas y biológicas de bajas formulaciones de 4 insecticidas sistémicos en algodón los insecticidas usados fueron 4 tipos de formulaciones granulares con aldicarb, dimetoato, metomil y disulfoton fueron preparados y evaluados en pruebas de laboratorio.

Se halló que soltaban las toxinas en tres diferentes relaciones. En pruebas de invernadero, las formulaciones de Aldicarb, dimetoato y metomil con velocidades menores de soltamiento, rápido, contra el áfido de algodón, Aphis gossypii Glóver. Sin embargo, formulaciones de soltamiento lento de disulfoton fueron menos efectivas contra los áfidos de algodón que las normales. (6)

Armstrong J.W. y Edwin L. Soderstrom en 1970 investigaron la resistencia a Malation en algunas poblaciones de la palomilla de las harinas infestando frutas secas.

Tres de cinco poblaciones nativas y una clase de laboratorio de Plodia interpunctella (Hubner) fueron encontradas - resistentes al Malathion. Una población susceptible probada con "Malathion" mostró un incremento de 110 veces en resistencia en 5 generaciones. Cruzas recíprocas de palomillas - de alimentos de la India resistentes al malathion y susceptibles al malathion mostraron que el transporte de insectos resistentes a un área donde sólo se encuentran palomillas susceptibles, puede ocasionar un aumento en palomillas resistentes en dicha área. (1)

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se inició en Marzo de 1976 y se terminó en Diciembre del mismo año, consistió en sembrar maíz durante 2 ciclos (temprano de Marzo a Julio y tardío Agosto - Diciembre) y tratar de controlar las plagas de dicho cultivo.

La investigación se realizó en el campo agrícola experimental de la Facultad de Agronomía, que se encuentra en la Ex-Hacienda El Canadá, Municipio de Esocbedo Nuevo León.

Las plagas que atacaron el cultivo por su orden de aparición: Trips, Frankliniella, spp
 Gusano cogollero Spodoptera frugiperda Smith
 Gusano elotero Heliothis zea Boddie
 Gusano barrenador Diatraea crambidoides Grote

MATERIALES

- 1.- Semilla de maíz variedad rancho con una densidad de población de 43,500 plantas por hectárea.
- 2.- Fertilizantes; fertimón (18-46-0) y urea (46-0-0) para aplicar una dosis de 100-50-0 por hectárea.
- 3.- Se utilizaron 9 insecticidas;

Dieldrin CE. al 19.5%, Malathion CE. al 50%, DDT CE al

50%, Volaton P, al 2.5%, Dipterex, P.S. al 80%, Folimat CE. al 83.75%, Tamaron CE, 50% Folidol CE al 47%, Dipterex G 5%.

4.- Aspersores para aplicar los insecticidas líquidos.

5.- Saleros para aplicar los insecticidas granulados.

6.- Azadones.

7.- Machetes.

8.- Cajas petri para el conteo de trips.

9.- Pinzas.

METODOS

El diseño que se utilizó fue el de bloques al azar, -- formado por 9 tratamientos, 1 testigo con 4 repeticiones ca da uno. (Ver tabla uno).

Las parcelas estuvieron constituídas por 8 surcos con una superficie de 92 cms. y una longitud de 10 mts. dando - como superficie 73.6 m. por parcela.

El rendimiento se evaluó con los 4 surcos centrales de cada parcela, respetando un metro al principio y final de - cada surco evaluado, quedándonos una parcela útil de 29.44 mts.²

La separación entre parcelas fué de 92 cm. o sea dejan do surcos corridos y dejando una separación de 1 mt. entre cada bloque.

Para aplicar el insecticida granulado y el de polvo se utilizaron saleros con perforaciones adecuadas al diámetro de los particulares siendo las más pequeñas para polvos. Para las aplicaciones de insecticidas en aspersión se utilizaron aspersores Hudson.

Se hicieron 3 aplicaciones en el primer ciclo y 2 en el segundo ciclo para controlar respectivamente trips, cogollero y elotero en el 1ero.; y cogollero en el segundo. En el segundo ciclo no se aplicó contra elotero debido a que ya estaba muy desarrollado el gusano y no era costeable aplicar y si era riesgoso aplicar por el peligro de residuos en el elote.

En las aplicaciones se utilizaron estas dosis: (Ver tabla No. 2)

- 1.- Dieldrin CE 19.5% a 15 cc por 10 lts. de agua.
- 2.- Malation CE 50% a 25 cc por 10 lts. de agua.
- 3.- DDT CE 50% a 25 cc por 10 Lts. de agua.
- 4.- Volaton P. 2.5% a 294.4 gr. por parcela.
- 5.- Dipterex P.S. 80% a 25 grs. por cada 10 Lts. de agua.
- 6.- Folimat CE 83.75% a 15 cc por cada 10 Lts. de agua.
- 7.- Folidol CE 47% a 15 cc por cada 10 Lts.
- 8.- Tamaron CE 50% a 11.00 cc por 10 Lts. de agua.
- 9.- Dipterex G. 5% a 18 gr. por parcela.

De acuerdo con las dosis usadas se tuvo la siguiente -- cantidad de Mt./Ha.

| | | |
|----------------------------------|-------|--------------|
| 1.- Dieldrin 165 cc mt./ha. | _____ | = 2,500 ppm |
| 2.- Malation 423 cc/Mt./Ha. | _____ | = 2,500 ppm |
| 3.- DDT 423 cc Mt/Ha. | _____ | = 2,500 ppm |
| 4.- Volaton P 250 gr. Mt/Ha. | _____ | = |
| 5.- Dipterex P.S. 677 gr. Mt/Ha. | _____ | = |
| 6.- Folimat 425 gr. Mt/Ha. | _____ | = 1, 500 ppm |
| 7.- Tamaron 188 con Mt/Ha. | _____ | = 1,100 ppm |
| 8.- Folidol 238 Mt/Ha | _____ | = 1,500 ppm |
| 9.- Dipterex G 305 gr. Mt/Ha. | _____ | = |

Las aplicaciones fueron dirigidas hacia la parte atacada de la planta, para trips y cogollero las aplicaciones la hicieron en los cogollos y para eloteros fue dirigida hacia los estigmas.

El ataque de trips se presentó en estado de plantula -- (entre 10 y 15 cms). en ambos ciclos.

El ataque de cogollero se presentó cuando la planta tenía 30 cms. el ataque de elotero se presentó cuando la planta tenía 120 cms. método de muestreo: se inspeccionaron diariamente las parcelas con el fin de detectar el ataque de la plaga, una vez que se presentaba dicho ataque se muestreaba de la siguiente manera:

- 1.- Se escogían 10 plantas por parcela a vista.
 - 2.- Cuando de cada 10 plantas 3 ó más plantas estaban infestadas, esto es un 30% ó más de infestación, se procedería a efectuar las aplicaciones de insecticida.
 - 3.- Después de 4 días de aplicados los tratamientos se procedía una segunda inspección con el propósito de determinar la efectividad del control y saber de esta manera si era necesario o no hacer otra aplicación.
- Debido a que se sembraran 3 plantas por punto, uno de ellos se arrancaba para muestraear en trips Frankliniella spp y el gusano cogollero Spodoptera frugiperda Smith.

Una vez arrancadas las plantas para muestreo de trips, se -- traían al laboratorio, se extraían y se hacía un conteo y se determinaba el porcentaje de infestación (muestreándose el co gollo).

Para cogollero se hizo el mismo muestreo pero ahí mismo en - el campo experimental (muestreándose el cogollo).

Para elotero se muestreaba en la planta en pie, se examinaba el estigma con el fin de detectar los huevecillos que darían origen al gusano elotero considerándose como infestados aque llos que tuvieron huevos o larvas.

En el sorteo de los tratamientos, estos quedaron de la siguiente manera: (Ver Tabla No. 1)

T₁ = Dieldrín C.E. al 19.5%

T₂ = Malatión C.E. al 50 %

T₃ = DDT C.E. al 50%

T₄ = Volatón P. al 2.5 %

T₅ = Dipterex P.S. al 80%

T₆ = Folimat C.E. al 83.75%

T₇ = Tamarón C.E. al 50%

T₈ = Folidol C.E. al 47%

T₉ = Dipterex G. al 5%

T₁₀ = Testigo

RESULTADOS

Debido a que el experimento se realizó en dos ciclos, - los resultados se interpretaron por separado, por lo tanto - los resultados obtenidos también se darán a conocer por separado.

Resultados del primer ciclo:

En este ciclo las plagas que se presentaron en orden de aparición, en el cultivo fueron las siguientes: Trips, Frankliniella spp, gusano cogollero Spodoptera frugiperda Smith, gusano elotero Heliothis zea Boddie, gusano barrenador Diatraea crambidoides Grote.

En las tablas 3 y 4 se muestran los rendimientos y el análisis de varianza respectivamente y en la Tabla 5 se muestran la comparación de las medias de los tratamientos. Se observó que el mejor tratamiento fue el DDT CE al 50% dado sus rendimientos en las parcelas tratadas.

El DDT fué igual al Folidol CE al 47% a alto grado de significancia pero fue diferente a Dieldrin CE al 19.5%, Malathion CE 50%, Volaton P. al 2.5%, Dipterex ps al 80% y al testigo a 95% de probabilidad, siendo igual a ellos a alto grado de significancia. El DDT fue diferente al Taron CE al 50% y Dipterex granulado al 5%. El DDT al Folimat CE - -

83.75% a ambos grados de significancia.

El Folidol fue igual a todos a ambos niveles o grados de significancia.

Por lo tanto, el DDT fue estadísticamente el que mejor influyó en los rendimientos.

Resultados del Segundo ciclo:

En este ciclo las plagas se presentaron en el mismo orden que en el Primero.

En las tablas 6 y 7 se muestran los rendimientos y el análisis de varianza respectivamente, observándose en el análisis de varianza que dado que F calculada fue menor a F teórica a ambos niveles de significancia se acepta la hipótesis nula de que los tratamientos son iguales o sea que no hay diferencia significativa estadísticamente entre ellos.

Sin embargo al realizar la prueba de comparación de medias de los tratamientos arrojó los siguientes resultados -- (ver Tabla No. 8):

El Folimat CE 83.75%, el Volaton p 2.5%, el Dieldrin CE al 19.5 % se mostraron iguales al Dipterex G al 5%, Folidol CE al 47%, Dipterex ps. al 80% y Malathion CE 50% a ambos nive-

les de significancia, pero se mostraron diferentes significativamente al tamaron CE al 50%, DDT CE al 50% y al testigo. El Folimat CE 83.75% también mostró diferencia altamente significativa al DDT y al testigo, el Volaton mostró diferencia altamente significativa con el testigo. El Dipterex G, Folidol CE, y Dipterex ps y al Malathion no mostraron ninguna diferencia significativa con ninguno de los otros tratamientos ni al testigo. El Tamaron, DDT y el testigo resultaron ser los más bajos en rendimiento en ese orden, siendo iguales entre sí estadísticamente a ambos niveles de significancia.

DISCUSION

El objetivo fundamental de este experimento fue el de evaluar 9 insecticidas en el control de plagas al maíz pero - principalmente al gusano cogollero Spodoptera frugiperda - - Smith.

Los resultados que se obtuvieron en este experimento de ningún modo se pretende que sean concluyentes y necesariamente tendrá que aunarse a experimentos similares, anteriores y subsecuentes con el fin de tener una información más amplia y se pueda actuar con una mayor base.

A continuación se detallarán los errores que en el presente experimento se cometieron, esperando sea de utilidad - para investigaciones posteriores.

En primer lugar el tamaño de muestra se escogió empíricamente sin determinar estadísticamente el tamaño adecuado - para este experimento, el tamaño de muestra por parcela fué de 7.8% de la población de las plantas.

El segundo error fue el de no haber hecho un sorteo aleatorio para escoger las plantas a muestrear, ya que se escogieron a vista y en cuanto a las labores del cultivo en el primer ciclo no se aporcó oportuna ni correctamente y aunado

a vientos muy fuertes que representaron, se produjo un acame de casi un 100%, afectando con estos los rendimientos debido a que la planta estaba en la etapa de floración, recuperándose aproximadamente un 50%. Otro error fue que la densidad del primer ciclo fue mayor a la del segundo ciclo ya que en el primer ciclo se sembró a mano a 3 semillas por punto para luego desahijar y en el segundo ciclo se sembró con el tractor a 2 semillas por punto para luego desahijar, debido a esto en el primer ciclo había mayor competencia entre las plantas que en el segundo ciclo.

Con respecto a los insecticidas usados, estos fueron: - Dieltrin CE 19.5%, Malathion CE 50%, DDT CE 50%, Volaton P - 2.5%, Dipterex ps 80%, Folimat CE 83.75%, Tamaron CE 50%, Folidol CE 47%, y Dipterex G 5%.

En el primer ciclo el DDT fue el mejor insecticida ya que mostró los mejores rendimientos y una diferencia de 95% de probabilidad con Volaton, Dipterex ps, Malathion, testigo y Dieltrin; y una diferencia altamente significativa con el Dipterex G, Tamaron y Folimat, pero siendo igual estadísticamente que el Folidol.

El Folidol fue el segundo mejor insecticida en cuanto a rendimientos, pero no mostró ninguna diferencia significativa con los demás.

Resultados del 2o. ciclo el Folimat fue el mejor insecticida dando los rendimientos más altos no obstante no haber arrojado ningún indicio en el análisis de varianza sobre alguna diferencia en los tratamientos, se procedió a hacer la prueba de duncan y ésta se dió resultados de diferencias entre los tratamientos siendo estos los siguientes: El Folimat, Dieldrin, y Volaton reportaron los mayores rendimientos en ese orden pero se comportaron estadísticamente igual a Dipterex G, Folidol, CE, Dipterex P.S., y Malathion C.E. a ambos niveles de significancia, sin embargo fueron diferentes significativamente al Tamaron C.E., DDT C.E. y el testigo. El Folimat C.E. fue diferente a alto grado de significancia que el DDT C.E. y el testigo, el Volaton P. mostró diferencia altamente significativa con el testigo por lo que se asume que el Folimat C.E., Dieldrin C.E. y Volaton P. fueron los mejores insecticidas siguiéndoles en orden de importancia el Dipterex G, Folidol C.E., Dipterex P.S. y Malathion C.E. y los más bajos rendimientos los reportaron el Tamaron C.E., DDT C.E. y el testigo en este orden.

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar debido a que éste diseño, es el más adecuado para este tipo de experimento, puesto que se tiene un número de tratamientos mayor de seis y por ser este un diseño que se adapta a los experimentos agrícolas por su facilidad y eficiencia en su interpretación. El diseño experimental estuvo integrado por 9 tratamientos, un testigo con 4 repeticiones.

Las causas que se cree determinaron el aumento en rendimiento entre el primer y segundo ciclo fueron las siguientes:

1.- En el primer ciclo hubo un acame bastante fuerte, no ocurriendo esto en el segundo.

2.- Hubo mayor competencia de plantas en el primer ciclo, -- puesto que se sembraron 3 semillas por punto y a una distancia menor que entre ellas, que en el segundo ciclo se sembraron dos semillas por punto y a mayor distancia.

3.- La preparación del suelo en el segundo ciclo fue mejor -- que en el primero, ya que en el primero el suelo estaba más endurecido, debido a que había transcurrido un ciclo sin trabajarse este terreno.

CONCLUSIONES

- 1.- El mejor insecticida durante el primer ciclo fue el DDT mostrando los mejores rendimientos, según los análisis estadísticos, siguiendo en orden de importancia el Folidol, no hubo diferencia significativa entre los demás con respecto al testigo.
- 2.- En este ciclo los rendimientos fueron bajos debido fundamentalmente a un fuerte acame.
- 3.- Otra de las causas por las cuales se tuvieron bajos rendimientos en el primer ciclo, fue debido a una mayor densidad de población que lo recomendado normalmente (45,000 plantas por hectárea).
- 4.- En el segundo ciclo el Folimat mostró ser el mejor insecticida debido a que tuvo los mejores rendimientos, indicándolo así en la prueba de comparación de medias, no obstante no haber arrojado diferencia entre tratamientos.
- 5.- El Volaton y el Dieldrín también mostraron ser buenos insecticidas en éste segundo ciclo, siguiéndole en este orden al Folimat.
- 6.- Los demás insecticidas no mostraron diferencia signifi-

cativa con el testigo ni aún entre sí mismos.

- 7.- Los rendimientos en el segundo ciclo fueron más altos - porque había una densidad más cerca a la óptima (la óptima es de 45,000 plantas por hectárea) y se presentaron condiciones climatológicas más favorables para el cultivo, tampoco hubo acame.

RECOMENDACIONES

- 8.- Para el primer ciclo los recomendados son el DDT y Folidol.
- 9.- Se recomienda desahijar a tiempo y dejar una semilla -- por punto.
- 10.- El aporqué debe hacerse a tiempo y correctamente.
- 11.- Para el segundo ciclo se recomienda Folimat, Volaton y Dieldrin en ese orden de importancia para el control de las plagas en este ciclo.
- 12.- En este segundo ciclo se recomienda desahijar y aporcar correctamente.
- 13.- Para futuras pruebas similares se recomienda basarse en la varianza de este experimento para determinarse el tamaño de muestra.

R E S U M E N

Con el fin de estudiar la efectividad de 9 insecticidas 6 de ellas de concentrado emulsificable, polvo soluble, polvo, granulado, así como también observar su respuesta un rendimiento de maíz variedad rancharo al controlar las plagas - que afectan a éste, se realizó este experimento durante dos ciclos, temprano, de Marzo - Julio y tardío de Agosto - Diciembre de 1976 en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. la Ex-Hacienda El Canadá en el Estado de Nuevo León.

Los insecticidas usados fueron T₁ Dieldrín C.E. al 19.5% T₂ Malathion C.E. al 50%, T₃ DDT C.E. al 50%, T₄ Volaton P. al 2.5%, T₅ Dipterex P.S. al 80%, T₆ Folimat C.E. al 83.75%, T₇ Tamaron C.E. al 50%, T₈ Folidol C.E. al 47%, T₉ Dipterex G. al 5% y el T₁₀ es el testigo.

El diseño que se utilizó fué el de "bloques al azar" -- con tratamientos., un testigo y 4 repeticiones, la variedad de maíz usada fue la variedad rancharo.

Las plagas que se presentaron fueron: Trips Frankliniella spp; gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith); gusano elotero Heliothis zea (Boddie); y gusano barrenador Diatraea crambidoides (Grote); pero dando la más importancia al

gusano cogollero ya que ésta plaga causa en la región bajas considerables en el rendimiento.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: en el primer ciclo el DDT fue el mejor insecticida ya que mostró los mejores rendimientos y una diferencia de 95% de probabilidad con Volaton, Dipterex PS, Malathion, testigo y Dieldrin; y una diferencia altamente significativa con el Dipterex G, Tameron y Folimat, pero siendo igual estadísticamente que el Folidol.

El Folidol fue el segundo mejor insecticida en cuanto a rendimientos, pero no mostró ninguna diferencia significativa con los demás.

En el segundo ciclo el Folimat fue el mejor insecticida dando los rendimientos más altos, no obstante no haber arrojado ningún indicio en el análisis de varianza sobre alguna diferencia en los tratamientos, se procedió a hacer la prueba de Duncan y ésta si dió resultados de diferencias entre los tratamientos siendo estos los siguientes: el Folimat, Dieldrin y Volaton reportaron los mayores rendimientos en ese orden pero se comportaron estadísticamente igual a Dipterex G, Folidol, Dipterex PS y Malathion a ambos niveles de significancia, sin embargo fueron diferentes significativamente al Tameron, DDT y el testigo.

El Folimat fue diferente a alto grado de significancia que el DDT y el testigo, el Volaton mostró diferencia altamente significativa con el testigo por lo que se asume que el Folimat, Dieldrin y Volaton fueron los mejores insecticidas siguiéndoles en orden de importancia el Dipterex G, Folidol, Dipterex PS y Malathion y los más bajos rendimientos -- los reportaron el Tamaron, DDT y el testigo en este orden.

Tabla No.1 .- Disposición del experimento en el Campo. Aplicación de 9 insecticidas para el control de plagas en maíz.. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. Gral. Escobedo, N.L. 1976.

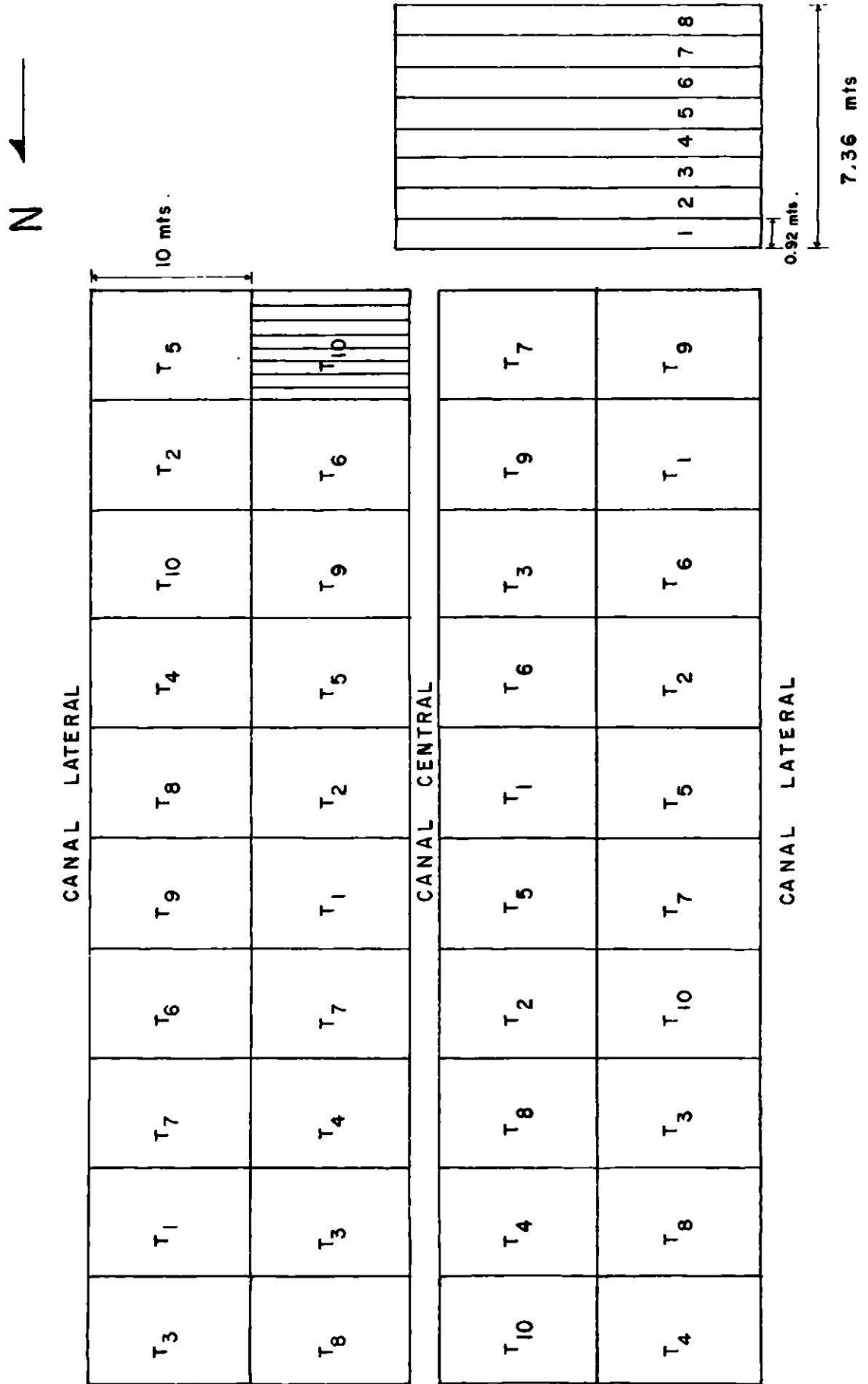


Tabla No.2 .- Dosis y Material activo aplicado por hectárea (P.P.M.). Aplicación de 9 insecticidas para el control de plagas en maíz. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. Gral. Escobedo, N.L. 1976.

| TRATAMIENTO | DOSIS Kg./Ha ó Lts./Ha. | MATERIAL ACTIVO Kg/Ha. | P. P. M. |
|-------------------|-------------------------|------------------------|----------|
| 1.- Dieldrín C.E. | 0.508 | 0.098 | 1,500 |
| 2.- Malatión C.E. | 0.847 | 0.423 | 2,500 |
| 3.- D.D.T. C.E. | 0.847 | 0.423 | 2,500 |
| 4.- Volatón P. | 1.000 | 0.250 | 2,500 |
| 5.- Dipterex P.S. | 0.847 | 0.677 | 2,500 |
| 6.- Folimat C.E. | 0.508 | 0.425 | 1,500 |
| 7.- Tamarón C.E. | 0.373 | 0.188 | 1,100 |
| 8.- Folidol C.E. | 0.508 | 0.425 | 1,500 |
| 9.- Dipterex G. | 0.610 | 0.030 | 1,800 |

Tabla No.3.- Rendimiento en Kgs. de maíz por parcela útil obtenidos en el primer ciclo. Aplicación de 9 insecticidas para el control de plagas en maíz. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. Gral. Escobedo, -- N.L. 1976.

| | | | REPETICIONES | | | | PROMEDIO |
|-----------------|----------|-----------------|--------------|-------|-------|-------|----------|
| | | | I | II | III | IV | |
| T ₁ | Dieldrin | C. E. al 19.5 % | 3.850 | 2.350 | 3.000 | 2.500 | 2.925 |
| T ₂ | Malatión | C. E. al 50 % | 1.750 | 2.750 | 3.500 | 4.200 | 3.050 |
| T ₃ | D. D. T. | C. E. al 50 % | 9.500 | 5.100 | 3.400 | 3.750 | 5.4375 |
| T ₄ | Volatón | Polvo al 2.5 % | 3.250 | 2.200 | 3.800 | 4.700 | 3.4875 |
| T ₅ | Dipterex | P. S. al 80 % | 3.000 | 2.850 | 2.400 | 4.600 | 3.2125 |
| T ₆ | Folimat | C. E. al 50 % | 2.750 | 1.450 | 2.000 | 3.150 | 2.3375 |
| T ₇ | Tamarón | C. E. al 50 % | 3.000 | 2.300 | 2.000 | 3.200 | 2.625 |
| T ₈ | FolidoI | C. E. al 50 % | 4.950 | 3.600 | 3.300 | 3.900 | 3.9375 |
| T ₉ | Dipterex | G al 5 % | 3.750 | 2.650 | 1.800 | 2.700 | 2.725 |
| T ₁₀ | Testigo | | 2.500 | 2.000 | 4.750 | 2.800 | 3.0125 |
| | Promedio | X | 3.830 | 2.725 | 2.995 | 3.550 | |

Tabla No. 4.- Análisis de Varianza de los rendimientos obtenidos en el primer ciclo. Aplicación de 9 insecticidas para el control de plagas en maíz. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. Gral. Escobedo, N.L. 1976.

ANVA

| FUENTES DE VARIACION | G. L. | SUMA DE CUADRADOS | CUADRADO MEDIO | F CALCULADA | F. TEORICA 0.05 0.01 |
|----------------------|-------|-------------------|----------------|-------------|------------------------------|
| MEDIA | 1 | 429.025 | 429.025 | | |
| BLOQUES | 3 | 7.6455 | 2.5485 | | |
| TRATAMIENTOS | 9 | 28.04125 | 3.1156944 | 2.2611936 | 2.2501 3.1494 |
| ERROR EXPERIMENTAL | 27 | 37.20325 | 1.3776981 | | |

Tabla No. 5.- Comparación de Medias obtenidas de los tratamientos del primer ciclo. Aplicación de 9 insecticidas para el control de plagas en maíz. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. GraJ. Escobedo, N.L. 1976.

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 3 | 6 | 4 | 5 | 2 | 10 | 1 | 9 | 7 | 6 |
| 54375 | 39375 | 34875 | 32125 | 30500 | 3.0125 | 29250 | 27250 | 26250 | 23375 |

TABLA AL .05 ó 5 %

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 3 | 6 | 4 | 5 | 2 | 10 | 1 | 9 | 7 | 6 |
| 54375 | 39375 | 34875 | 32125 | 30500 | 3.0125 | 29250 | 27250 | 26250 | 23375 |

TABLA AL .01 ó 1 %

Tabla No. 6. Rendimientos en Kgs. de maíz por parcela útil obtenidos en el segundo ciclo. Aplicación de 9 - insecticidas para el control de plagas en maíz. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. Gral. Escobedo, N.L. 1976.

| | | | REPETICIONES | | | | PROMEDIO |
|-----------------|----------|-----------------|--------------|--------|--------|--------|----------|
| | | | I | II | III | IV | |
| T ₁ | Dieldrín | C. E. al 19.5 % | 7.150 | 6.450 | 11.500 | 9.000 | 8.525 |
| T ₂ | Malatión | C. E. al 50 % | 10.400 | 7.500 | 4.000 | 6.925 | 7.206 |
| T ₃ | D. D. T. | C. E. al 50 % | 3.050 | 8.600 | 8.350 | 5.125 | 6.281 |
| T ₄ | Volatón | Polvo al 2.5 % | 11.375 | 6.850 | 7.175 | 9.950 | 8.837 |
| T ₅ | Dipterex | P. S. al 80 % | 13.400 | 4.500 | 5.575 | 6.225 | 7.425 |
| T ₆ | Folimat | C. E. al 50 % | 5.750 | 9.675 | 5.600 | 15.250 | 9.068 |
| T ₇ | Tamarón | C. E. al 50 % | 11.350 | 7.025 | 4.350 | 3.400 | 6.531 |
| T ₈ | Folidol | C. E. al 50 % | 13.225 | 8.550 | 4.200 | 4.750 | 7.681 |
| T ₉ | Dipterex | G al 5 % | 5.925 | 9.650 | 6.475 | 9.725 | 7.693 |
| T ₁₀ | Testigo | | 6.675 | 7.425 | 6.925 | 5.150 | 6.043 |
| | Promedio | X | 8.830 | 7.5225 | 6.415 | 7.550 | |

Tabla No.7.- Análisis de Varianza de los rendimientos obtenidos en el segundo ciclo. Aplicación de 9 insecticidas para el control de plagas en maíz. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. GraT. Escobedo, N.L. 1976.

| FUENTES DE VARIACION | G . L . | ANVA | | | PARA 2 do. Ciclo | |
|----------------------|---------|-------------------|----------------|-------------|------------------|--------|
| | | SUMA DE CUADRADOS | CUADRADO MEDIO | F CALCULADA | F . TEORICA | |
| MEDIA | 1 | 2297.877 | 2297.877 | | 0.05 | 0.01 |
| BLOQUES | 3 | 29.2393 | 9.74643 | | | |
| TRATAMIENTOS | 9 | 34.95222 | 3.88358 | 0.4095 | 2.2501 | 3.1494 |
| ERROR EXPERIMENTAL | 27 | 256.0059 | 9.4817 | | | |

Tabla No. 8.- Comparación de Medias obtenidas de los tratamientos del segundo ciclo. Aplicación de 9 insecticidas para el control de plagas en maíz. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. Gral. Escobedo, N.L. - 1976.

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 6 | 4 | 1 | 9 | 8 | 5 | 2 | 7 | 3 | 10 |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div> </div> | | | | | | | | | |
| TABLA AL .05 ó 5 % | | | | | | | | | |
| 6 | 4 | 1 | 9 | 8 | 5 | 2 | 7 | 3 | 10 |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div> </div> | | | | | | | | | |
| TABLA AL .01 ó 1 % | | | | | | | | | |

Tabla No. 9.- Rendimientos en Kgs. de maíz por hectárea obtenidos en el primer ciclo. Aplicación de 9 insecticidas para el control de plagas en maíz. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. GraJ. Escobedo, N.L. 1976.

| | | | REPETICIONES | | | | PROMEDIO |
|-----------------|----------|-----------------|--------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | I | II | III | IV | |
| T ₁ | Dieldrín | C. E. al 19.5 % | 1309.523 | 799.319 | 1020.408 | 850.340 | 994.837 |
| T ₂ | Malatión | C. E. al 50 % | 595.238 | 935.374 | 1190.476 | 1428.571 | 1037.414 |
| T ₃ | D. D. T. | C. E. al 50 % | 3231.292 | 1734.693 | 1156.462 | 1275.510 | 1849.483 |
| T ₄ | Volatón | Polvo al 2.5 % | 1105.442 | 748.299 | 1292.517 | 1598.639 | 1186.224 |
| T ₅ | Dipterex | P. S. al 80 % | 1020.408 | 969.387 | 816.326 | 1564.625 | 1092.687 |
| T ₆ | Folimat | C. E. al 50 % | 935.374 | 493.197 | 680.272 | 1071.428 | 795.068 |
| T ₇ | Tamarón | C. E. al 50 % | 1020.408 | 782.312 | 680.272 | 1088.435 | 892.857 |
| T ₈ | Folidol | C. E. al 50 % | 1683.673 | 1224.489 | 1122.448 | 1326.530 | 1339.285 |
| T ₉ | Dipterex | G al 5 % | 1275.510 | 901.360 | 612.244 | 918.366 | 926.870 |
| T ₁₀ | Testigo | | 850.340 | 680.272 | 1615.646 | 952.380 | 1024.659 |
| | Promedio | X | 1302.721 | 926.870 | 1018.707 | 1207.482 | |

Tabla No. 10.- Rendimientos en Kgs. de maíz por hectárea obtenidos en el segundo ciclo. Aplicación de 9 insecticidas para el control de plagas en maíz. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. Gral. Escobedo, N.L. 1976.

| | | | | REPETICIONES | | | | PROMEDIO | |
|-----------------|----------|-------|----|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | | | I | II | III | IV | | X |
| T ₁ | Dieldrín | C.E. | al | 19.5 % | 2431.972 | 2193.877 | 3911.564 | 3061.224 | 2899.659 |
| T ₂ | Malatión | C.E. | al | 50 % | 3537.414 | 2551.020 | 1360.544 | 2355.442 | 2451.020 |
| T ₃ | D. D. T. | C.E. | al | 50 % | 1037.414 | 2925.170 | 2840.136 | 1743.197 | 2136.394 |
| T ₄ | Volatón | Polvo | al | 2.5 % | 3869.047 | 2329.931 | 2440.476 | 3384.353 | 3005.782 |
| T ₅ | Dipterex | P.S. | al | 80 % | 4498.299 | 1530.612 | 1896.258 | 2117.346 | 2525.510 |
| T ₆ | Folimat | C.E. | al | 50 % | 1955.782 | 3290.816 | 1904.761 | 5187.074 | 3084.353 |
| T ₇ | Tamarón | C.E. | al | 50 % | 3860.544 | 2389.455 | 1479.591 | 1156.462 | 2221.428 |
| T ₈ | Folidol | C.E. | al | 50 % | 4498.299 | 2908.163 | 1428.571 | 1615.646 | 2612.585 |
| T ₉ | Dipterex | G | al | 5 % | 2015.306 | 3282.312 | 2202.380 | 3307.823 | 2616.666 |
| T ₁₀ | Testigo | | | | 2270.408 | 2525.510 | 2355.442 | 1751.700 | 2055.444 |
| | Promedio | | X | | 3003.401 | 2558.673 | 2181.972 | 2568.027 | |

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Armstrong J.W. and E.L. Soderstrom. 1975. Malathion resistance in same population, of the Indians meal moth infesting dried fruits and Treenuts in California. Jour. - Econ. Ent. 68 (4): 505 - 507.
- 2.- Baez F.B. 1965. Comparación de cuatro insecticidas granulados en el control de algunas plagas del maíz en la Ex-Hacienda El Canadá, Gral. Escobedo, N. L. Tesis No Publicada, Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
- 3.- Barbera C. 1974. Pesticidas Agrícolas. Editorial Omega, S.A. España.
- 4.- Bodegas V.R. 1969. Prueba de cuatro insecticidas en el control de la Conchuela del frijol Epilachna varivestis (Mulsant), en la Ex-Hacienda El Canadá, Gral. Escobedo, - El Canadá, Gral. Escobedo, N. L. Tesis No Publicada Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
- 5.- Ciano informe 1969 - 1970. Secretaría de Agricultura y Ganadería, México.
- 6.- Coppedge J.R.m R.A. Stokes and R.L. Ridway 1975. Chemical and biological evaluations of slow release formula-

tions of four plants systemic insecticides. Jour Econ. Ent. 68 (4): 508 - 510

- 7.- Curso de pesticidas agrícolas Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. apuntes.
- 8.- Diaz del P.A. 1964. El maíz; cultivo, fertilización y cosecha. Editorial Agrícolas B. Trucco, México.
- 9.- Flores A.A. 1970. Prueba comparativa de cinco insecticidas para el control de las plagas en el cultivo del tomate. En la Ex-Hacienda El Canadá, Gral. Escobedo, N. L. Tesis No Publicada, Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
- 10.- García C.J. 1968. Prueba de cuatro insecticidas granulados en el control de un ataque inducido de Gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith). En la Ex-Hacienda El Canadá, Gral. Escobedo, N. L. Tesis Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Tesis no publicada.
- 11.- Greene G.L. 1970. Concentrated dust for control of the corn earworm. Jour. Econ. Ent. 63 (5): 1665 - 1667
- 12.- Greene G.L. and M.J. Janes 1970. Control of budworms on sweet corn in Central and South Florida. Jour Econ Ent. 63 (2): 579 - 582.

- 13.- Gunter F.A. y L.R. Jeppson 1969. Insecticidas modernos y la producción mundial de alimentos. Tercera Edición - - C.E.C.S.A. México, D.F.
- 14.- Harding J.A. and R.C. Dyar 1970 resistance induced in european cornborer in the laboratory by exposing successive generations to DDT, Diazinon or Carbaryl. Jour Econ. Ent. 63 (1): 250 - 253.
- 15.- Hernández G.J.J. 1971. Efectividad de cuatro insecticidas granulados y dos en polvo en el control de plagas en una variedad de maíz elotero. En la Ex-Hacienda El Canadá, Gral. Escobedo, N. L. Tesis no publicada, Facultad de -- Agronomía de la U.A.N.L.
- 16.- Margheritis E.A. 1965. Lepidopteros de interés agrícola. Editorial Sudamérica, Buenos Aires, Argentina.
- 17.- Metcalf C.L. y W.P. Flint 1966. Insectos destructivos e insectos útiles, Cuarta Edición Editorial C.E.C.S.A. México, D.F.
- 18.- Salmeron de D.J. 1968. Intoxicaciones producidas por pesticidas. Ministerio de Agricultura, Madris, España.
- 19.- Unión Carbide Mexicana Comercial S.A. de C.V. 1969. Sínteti

sis Entomológica del Sevin. Depto. de Prod. Químicos Agrícolas, Segunda Edición, México, D. F.

- 20.- Wendell, S.J., W.W. Cantelo, and Browman 1969. Distribution of the corn earworm on st. croix U.S. Virgin Island and it's relations to suppression programs. Jour. Econ. Ent. 62 (3): 606 - 611
- 21.- Wolferbarger D.A. and R.L. McGarr 1970. Toxicity of Methyl parathion, Parathion and Monocrotophos a-piel topically to populations of lepidopteran pests of cotton. - Jour. Econ. Ent. 63 (6): 1762 - 1764.

