

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



**"EFICACIA PLAGUICIDA DE MEZCLAS DE INSECTICIDAS CLORADO-
-FOSFORADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS RIZOFAGAS DEL
MAIZ EN TEQUILA, JAL. CICLO P. V. 1987 - 87."**

T E S I S P R O F E S I O N A L

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A

MARTIN RICARDO HERRERA FRANCO

GENERACION 83 - 88

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal., 1 9 8 8



Febrero 23 de 1988

C. PROFESORES:

- ING. ELENO FELIX FREGOSO, DIRECTOR
- ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ, ASESOR
- ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR

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

" EFICACIA PLAGUICIDA DE MEZCLAS DE INSECTICIDAS CLORADO-FOSFORADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS RIZOFAGAS DEL MAIZ EN TEQUILA, JAL. CICLO A. V. "1987/87".

presentado por el (los) PASANTE (ES) MARTIN RICARDO HERRERA FRANCO

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.

ATENTAMENTE
"ARO ENRIQUE DIAZ DE LEON"
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Febrero 23 de 1988

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

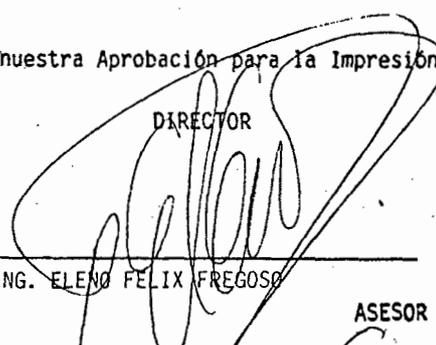
Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
MARTIN RICARDO HERRERA FRANCO

titulada:

" EFICACIA PLAGUICIDA DE MEZCLAS DE INSECTICIDAS CLORADO-FOSFORADOS
PARA EL CONTROL DE PLAGAS RIZOFAGAS DEL MAIZ EN TEQUILA, JAL. CI-
CLO P. V. 1987/87 "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR



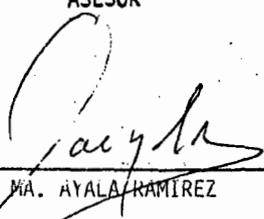
ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR



ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ

ASESOR



ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

D E D I C A T O R I A

Dedico esta tesis:

A DIOS: Por haberme permitido llegar a una de mis mas grandes metas.

A MI PADRE: Sr. Benjamin Herrera Elías.
Por haber hecho de mí un hombre responsable y útil a base de sacrificios y ver logrado otro de sus anhelos.

A MI MADRE: Sra. Adela Franco de Herrera.
Por su amor, comprensión y apoyo en todo momento de mi vida.

A MIS HERMANOS: Luz María, Benjamin y Yolba con respeto y admiración.

A MI DIRECTOR DE TESIS: Ing. Eleno Félix Fregoso.
Por brindarme su gran amistad, consejo y conocimiento.

A MIS ASESORES: Ing. Eduardo Rodreiguez Díaz e Ing. José Ma. Ayala Ramírez.
Por la enseñanza y motivación que transmitieron en mí.

A MIS MAESTROS: Por ser partícipes en mi formación profesional.

A MI FACULTAD

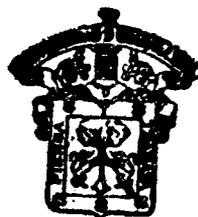
A MI UNIVERSIDAD

**Y a todos aquellos a quienes sea útil este trabajo,
a todos ellos**

GRACIAS

EFICACIA PLAGUICIDA DE MEZCLAS DE INSECTICIDAS
CLORADO-FOSFORADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS
RIZOFAGAS DEL MAIZ EN TEQUILA, JAL. CICLO P/V

1987 / 87.

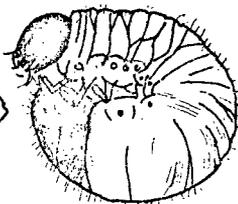


ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

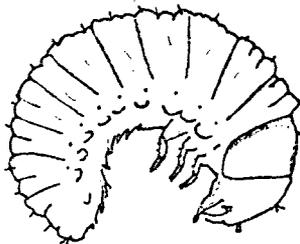
LARVA DE
DIABROTICA



GALLINA
CIEGA



COLASPIS



GUSANO DE ALAMBRE



I N D I C E



1.- INTRODUCCION.....	1
2.- OBJETIVOS.....	4
3.- REVISION DE LITERATURA.....	5
3.1 Diseminación de las plagas del suelo.....	5
3.2 Géneros presentes en el estudio.....	6
3.3 Daños ocasionados al maíz por el complejo.....	7
3.4 Medidas de control integrado.....	11
3.4.1 El control Cultural.....	11
3.4.2 El Combate químico.....	11
3.4.3 El Control Biológico.....	12
3.5 Insecticidas.....	12
3.6 Características de los productos utilizados en el ensayo	16
4.- MATERIALES.....	24
4.1. Localización.....	24
4.2. Clima.....	24
4.2.1 Precipitación Pluvial.....	24
4.2.2 Temperatura.....	25
4.2.3 Granizadas.....	25
4.3.4 Heladas.....	25
4.2.5 Altitud.....	25
4.3 Geología.....	25
4.4 Suelos.....	26
4.5 Vegetación.....	26
4.6 Material utilizado.....	26
4.6.1 Material Genético.....	27
4.7 Diseño experimental.....	27
4.7.1 Modelo matemático.....	27

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

4.7.2 Tratamientos de insecticidas al suelo.....	28
4.7.3 Análisis estadístico.....	28
4.8 Procedimiento experimental.....	28
4.8.1 Preparación de plaguicidas granulados.....	28
4.8.2 Preparación del terreno.....	29
4.8.3 Siembra.....	29
4.8.4 Fertilización.....	29
4.8.5 Control de malezas.....	29
4.8.6 Control de plagas del follaje.....	30
4.8.7 Muestreos.....	30
4.8.8 Registro de datos.....	30
4.8.8.1 Porcentaje de germinación.....	30
4.8.8.2 Porcentaje de eficiencia de los tratamientos químicos.....	31
4.8.8.3 Rendimiento.....	31
4.9 Variables.....	31
5.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	33
5.1 Porcentaje de germinación.....	33
5.2 Fitotoxicidad.....	33
5.3 Eficacia Plaguicida.....	33
5.4 Rendimiento.....	38
5.5 Análisis Económico.....	38
5.6 Plagas raiceras presentes en el ensayo.....	39
6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
RESUMEN.....	45
BIBLIOGRAFIA.....	47

1.- INTRODUCCION

El maíz representa el principal cultivo básico sembrado extensivamente en Jalisco, ocupa el primer lugar en cuanto a superficie cosechada, producción y rendimiento; la superficie con maíz ocupa principalmente zonas temporaleras y de humedad, debido a esto el cultivo está sujeto a diversos factores como la precipitación pluvial, temperaturas, insectos, enfermedades, malezas y otros siniestros que influyen en su rendimiento.

Debido a la magnitud de la superficie que infestan, su considerable densidad poblacional en áreas de mayor potencial productivo y su manifiesto nivel de daño, las plagas rizófagas constituyen su principal problema de carácter fitosanitario en Jalisco. Las plagas del suelo ocupan un lugar muy importante dentro del grupo de insectos perjudiciales del maíz, ya que muchas veces atacan al cultivo desde antes de la germinación o de que la planta llegue a un desarrollo natural, siendo el período crítico de 0 a 45 días.

Se estima que este complejo de plagas raiceras infestan aproximadamente 195 000 hectáreas de maíz en nuestro estado, acentuándose su presencia y daño en las regiones consideradas mas importantes productoras de este cereal.

Se ha considerado que causan pérdidas aproximadas al 30% de su rendimiento habitual, equivaliendo a 750 kg/ha., y un total anual en Jalisco de 146 250 toneladas de este indispensable grano: (Félix, 1987).

Dentro de las medidas de manejo integrado que el agricultor tiene a su disposición, se encuentran el control cultural y el químico, siendo este último, el recurso mas generalizado para proteger el área radicular del cultivo de los daños de ese complejo insectil.

A consecuencia de esto han entrado en auxilio del productor, diversos y nuevos insecticidas algunos de los cuales mostraron inicialmente una aceptable eficacia para controlar el complejo y a través del tiempo a decrecido notablemente, derivado entre otras cosas de la resistencia o tolerancia que principalmente ha mostrado Diabrotica spp.

Por otro lado en los últimos tres ciclos agrícolas el alto costo de los plaguicidas particularmente los insecticidas que han mostrado mayor efectividad contra el complejo de plagas raiceras como son: Carbofuran, Isofenfos, Terbufos, Fonofos y Clorpirifos han sufrido incrementos que van del 200% al 300%.

Lo anterior ha influido en que los productores tratando de bajar los costos de cultivo sustituyen estos productos por otros de menor precio y de menor eficiencia, ocasionando bajas considerables en la producción, y si a esto le agregamos las aplicaciones deficientes, las perdidas son aún mayores.

Este aumento a repercutido también en que la superficie tratada sea fluctuante y haya disminuido en los dos últimos ciclos agrícolas en detrimento de la producción de esta importante gramínea.

Por lo anterior es de fundamental importancia buscar opciones de combate económico de este complejo insectil, mediante el posible uso de productos clorados y fosforados así como mezclas entre estos, que por sus características y antecedentes han manifestado eficacia de control para algunas de las especies principales del complejo, Diabrotica spp y Phyllophaga spp, además de presentar ventaja económica en comparación con los insecticidas de uso convencional; esto corroborado con información técnica similar podrá determinar la factibilidad económica de uso así como también podrá influir directamente en el incremento de la producción maicera, disminuyendo los costos de cultivo y beneficiando con esto a la población involucrada en la producción de este importante cereal

2.- OBJETIVOS

2.1. Evaluar la eficacia plaguicida y comportamiento en general de insecticidas clorado y fosforados económicos, así como mezclas entre estos en esta ocasión formulados en granulos, comparándolos con dos insecticidas estandares regionales, (Furadan y Oftanol 5% granulados).

2.2. Abatir los costos de control de plagas raiceras, mediante el posible uso extensivo de insecticidas menos costosos, sin que esto redunde en su efectividad. Generando opciones de un combate químico económico y efectivo.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

3.- REVISION DE LITERATURA

La presencia de plagas del suelo en Jalisco se considera de carácter endémico y su manifestación en espacio, tiempo e intensidad, ha sido sumamente variable, dependiendo principalmente de las condiciones climatológicas que han prevalecido en los diferentes ciclos agrícolas, ésto es, que frecuentemente son contrastantes los niveles de infestación de las diversas especies, la etapa del cultivo en que se presentan y las localidades más afectadas. La anterior situación, complica estimar verdaderamente la superficie infestada, su densidad poblacional y distribución. (Félix, 1986).

3.1. Diseminación de las plagas del suelo.

Fué a partir del año 1960 cuando el problema de plagas del suelo comenzó a manifestarse en Jalisco como problema de carácter económico, debiéndose principalmente a la incidencia de "Gusano de Alambre" y "Gallina Ciega", diseminados en grandes áreas agrícolas del Estado.

Por el año de 1973, se presentan las diabroticas como problema principal, desplazando a segundo término, tanto a gallina ciega como al gusano de alambre. Su dispersión la hace, hacia la zona central del estado, al sur abarcando inicialmente los municipios de Sayula, Gómez Farías, Cd. Guzmán y Zapotiltic; así como en los Altos de Jalisco, en Acatic, Tepatitlán y Valle de Guadalupe.

En el ciclo agrícola 1975, en los municipios de El Limón y el Grullo, de la región costa, aparece otra plaga raicera del género Colaspis la cual posteriormente se detecta en las regiones Centro, Sur y Altos de Jalisco. (Félix, 1987).

Castañeda (1977) menciona que en el Estado de Jalisco, la distribución de Diabrotica Longicornis, se encuentra concentrada principalmente en los municipios de El Arenal, Amatitán, Tequila, Magdalena, Antonio Escobedo, Hostotipaquillo, Teuchitlán, San Martín Hidalgo, San Marcos y parte de Ameca, Tala, Ahualulco y Etzatlán.

Sifuentes y Villaalpando (1979) citados por Rangel (1986) afirman que las áreas más infestadas por las plagas del suelo a nivel nacional son la costa y zona centro de Jalisco, las costas de Colima, Michoacán y Guerrero, Norte de Tamaulipas, los Estados de Morelos y Veracruz y las zonas temporales de Zacatecas y Durango.

3.2. Géneros presentes en el Estado.

Es frecuente observar infestaciones compuestas, por todos los géneros del complejo, principalmente en la región central, ya sea presentándose una o dos especies por etapa del cultivo, e inclusive coincidiendo todas en una misma etapa de desarrollo de maíz.

Respecto a la presencia de los géneros de estas plagas, Félix (1986) estima que predominan las infestaciones de larvas de Diabrotica (Diabrotica

virgífera zea y D. Longicornis) siguiéndole en orden de importancia las gallinas ciegas (Phyllophaga ravida, P. dentex, P. vetula, P. arribans, P. lenis); colaspis (Colaspis chapalensis, Blake), gusanos de alambre (Ischiodontus spp. y Megapenthes spp) y falso gusano de alambre de la familia Tenebrionidae.

Por su lado Ríos (1986) asevera que Diabrotica es la especie más importante del complejo de plagas rizófagas, recalcando la necesidad de proteger la semilla y las raíces del maíz desde el principio y por lapsos prolongados haciendo indispensable el control químico preventivo con producto eficaz y con adecuada residualidad.

3.3. Daños ocasionados al maíz por el complejo.

El daño que las plagas del suelo pueden ocasionar al cultivo, depende de los siguientes factores:

- Especies problema
- Nivel de infestación
- Etapa del cultivo en que ataquen
- Duración del ataque
- Nivel de tecnificación del cultivo

Como consecuencia de los factores anteriores, los daños al maíz son muy variados, repercutiendo generalmente en el rendimiento.

A continuación se describen los daños más obvios de cada una de las plagas raiceras de importancia en el maíz según Dow (1987).

ALFILERILLO, QUERESILLA

o **LARVAS DE DIABROTICA** (*Diabrotica* spp) Fam. Chrysomelidae.

Se alimenta en su estado larval de raíces en las cuales produce túneles, cortándolas posteriormente y en ocasiones barrena la parte subterránea del tallo. Ocasiona un amarillamiento y retraso de crecimiento puede además causar la caída de las plantas como consecuencia del daño sufrido en las raíces. Algunas veces las raíces se llegan a regenerar y se observa que las plantas caídas vuelven a levantarse formando el típico cuello de ganso. En infestaciones severas, las larvas pueden destruir todo el sistema radicular y por consiguiente, el cultivo. Los adultos cortan los cabellitos del elote afectando la formación de grano, se alimentan de polen y son foliófagos. Las plantas con el daño de cuello de ganso hacen difícil la cosecha mecánica. El tercer estado larval es el más dañino ocurre a los 50 días de nacida la larva.

GALLINA CIEGA O NIXTICUIL (*Phyllophaga* spp.) Fam. Scarabaeidae.

El maíz muestra un crecimiento poco uniforme con áreas de tamaño variable en el campo (manchones), donde las plantas están muertas o secándose, las plantas dejan de crecer después de alcanzar una altura de 30 a 50 cm. Si se arrancan las plantas dañadas, se apreciarán raíces comidas. Es común la presencia de necrosis en los márgenes de las hojas y acebollamiento.

GUSANO DE ALAMBRE. Fam. Elateridae.

Cuando el cultivo es atacado por gusanos de alambre, a veces falla en su germinación puesto que las larvas duras, de color café comen el germen de

las semillas o las ahuecan completamente dejando sólo la cutícula. El cultivo puede no brotar bien o puede empezar bien y después volverse rafo y desigual a medida que los gusanos de alambre barrenan en las partes subterráneas del tallo ocasionando que la plantita se marchite y muera aunque no la corten completamente.

COLAPSIS ESQUELETONIZADOR (Colaspis spp) Fam. Chrysomelidae.

Las larvas se alimentan de la raíces ocasionando daños similares a los de la diabrotica; los adultos consumen vorazmente las hojas por el envés dejando únicamente las nervaduras (Valdez, 1981).

Por su lado Ríos y Romero (1982) relacionaron los siguientes daños que en forma directa o indirectamente ocasionan las larvas en general del suelo al maíz:

- Muerte de semillas y de plántulas
- Plantas sobrevivientes de escaso desarrollo y deformes
- Escaso desarrollo del sistema radicular y de anclaje
- Fácil acceso de fitopatógenos, mencionan que en Jalisco, destaca la notoria relación que han mostrado los daños de plagas de suelo con la ascendente manifestación en maíz del microorganismo fitopatógeno Fusarium spp.
- Efecto directo sobre el rendimiento del grano.

Haciendo referencia a la mortalidad de plántulas se efectuó un ensayo específico por Sanidad Vegetal en Arenal, Jal., en 1984, se obtuvo bajo fuerte población de diabrotica y baja de gallina ciega una disminución del 23% en el número de plantas, en relación al tratamiento que proporcionó la mejor protección de plantas, (U.D.I.F., 1985).

En otro ensayo similar realizado en Santiaguillo, Municipio de Amatlán, Jal., se obtuvo bajo poblaciones dominantes de diabrotica y gusano de alambre, una reducción del 7% en la altura de las plantas, en relación al mejor tratamiento, (C.R.E.D.I.F., 1986).

Hills & Peters (1971) establecieron una escala de calificación del grado de daño por diabrotica a la raíz y los nudos radiculares; dicha escala varía de 1 (no daño) a 6 (3 o más nudos recortados) considerando que el nivel de daño económico es de 3, esto es, en plantas que muestren daños menores a un 3 en la escala, no se observarán mermas significativas en el rendimiento.

Por su cuenta Muñoz (1986) afirma que los numerosos ensayos efectuados al respecto en esta Entidad, han permitido estimar que un promedio de una larva de diabrotica por planta de maíz ocasiona una pérdida promedio de 353 kg/ha. de grano, cifra que multiplicada por el número de larvas que presenten comunmente en una zona, permite estimar la pérdida teorica de grano por unidad de superficie.

Continúa Muñoz ahora citando a Orihuela (1980) quien menciona que con fuerte incidencia de gusanos de alambre 3.8 larvas/planta, en el testigo, éste rindió 1.5 ton/ha. menos que el mejor tratamiento.

Sifuentes (1976) cita que en terrenos donde no se practiquen medidas fitosanitarias, el ataque de la gallina ciega es general y uniforme antes de la siembra, opina que en tal caso es conveniente tomar 10 muestras de 30 cm. cúbicos por cada 10 hectáreas y si se encuentran 3 o más larvas en total, deben considerarse como potenciales para causar daño económico.

3.4. Medidas de control integrado.

Félix (1987) afirma que a consecuencia de los numerosos estudios y observaciones que se han desarrollado en el Estado acerca del control de plagas raiceras, se han normado en forma general, el control cultural y el combate químico consistiendo en:

3.4.1. El control cultural:

- Ejecución de barbechos profundos en zonas altamente infestadas.
- Adelantar fechas de siembra donde la humedad del suelo, climatología y variedades de semilla lo permitan.
- Aumento de la densidad de semilla por hectárea
- Fertilización de apoyo o auxilio
- Rotación de cultivos

3.4.2. El combate químico:

El que ha mostrado mayor eficacia es utilizando un insecticida granulado, incorporándolo al momento de la siembra con aplicador Gandy o bien en mezcla con el fertilizante, en banda bajo o sobre la semilla incorporando el

producto con la tierra de cobertura de la siembra.

Félix continúa diciendo que recientes trabajos muestran satisfactorio el sistema de tratar la semilla con insecticida específico y posteriormente en la escarda complementar la aplicación, incorporando cantidad adicional de insecticida granulado, mezclado con fertilizante, debiendo considerar el costo de este sistema.

3.4.3. El control biológico:

De Abiega (1984) señala que los arlomos (Chauliognathus spp.) y algunos nemátodos gigantes (Hexameris spp.) son considerados los más importantes organismos depredadores de las plagas del suelo. Otra medida de control biológico que está en estudio es el hongo entomopatógeno (Beauveria bassiana).

3.5. Insecucidas.

Durante varios ciclos agrícolas, se logró reducir el daño causado por plagas rizófagas, utilizando insecticidas clorados como Aldrín y Dieldrín.

En 1971-72, se prohíbe a nivel nacional el uso de este tipo de productos por problemas de residualidad aunados a su ya ineficiente comportamiento, y son sustituidos inicialmente por otros clorados.

A través del tiempo, se ha calificado la eficiencia del control de plagas

raiceras con diferentes productos y formulaciones de plaguicidas (polvos, granulados, líquidos e impregnados en la semilla y fertilizantes), entre autorizados, propuestos o nuevos compuestos, tanto bajo condiciones de temporal y de humedad.

Derivados de este tipo de estudios se han normado las recomendaciones del uso de diversos plaguicidas que anteriormente tenían un preferencial porcentaje de uso y mercado, y al corroborar mediante estos ensayos su inestabilidad de control, se ha restringido su utilización en la entidad tal es el caso de los insecticidas organofosforados Volaton y Basudin, (Félix, 1987).

*Control de Plagas Rixófagas**

Los productos que se han incluido en los diferentes ciclos agrícolas de prueba son:

PRODUCTO	TOLERANCIA (PPM)	EMPRESA FORMULADORA
LANNATE	0.1	DUPONT
MARLATE		DUPONT
HEPTAZOLE		UNION CARBIDE
TERRAVIN		UNION CARBIDE
EROOT		UNION CARBIDE
BIRLANE		SHELL
COUNTER	0.05	SHELL
BUX	0.05	ORTHO
MIRAL		CIBA GEIGY
DELTANET		CIBA GEIGY
DIAZINON	0.75	CIBA GEIGY
CLORDANO	0.3	CIBA GEIGY
HUDSON		
TOKUTHION		BAYER
VOLATON		BAYER
OPTANOL	0.1	BAYER
DIPTEREX	0.1	BAYER
B.H.C.*	0.1	DIAMOND
ALDRIN		VINSA
HEPTACLORO**	0.0	VINSA
FURADAN	0.1	FMC
LORSBAN	0.1	DOW
DYFONATE	0.1	STAUFFER
BASUDIN		CIBA GEIGY
PARATION METILICO	1	BAYER
E.P.N.***	3	

* En el estado de Jalisco tuvo buen control pero no se refleja en el rendimiento y en algunos casos se observó fitotoxicidad.

** En experimentos efectuados por INIA en el estado de Jalisco, este producto resultó ineficaz en el combate de Diabrotica Longicornis. En cuanto a Phyllophaga spp. es efectivo.

*** En el programa de experimentación del INIA para Jalisco este producto mostró inconsistencia. (SARH, 1984).

Castañeda (1977) y Oropeza (1977) en ensayos diferentes concuerdan que Heptacloro 2.5% P. es un insecticida deficiente para el control de plagas del suelo, por lo tanto afirman que no es recomendable su aplicación.

Así mismo Ramos (1986) encontró en su ensayo contra plagas del suelo que los insecticidas clorados tales como el B.H.C. 3% P 40kg/ha. PF., junto con Diágranul Gr. 20kg/ha. PF., mostraron efectos fitotóxicos al cultivo del maíz, además de que su efectividad fué muy baja.

En controversia, Ochoa (1981) asevera en su ensayo para el control de diabrotica y colaspis que el mejor tratamiento fue el de Oftanol 5% G 20 kg/ha. considerando aún aceptable la acción del B.H.C. 3% P. a la dosis de 40 kg/ha. concluye en forma general, que los insecticidas organofosforados, resultaron mejor en cuanto a eficacia y rendimiento que los clorados, para el control de Diabrotica spp.

Confirmando lo anterior Rodríguez (1981) obtuvo en su ensayo de insecticidas contra gusano de alambre que los mejores tratamientos fueron con los plaguicidas Bux 2% G a 50 kg/ha., Oftanol 5% G a 20 kg/ha. y B.H.C. 3%

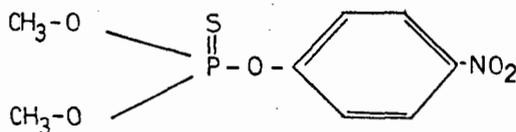
P a razón de 40 kg/ha.

De la larga lista de plaguicidas anteriormente descrita, se seleccionaron desde 1983 a la fecha los insecticidas: Carbofuran, Isofenfos, Terbufos, Fonofos y Clorpirifos como los más eficaces en el control del complejo de plagas raiceras en su formación de granulados, así como el tratamiento de semilla debido a que los polvos presentan la desventaja de que se distribuyen en forma heterogénea y cuando se mezclan con los fertilizantes se apeimasan, se asientan y existen pérdidas por acarreo del viento si no se incorporan inmediatamente.

Otra razón por la que se desecharon la mayoría de los insecticidas se debió a que manifestaron resistencia en el caso de diabrótica a la acción de algunos clorados o que su eficiencia no fué suficiente para todo el complejo de plagas que se presentan durante el ciclo del cultivo del maíz, (Félix, 1987).

3.6. Características de los productos utilizados en el ensayo.

**PARATION METILICO, FOLIDOL, FOLEY, PENNCAP M,
TOXITION, DIAPAR, DIAFANOL**



Tiofosfato de 0,0 - dimetilo y 0 - p - nitrofenilo

TIPO: Organofosforado, Fenil derivado.

ACTIVIDAD: Insecticida - acaricida de acción por contacto e ingestión.

No sistémico, se distingue por un efecto rápido inicial, su uso tiene un gran valor por su rápida acción bajo condiciones de lluvia, cuando otros insecticidas de efecto más lento son lavados sin obtener los resultados esperados (1).

ORIGEN: Compañía Bayer de Alemania, 1949.

TOXICIDAD: Insecticida perteneciente al Grupo I, DL50 oral aguda 14-24 mg/kg. DL50 Dermal Aguda 67 MG/KG. Prontamente absorbido a través de la piel. (27).

ANTIDOTOS: Sulfato de Atropina, PAM y Toxogonina.

FORMULACIONES: CE AL 50%, 72%, polvos al 2%.

CULTIVOS EN QUE SE USA: Cultivos básicos, industriales, forrajeros, hortícolas, frutales, ornamentales y otros.

FITOTOXICIDAD: Alfalfa y sorgo.

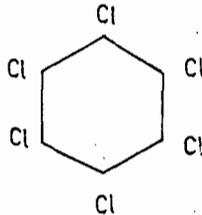
PLAGAS QUE CONTROLA: Tiene un amplio espectro controla afidos, araña roja, gusano soldado, minadores, picudos, trips y muchos otros.

APLICACIONES: 1 a 2 lt/ha. y 150 a 200 cc por 100 lt de agua del producto al 50%.

PRECAUCIONES: A peces es muy tóxico. LC50 7000 - 8500 partes por millón. Muy tóxico a abejas en cualquier momento. Tóxico a fauna silvestre.

INFORMACION ADICIONAL: Acción muy rápida, compatible con otros insecticidas y fungicidas. no se acumula en el suelo y tiene acción fumigante, (27).

LINDANO, GORGOJIL, GORGOLIN, GRANERIL,
GRANERO, PROLIN, CENALIN, CUIDADOR



ESCUELA DE AGRICULTURA:
BIBLIOTECA

Hexaclorociclohexano 99% isomero gamma

TIPO: Organoclorado, Hidrocarbano fenil clorado.

ACTIVIDAD: Insecticida estomacal de contacto, que actúa también como fumigante (inhalación). De efecto prolongado.

ORIGEN: Compañía Chevron, EE.UU. e ICI, Inglaterra, 1945.

TOXICIDAD: Perteneciente al Grupo II, DL50 oral aguda 88 - 91 mg/kg. DL50 dermal aguda 900-1000 mg/kg (rata).

ANTIDOTOS: El Lindano es un estimulante del sistema nervioso central del cual no hay antídoto específico. El Diazepam se usa en caso de convulsiones. Si se ingiere, provocar el vómito y administrar sulfato de magnesio y mantener al paciente bajo observación. Algunos médicos no recomiendan vómitos salinos.

FORMULACIONES: Concentrado Emulsificable al 20%, Polvos de 1 al 5%.

CULTIVOS EN QUE SE USA: Tratamiento de semillas, aplicaciones al suelo y aplicaciones al follaje menos frecuente. Aplicaciones a ganado bovino.

FITOTOXICIDAD: Papas y Nopal. En algunos cultivos, sobre todo hortalizas se ha presentado sabor y olor desagradable. Se recomienda no sembrar hortalizas y legumbres donde se aplique este producto, hasta después de 3 años de la última aplicación (21).

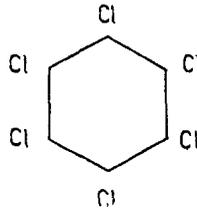
PLAGAS QUE CONTROLA: Cochinillas, cucarachas, gusanos de alambre, hormigas, moscas, mosquitos, diabroticas y otras.

APLICACIONES: De 14 a 133 gramos de ingrediente activo por 100 lt de agua o de 1 a 4.5 kg de ingrediente activo por hectárea.

PRECAUCIONES: Posee mayor actividad como fumigante que la mayor parte de los insecticidas organoclorados. Corrosivo al aluminio. Muy tóxico a peces LC 50 0.030 - 0.061 partes por millón. Muy tóxico a abejas en cualquier momento. En maíz y sorgo no aplicar dentro de los 21 días anteriores a la cosecha, además no dar plantas como alimento a los animales (27). Si se aplica a animales, no hacerlo sobre animales menores de 3 meses de edad ni en animales que serán sacrificados dentro de 60 días, puede persistir en el suelo por un año o más. (27).

INFORMACION ADICIONAL: Se elimina rápidamente por los mamíferos.

B.H.C., ABROCHOL, DIFACENO 3, GAMMEXANE, GY/BEN,
NEKROBEN 5, PALSATOX No. 6



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

Isomero gamma del 1,2,3,4,5,6, - Hexaclorociclohexano.

TIPO: Organoclorado, Hidrocarbano fenil clorado.

ACTIVIDAD: Insecticida estomacal y veneno de contacto con efectos residuales relativamente largos.

ORIGEN: Compañía ICI, Inglaterra en 1942 y Hooker Chemical Co.

TOXICIDAD: Grupo II, DL50 - 125 MG/KG. Irritante de las membranas mucosas.

FORMULACIONES: Polvos al 1 y 3 %

ANTIDOTO: No existe terapéutica específica, por consiguiente los tratamientos son sintomáticos de acción rápida. Si se presentan convulsiones aplicar barbitúricos.

CULTIVOS EN QUE SE USA: Algodonero, sorgo, maíz, árboles forestales y otros.

FITOTOXICIDAD: Papa, camote, cacahuate, yuca y otros cultivos cuyas partes comestibles crecen bajo la superficie del suelo; tampoco deberá aplicarse a cucurbitáceas como melón, sandía, calabaza y pepino. (21).

Concentraciones elevadas interfieren con la germinación, suprimiendo el crecimiento, además producen sabores desagradables en muchos vegetales al

ser absorbido fácilmente por las raíces.

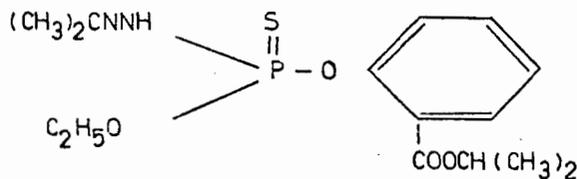
PLAGAS QUE CONTROLA: Chinchas, trips, pulga saltona, diabroticas, picudos, gusano de alambre, afidos, gusano soldado, mosquitos, hormigas y termitas.

APLICACIONES: De 15 a 25 kg/ha., cubriendo bien todo el follaje o aplicado al suelo.

PRECAUCIONES: No sembrar hortalizas y legumbres donde se aplique éste producto hasta después de 3 años de su aplicación. No alimente al ganado con forraje tratado. No lo almacene cerca de cualquier producto porque absorberá el olor del insecticida. Incompatible con sulfuro de calcio, cal y arseniato de calcio. Tóxico a peces, abejas y vida silvestre.

INFORME ADICIONAL: Tiene acción fumigante, posee un persistente olor, además tiene algunas propiedades ovicidas. Es usado sobre perros para roña y pulgas.

ISOFENFOS, OFTANOL



1 Metil etil 2 (exoxy) (1- metil etil) (amino) (fosfinitoilo) oxy benzoato.

TIPO: Organofosforado, fenil derivado.

ACTIVIDAD: Insecticida para plagas de suelo.

ORIGEN: Compañía Bayer de Alemania, 1975.

TOXICIDAD: Producto técnico, DL 50 oral aguda 28-38 mg/kg (rata). DL50 dermal aguda 162 - 315 mg/kg (conejo).

ANTIDOTOS: La atropina tiene un pequeño efecto antidotal. Adminístrese en dosis terapéuticas. Repítase hasta el punto de tolerancia.

FORMULACIONES: Granulado al 5 %.

CULTIVOS EN QUE SE USA: Maíz, pastos y sorgo.

FITOTOXICIDAD: No fitotóxico.

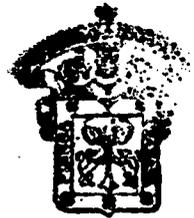
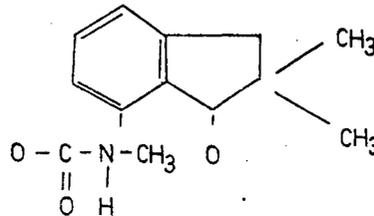
PLAGAS QUE CONTROLA: Colaspis, gallina ciega, gusano alfilerillo, gusano de alambre, grillos, hormigas, plagas de la semilla, trozador.

APLICACIONES: 20 A 50 kg/ha., del producto al 5 %.

PRECAUCIONES: Toxicidad moderada a peces y lombrices.

INFORMACION ADICIONAL: No alimentar ganado con zacate tratado.

CARBOFURAN, CURATER, FURADAN



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

2,3, dihidro - 2,2 - dimetil - 7 - benzofuranil - metil - carbamato

TIPO: Carbamato

ACTIVIDAD: Insecticida, nematocida, sistémico y de contacto.

ORIGEN: Compañía FMC de EE. UU. y Bayer de Alemania, 1969.

TOXICIDAD: DL 50 oral aguda 8-14 mg/kg. DL 50 dermal aguda mayor de 3400 mg/kg.

ANTIDOTO: Sulfato de antropina. (Inhibidor reversible de la Colinesterasa).

FORMULACIONES: Polvo humectable al 75%, granulados al 3, 5 y 10% suspensiones al 3% (35 gr. de ingrediente activo por litro) y 4% (479 gr. de ingrediente activo por litro).

CULTIVOS EN QUE SE USA: Aguacate, arroz, cacahuete, café, caña de azúcar, cítricos, hortalizas, maíz, papas, plátanos, sorgo, tabaco, tratamientos al suelo y al follaje. Aplicaciones a la semilla.

FITOTOXICIDAD: A las dosis recomendadas no se ha reportado.

PLAGAS QUE CONTROLA: Afidos, barrenadores, chinches, diabroticas, gallina ciega, gusano de alambre, minadores, nemátodos y picudo de arroz.

APLICACIONES: Al follaje se aplica de 0.75 a 1.0 kg. de ingrediente activo por hectárea; en frutales de 1 a 2 gr. de ingrediente activo por metro de altura; al suelo de 20 a 30 kg. de un granulado al 5% para nemátodos, Gr. al 5%, 30 a 40 gr por 10 mts. de hilera.

PRECAUCIONES: Tóxico a peces, abejas, pájaros y fauna silvestre. No se mezcla con productos alcalinos. No se aplique con el herbicida propanil, ni 21 días antes de aplicarlo ni después.

INFORMACION ADICIONAL: No corrosivo. Puede ser aplicado simultáneamente con fertilizantes de origen neutro o ácido, tales como sulfato de amonio, urea y nitrato de amonio. No se aplique con fertilizantes alcalinos o cal. Las anteriores características fueron descritas según Simental (1985), excepto las del insecticida B.H.C. que las describe Thomson (1976).

4.- MATERIALES Y METODOS

4.1. Localización.

El experimento se localiza en el potrero "El Malvaste", propiedad del productor Sr. J. Guadalupe Chavoya, en el municipio de Tequila, Jalisco.

El municipio de Tequila, Jalisco, se encuentra a los 20° 53.0' de latitud Norte y a los 103° 50.2' de longitud Oeste (SPP, 1980).

4.2. Clima.

El clima se clasifica como Dd' A'a' según Thorn Thwaite, seco con pequeña o nula demasía de agua, cálido con un régimen de calor normal.

Según el sistema Köpen modificado por García, pertenece al Awo el más seco del grupo de los cálidos subhúmedos con lluvias de verano, (SPP, 1981).

4.2.1. Precipitación pluvial.

La más baja probabilidad de lluvia se tiene en el mes de Abril, con un 25% de probabilidad de una precipitación de 5 - 10 mm. Sin embargo, los meses de Febrero y Marzo tienen 30% y 29% de probabilidad respectivamente para una precipitación de menos de 5 mm. El mes de Julio

es el de mayor probabilidad (49%) para el mayor volúmen de lluvia en el año (250 - 300). Anualmente la precipitación pluvial puede ser de 1000 mm. con 49% de probabilidad (García y Vidal, 1978).

4.2.2. Temperatura.

La temperatura media anual es de 26.16° C la máxima media anual de 38.0° C y la mínima media anual de 14.17° C.

4.2.3. Granizadas.

En promedio se presentan de 2 - 4 anuales.

4.2.4. Heladas.

Se registran de 0 - 20 días anuales.

4.2.5. Altitud

Se encuentra a 1180 m.s.n.m.

4.3. Geología.

Las rocas que dieron origen a sus suelos, pertenecen a las denominadas rocas ígneas tobas. Son suelos derivados de cenizas volcánicas ferromagnesianas en ambiente de clima templado subhúmedo (con estación



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

seca bien definida) en topografía plana o ligeramente ondulada. (CETENAL, 1981).

4.4. Suelos.

Los suelos de la zona de estudio son casi planos de pendiente imperceptible. Según CETENAL (1981) son suelos caracterizados por ser Luvisoles tanto vertico como crómico y regosoles eutricos de textura fina, con pH ligeramente ácido.

Son de color café rojizo aunque hay casos de suelos café oscuro y gris oscuro, pobres en materia orgánica.

4.5. Vegetación.

La vegetación de la zona ha sido sustituida parcialmente por especies cultivadas anuales, principalmente el maíz, es común observar el cultivo extensivo de agave.

4.6. Material utilizado.

Cinta métrica, estacas, cal, encalador, hilo, plano, báscula, así como el material plaguicida, fertilizante e implementos agrícolas.



4.6.1. Material Genético.

La variedad utilizada es la B-555 que es recomendada para la zona y sistema de producción.

4.7. Diseño Experimental.

Se empleó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y 8 tratamientos. La parcela experimental consistió en un rectángulo de 8 surcos de 10 m. de largo con una separación entre plantas de 0.25 m. y entre surcos de 0.8 m. para una población de 50 000 plantas /ha., siendo la parcela útil los 2 surcos centrales. (Fig. 1).

4.7.1. Modelo Matemático.

Es el bloques al azar.

$$X_{ij} = M + \alpha_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = Observaciones en el j-ésimo bloque del tratamiento i-ésimo

M = Media central

α_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

B_j = Efecto del j-ésimo bloque

E_{ij} = Error Experimental



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

4.7.2. Tratamientos de insecticidas al suelo

T R A T A M I E N T O	KG/HA. P.F.
A.- Lindano 2% + Paratión Metílico 1.5% (polvo)	25
B.- Paratión metílico 2.5% gr.	25
C.- Lindano 2.5% Gr.	25
D.- B.H.C. 2.5% Gr.	25
E.- B.H.C. 2.5% + Paratión metílico 1.5% Gr.	25
F.- Furedan 5% Gr.	20
G.- Oftanol 5% Gr.	20
H.- Testigo	

4.7.3. Análisis estadístico (Reyes, 1985).

Se efectuó un análisis de Varianza y una prueba de medias Duncan, para la variable rendimiento y para la eficacia plaguicida.

4.8. Procedimiento experimental.

4.8.1. Preparación de plaguicidas granulados.

Se pesaron para dosificarlos por surco.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

4.8.2. Preparación del terreno.

Se barbechó y se efectuaron 2 pasos de rastra.

4.8.3. Siembra.

La siembra se realizó el día 7 de Julio de 1987, a surco abierto con tracción animal, el fertilizante y el insecticida se mezclaron en un frasco para después esparcirlo en franja al fondo del surco, posterior a esto se depositó la semilla manualmente cada 25 cm., tapándola con azadón.

4.8.4. Fertilización.

Se efectuaron 2 aplicaciones de fertilizante con el tratamiento 180- 60- 00; utilizando el total de fósforo y la mitad de nitrógeno en la siembra y el resto del nitrógeno en la escarda. Se utilizó como fuente de nitrógeno Nitrato de Amonio y como fuente de fósforo Superfosfato triple.

4.8.5. Control de malezas.

Se efectuó la aplicación preemergente del herbicida Primagram, a dosis de 4 lt./ha., integrándose limpias en forma normal.

4.8.6. Control de plagas del follaje.

Para el control de plagas de follaje, en los tratamientos se utilizó el insecticida Folidol M-50 a dosis de 1 lt/ha.

4.8.7. Muestreos.

Se realizaron muestreos cada 10 a 15 días después de haber sembrado dependiendo de los niveles de plagas encontrados.

Para cuantificar las plagas de suelo se tomaron 4 muestras al azar por unidad experimental en cada fecha de muestreo, en los surcos adyacentes al orillero; para la muestra se tomó un cepellón de suelo de 30 X 30 X 30 cm. de largo, ancho y profundidad, tomando como centro la planta, extrayéndola con todo y raíces. Cada cepellón se colocó en un lienzo de polietileno negro contrastante con el color de las larvas procediendo a contar y anotar la cantidad y especies de insectos encontrados.

4.8.8. Registro de datos.

Los datos registrados en el ensayo fueron:

4.8.8.1. Porcentaje de Germinación

Se efectuó conteo de plantulas a los 12 días de la emergencia, determinando el relativo de germinación con respecto al testigo.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

4.8.8.2 Porcentaje de eficiencia de los tratamientos químicos

Su eficiencia se determinó en relación a las poblaciones de insectos (larvas) rizófagos encontrados en el testigo y los diferentes tratamientos utilizados, usando la fórmula de ABBOTT, que señala:

$$\% E = \frac{LT - Lt}{LT} \times 100$$

LT

Donde: % E = Porcentaje de eficacia
L T = Larvas del Testigo
L t = Larvas del Tratamiento



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

4.8.8.3 Rendimiento

El rendimiento se cuantificó cosechando los 2 surcos centrales de cada parcela, pensando y estandarizando el grano al 14% de humedad. Se tomó el porcentaje de olote para ajustar a kilogramos de grano por hectárea. Además con el rendimiento se realizó un análisis de varianza y otro económico sobre la factibilidad de combate químico en base a la relación costo beneficio.

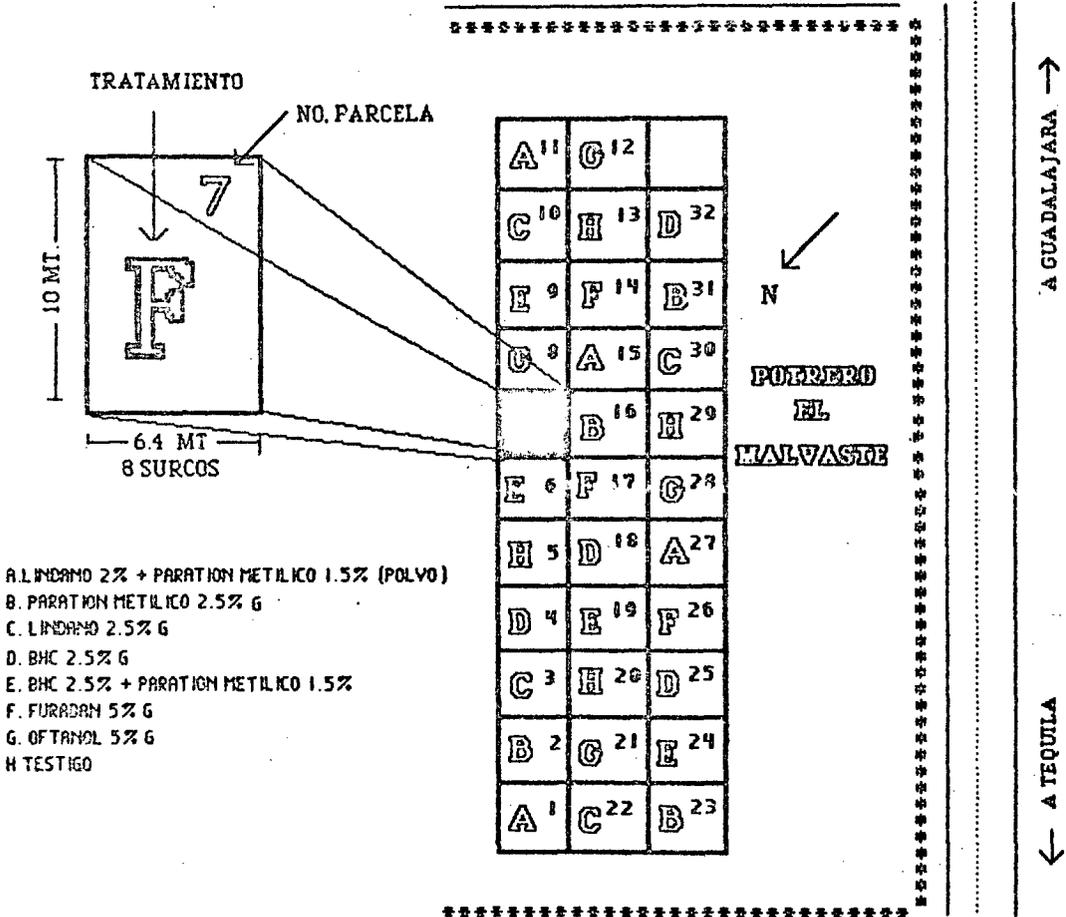
4.9 Variables

4.9.1 Rendimiento

4.9.2. Eficiencia de los tratamientos químicos contra plagas raiceras

FIGURA NO. 1

LOCALIZACION DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL Y DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS INSECTICIDAS, TEQUILA, JAL. CICLO P.V. 87/87



5.- RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Porcentaje de germinación

No se registraron diferencias de germinación entre tratamientos, resultando similares los porcentajes de emergencia de plantulas.

5.2. Fitotoxicidad

No se manifestó en ninguno de los tratamientos.

5.3. Eficacia Plaguicida

La densidad poblacional obtenida de plagas raiceras en el presente ciclo en la región agrícola de referencia se considera reducida, a diferencia de ciclos anteriores, como para poner a presión la acción de los plaguicidas.

No obstante lo anterior, se estiman valiosos los datos derivados de este ensayo, para comparar la eficacia plaguicida de los compuestos clorados y fosforados en cuestión, contra los convencionalmente más relevantes.

El estudio de eficacia plaguicida fué enfocado a larvas de Diabrotica y Gallina Ciega en virtud de ser las poblaciones relativamente más dominantes durante el ciclo de evaluación.

CUADRO NO. 1

EFICACIA PLAGUICIDA DE MEZCLAS DE INSECTICIDAS CLORADO-FOSFORADOS
CONTRA LARVAS DE GALLINA CIEGA EN MAIZ, EN TEQUILA, JAL.
CICLO P.V. 87-87 (ABBOTT)

TRATAMIENTOS	DOSIS	MUESTREOS **		
	g/ha P.F.	23*	37*	50*
A. LINDANO 2% + PARATION METILICO 1.5% P.	25	1/91.66	3/75	6/45.45
B. PARATION METILICO 2.5% G	25	2/83.33	2/83.33	5/54.54
C. LINDANO 2.5% G	25	1/91.66	3/75	3/72.72
D. B.H.C. 2.5% G	25	1/91.66	8/33.3	18/0
E. B.H.C. 2.5% + PARATION METILICO 1.5% G	25	1/91.66	2/83.33	6/45.45
F. FURADAN 5% G	20	2/83.33	2/83.33	15/0
G. OFTANOL 5% G	20	2/83.33	5/58.3	8/27.27
H. TESTIGO	-	12/-	12/-	11/-

* DIAS DESPUES DE LA APLICACION

** LARVAS EN 16 CEPELLONES 1% EFICACIA

P.F. = PRODUCTO FORMULADO

100-90 EXCELENTE
90-80 MUY BUENO
80-70 BUENO
70-60 REGULAR
50- 0 MALO

NOTA: ESPECIES ENCONTRADAS: Phyllophaga ravida
Phyllophaga dentex

CUADRO NO. 2

EFICACIA PLAGUICIDA DE MEZCLAS DE INSECTICIDAS CLORADO-FOSFORADOS
CONTRA LARVAS DE DIABROTICA EN MAIZ, EN TEQUILA, JAL.
CICLO P.V. 87-87 (ABBOTT)

TRATAMIENTOS	DOSIS Kg/ha PF	MUESTREOS **	
		37*	50*
A. LINDANO 2% + PARATION METILICO 1.5% P.	25	2/80	6/25
B. PARATION METILICO 2.5% G	25	0/100	11/0
C. LINDANO 2.5% G	25	1/90	2/75
D. B.H.C. 2.5% G	25	2/80	9/0
E. B.H.C. 2.5% + PARATION METILICO 1.5% G	25	0/100	8/0
F. FURADAN 5% G	20	0/100	11/0
G. OFTANOL 5% G	20	2/80	7/12
H. TESTIGO	-	10/-	8/-

* DIAS DESPUES DE LA APLICACION

** LARVAS EN 16 CEPELLONES / 1% EFICACIA

P.F. = PRODUCTO FORMULADO

100-90 EXCELENTE
90-80 MUY BUENO
80-70 BUENO
70-60 REGULAR
50-0 MALO

Nota: Diabrotica virgifera zaeae K&S se presentó hasta el segundo muestreo realizado a los 37 días despues de aplicado el producto.

CUADRO NO. 3

ANVA Y PRUEBA DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE PLAGUICIDAS GRANULARES EN CONTRA DE LARVAS DE GALLINA CIEGA EN MAIZ, TEQUILA JAL. CICLO P.V. 87-87.

TRATAMIENTO	% EFICACIA PROMEDIO	NO. LARVAS DE 3 MUESTREOS (+)	SIGNIFICATIVA DUNCAN 0.05
C.- LINDANO 2.5% G	79.79	3.69	a
B.- PARATION METILICO 2.5% G	73.73	3.82	a
E.- BHC 2.5% + PARATION METILICO 1.5% G	73.48	3.84	a
A.- LINDANO 2% + P. METILICO 1.5% P	70.70	3.92	a
G.- OFTANOL 5% G	56.30	4.31	a
F.- FURADAN 5% G	55.55	4.49	a
D.- BHC 2.5% G	41.65	5.08	a
H.- TESTIGO	-	5.68	b

ANVA DE LOS 3 MUESTREOS

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	7	13.94	1.9914286	2.6687942	2.51	3.70 *
Repeticiones	3	07.99	2.6633333	3.5692409	3.10	4.94 *
E.E.	21	15.67	0.7461904			
TOTAL	31	37.60				

C.V. = 19.83 %

Las cifras originales se transformaron a $\sqrt{X+1}$

El cuadro 1 muestra que el comportamiento de todos los insecticidas resultó satisfactorio hasta los primeros 37 días después de aplicados a excepción de los insecticidas B.H.C. y oftanol que bajaron drásticamente su poder plaguicida para el caso de Gallina Ciega.

Como puede observarse en el cuadro 2 de eficacia plaguicida para Diabrotica, a los 37 días después de la aplicación se apreció en forma general un control satisfactorio de todos los tratamientos, sin embargo en el muestreo verificado 50 días después de aplicados, decrecen notablemente, comportandose más estables el tratamiento a base de Lindano 2.5% G, con 75% de control, y la mezcla Lindano 2% + P. Metílico 1.5% P., superando inclusive a los tratamientos convencionales de Furadan y Oftanol.

Para el control de Gallina Ciega, sobresalen en eficacia Abbott a los 50 días después de aplicados en primer lugar Lindano 2.5% G considerado como el más estable, le siguen Paration Metílico 2.5% G, así como las mezclas B.H.C. 2.5% + P. Metílico 1.5 % G, y Lindano 2% + P. Metílico 1.5 % Polvo, superando a los estandares establecidos (Cuadro 1).

En virtud de las bajas poblaciones tanto de Diabrotica como de Gallina Ciega, los análisis estadísticos solo resultaron significativos para Gallina Ciega mediante la suma de larvas de los tres muestreos que comprendió un período de 50 días después de la aplicación.

Estos resultados se aprecian en el cuadro 3 y lo confirman los obtenidos en eficacia Abbott.

5.4. Rendimiento

Conforme a los resultados obtenidos en el análisis de varianza, así como los de la prueba de Duncan se puede afirmar que no existen diferencias significativas entre tratamientos para la variable rendimiento, por lo tanto todos los tratamientos son estadísticamente iguales. De esta manera se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula. (Cuadros 4 y 5).

Sin embargo, las comparaciones entre tratamientos son de interés, así se tuvo que el mayor rendimiento se atribuyó al tratamiento a base de B.H.C. 2.5% Gr., con 1,026 kg/ha., contra 455 kg/ha., del testigo, teniéndose una pérdida de 55.6% equivaliendo a 571 kg/ha. Los tratamientos que le siguieron fueron: Paration Metílico con 974 kg/ha., Lindano + Paration Metílico con 929 kg/ha., Furadan con 796 kg/ha., Lindano con 755 kg/ha., B.H.C. + Paration Metílico con 754 kg/ha., y por último Oftanol con 605 kg/ha. El rendimiento promedio para el ensayo fué de 787.2717 kg/ha. Es notorio que diversos de los nuevos tratamientos evaluados superan en rendimiento a los standares convencionales, Furadan y Oftanol (Cuadro 5).

Así mismo es importante señalar que en estos resultados existió un efecto notorio del temporal siendo insuficiente para la formación de grano.

5.5. Análisis Económico

El cuadro 6 señala que todos los insecticidas manifestaron una relación costo beneficio positiva a excepción de Oftanol 5% G.

La más alta relación costo beneficio se atribuyó al insecticida B.H.C. 2.5% G., mostrando la relación 1:3.10; y la más baja fué de 1:1.16 atribuida a Furadan 5% G., como se muestra en el citado cuadro.

Es manifiesto como los insecticidas clorado y fosforados así como sus mezclas superan a los patrones establecidos (Furadan y Oftanol 5% G.)

5.6. Plagas raiceras presentes en el ensayo

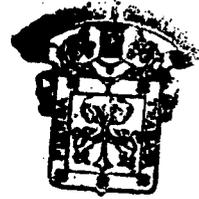
La identificación de las plagas raiceras fué realizada en la Unidad de Diagnóstico Fitosanitario de Sanidad Vegetal, S.A.R.H. en Guadalajara, Jalisco.

Las especies encontradas según Reyes (1988) resultaron las siguientes:

Diabrotica Virgifera Zeae K & S; y para Gallina Ciega, Phyllophaga Ravida y Phyllophaga Dentex.

Además se detectaron unos cuantos especímenes de Gusano de Alambre de los géneros Megapenthes sp., Ishiodontus sp., y Pyrophorus sp., así como también se encontraron pocos individuos de Colaspis Chapalensis, Blake.





CUADRO NO. 4

**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE REDIMIENTO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
					0.05 0.01
TRATAMIENTOS	7	1032636.16	147519.4514	0.551077443	2.51 3.70 NS
REPETICIONES	3	3508223.91	1169407.97	4.36847038	3.10 4.94 *
ERROR EXP.	21	5621548.33	267692.7776		
TOTAL	31	10162408.4			

COEFICIENTE DE VARIACION: 65.71 %

CUADRO NO. 5

RENDIMIENTO PROMEDIO Y PRUEBA DE DUNCAN DE 8 TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS DEL SUELO EVALUADOS EN TEQUILA JALISCO, CICLO P.V. 87-87

TRATAMIENTO	DOSIS Kg/ha (P.F.)*	RENDIMIENTO Kg/Ha	SIGNIFICANCIA DUNCAN 5%
D.- B.H.C. 25% G	25	1026.663	a
E.- PARATION METILICO 2.5% G.	25	974.382	a
A.- LINDANO 2% + PARA- TION METILICO 15% P.	25	929.863	a
F.- FURADAN 5% G	20	796.886	a
C.- LINDANO 2.5% G	25	755.121	a
E.- B.H.C. 2.5% + PARA- TION METILICO 15% G	25	754.622	a
G.- OFTANOL 5% G	20	605.372	a
H.- TESTIGO	-	455.264	a

RENDIMIENTO PROMEDIO: 787.272 Kg/ha.

* P.F. : PRODUCTO FORMULADO.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

CUADRO NO. 6

ANALISIS ECONOMICO DE LOS INSECTICIDAS EVALUADOS EN TEQUILA JAL., EN CONTRA
DE LAS PLAGAS RIZOFAGAS EN MAIZ CICLO P.V. 87-87

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO	INCREMENTO	VALOR DEL	COSTO DEL	DIFERENCIA	RELACION
	Kg/Ha	Kg/Ha	INCREMENTO	TRATAMIENTO		COSTO: BENEFICIO
			\$	\$	\$	
D	1026	571	139,895	45,000	94,895	1:3.10
B	974	519	127,155	49,500	77,655	1:2.56
A	929	474	116,130	54,000	62,130	1:2.15
F	796	341	83,545	72,000	11,545	1:1.16
C	755	300	73,500	54,000	19,500	1:1.36
E	754	299	73,255	45,000	28,255	1:1.62
G	605	150	36,750	61,200	24,450	---
H	455	---	--	---	--	---

- A: LINDANO 2% + PARATION METILICO 1.5% (POLVO)
 B: PARATION METILICO 2.5% G
 C: LINDANO 2.5% G
 D: B.H.C. 2.5% G
 E: B.H.C. 2.5% + PARATION METILICO 1.5% G
 F: FURADAN 5% G
 G: OFTANOL 5% G
 H: TESTIGO

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



Control de Plagas Rizofagas

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A).- De los nuevos tratamientos probados, los que mostraron mayor estabilidad y efectividad para controlar conjuntamente a Diabrotica y Gallina Ciega, fueron el Lindano 2.5% G solo y la mezcla de Lindano 2% + Paration Metílico 1.5% P, mismos que inclusive superaron a Furadan y Oftanol 5% Granulados.

B).- Se puede afirmar que por la eficacia y buen comportamiento plaguicida, mostrado por los compuestos en estudio, existen grandes posibilidades de abatir el costo de control de plagas raiceras, mediante el uso de esas formulaciones, tomando en cuenta que pueden estar sujetos a ser considerados por su posible residualidad.

C).- Lo anterior, porque los productos clorado-fosforados evaluados mostraron en diversos casos mayor rendimiento, eficacia plaguicida y beneficio económico que los insecticidas Furadan y oftanol 5% Granulados, incluidos como patrones de comparación.

D).- Los resultados anteriores deben considerarse preliminares, por ser obtenidos en un año de prueba y por ningún motivo deben ser considerados como definitivos.

E).- Se requiere exista continuidad en la prueba de los plaguicidas evaluados, para obtener resultados y conclusiones definitivos en cuanto a su

comportamiento y efectividad.

F).- Se sugiere formular en granulos la mezcla Lindano 2% + Paration Metílico 1.5% P., para ampliar su rango de acción plaguicida contra plagas raiceras.

G).- Nos encontramos ante productos tóxicos cuyo uso representa un riesgo latente que es necesario correr si se quieren alimentos suficientes para una población cada día más grande.

Lo que se recomienda, es reducir al mínimo ese riesgo, racionalizando su uso y manejo, para lo cual, la educación de los usuarios y la concientización de todos los que intervienen en el proceso, es de importancia vital.....



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

RESUMEN

Con el propósito de evaluar la eficacia plaguicida, el comportamiento, así como también abatir los costos de control de plagas rizófagas, mediante la evaluación de productos clorados y fosforados así como mezclas entre estos, se estableció el presente ensayo en Tequila, Jal., en el ciclo primavera-verano 1987-1987.

Los productos en estudio se compararon con dos estándares regionales (Oftanol y Furadan 5% G).

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones y 8 tratamientos incluido el testigo (Fig. 1).

En los resultados se observa que el porcentaje de germinación es uniforme y que ningún tratamiento manifestó fitotoxicidad.

En cuanto a la eficacia plaguicida de los insecticidas en estudio, se considera satisfactoria durante las dos primeras fechas de muestreo, para posteriormente bajar su efectividad en mayor o menor medida en el tercer muestreo a los 50 días después de aplicados.

Destacan como más estables para controlar conjuntamente a Diabrotica y Gallina Ciega, los insecticidas: Lindano 2.5% G y la mezcla Lindano 2% + Paration Metílico 1.5 % P.

Por lo que respecta al análisis económico y al rendimiento los tratamientos de insecticidas clorado-fosforados, superan a los patrones de comparación.

En base a lo anterior, se concluye que existen amplias posibilidades de abatir los costos de control de plagas raiceras, por medio de estas nuevas formulaciones granulares, sin que redunde en su efectividad.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

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

1.- **AMIPFAC 1985.**- "Curso de orientación para el buen uso y manejo de plaguicidas", Asociación Mexicana de la Industria de Plaguicidas y Fertilizantes, A.C., México, D.F. p.p. 14.

2.- **CASTAÑEDA C.C. 1977.**- "Evaluación de insecticidas al suelo para el control de Diabrotica Longicornis (say) y plagas similares del maíz en Arenal, Jal.", Tesis profesional, Ing. Agr., Esc. de Agricultura U.de G. Guadalajara, Jal., México, pp.5,46,47.

3.- **CETENAL 1981.**- "Cartas topográficas, edafológica, climatológica e hidrológica de Tequila, Jal., Num. F13 D 54 escala 1:50 000 " Comisión de estudios del territorio nacional, SPP., México.

4.- **CREDIF 1986.**- "Informe anual de actividades del CREDIF. 1985, SARH, Guadalajara, Jal., México. pp. 18.

5.- **DE ABIEGA C.P. 1984.**- "Oftanol". Propiedades y características. Folleto de divulgación. Bayer de México, S.A. de C.V. pp. 4.

6.- **DOW 1987.**- "Principales plagas del maíz". Guia para su identificación y sugerencias de control. Dow Química Mexicana, S.A. de C.V., México D.F. pp. 4,5,6,7.

7.- **FELIX F.E. 1986.**- "Incidencia de plagas de suelo en el rendimiento del maíz y su distribución en el estado de Jalisco". Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal. SARH, Guadalajara, Jal., México. pp. 5 y 6.

8.- **FELIX F.E. 1987.**- "Contribución de la UDIF en el control de las plagas de suelo en el estado de Jalisco". Informe técnico de la Unidad de Diagnóstico Fitosanitario. SARH, Guadalajara, Jal., México. pp. 1,2,3,5 y 6.

9.- **GARCIA E. Y VIDAL R. 1980.**- "Climas de Jalisco" Precipitación y probabilidad de la lluvia en la República Mexicana y su evaluación. Instituto de Geografía de la UNAM. CETENAL. Apéndice de Gráficas.

10.- **HILLS M., T. Y PETERS C., DON 1971.**- "Method of evaluating post planting insecticides treatments for control of westercorn tootworm larval. Journal of economic entomology,pp. 764 y 765.

11.- **MUÑOZ R., F. 1986.**- "Metodología para muestreo y evaluación del daño por plagas del suelo en maíz". Informe técnico. Bayer de México,S.A. de C.V., México,D.F. pp. 4.

12.- **OCHOA R.E. 1981.**- "Comparación y evaluación de 6 insecticidas al suelo para el control de diabrótica sp. (Fam.Chrysomelidae) y Colaspis sp. (Fam. Chrysomelidae) en el cultivo del maíz en Tequila, Jal. Ciclo P.V. 1979".Tesis profesional Ing. Agr. U. de G. Guadalajara, Jal. México. pp.39 y 40.

13.- OROPEZA C.D. 1977.- "Evaluación de insecticidas al suelo para el control de Diabrotica Longicornis (say) y plagas similares del maíz en Amatitán, Jal." Tesis profesional, Ing. Agr. Fac. de Agricultura U.de G. Guadalajara, Jal. México. pp. 56 y 57.

14.- RAMOS F. J.L. 1986.- "Evaluación de insecticidas para el control del complejo de plagas rizófagas en maíz en el municipio de Arenal, Jal. Ciclo P.V. 83/83". Tesis profesional Ing. Agr. Facultad de Agricultura U.de G. Guadalajara, Jal. México. pp. 27, 29, 31, 32 y 40.

15.- RANGEL V., M. 1986.- "Marco de referencia de problemas entomológicos en siembras de maíz en Zapopan, Jal." Tesis profesional. Ing. Agr. Fac. de Agr. U.de G. Guadalajara, Jal. México. p.9.

16.- RIOS R.F. 1986.- "Control de plagas de suelo y su rentabilidad". Boletín Informativo. Bayer de México, S.A. de C.V. Guadalajara, Jal. México. p.2.

17.- RIOS R.F. Y ROMERO P.S. 1982.- "Importancia de los daños al maíz por insectos del suelo en el Estado de Jalisco". Folia Entomológica Mexicana, No. 52. México. pp.39,40,41 y 60.

18.- REYES C.P. 1985.- "Diseño de experimentos aplicados" Ed. Trillas. México, D.F. pp. 112 y 116.

19.- REYES J. 1988.- Datos sin publicar.

20.- RODRIGUEZ O.J.L. 1981.- "Evaluación de insecticidas al suelo para el control de gusano de alambre (Fam.Elateridae) del maíz en Amatitán, Jal. Ciclo P.V. 1979". Tesis profesional. Ing. Agr. Esc. de Agr. U. de G. Guadalajara, Jal. México. pp. 40,43,47 y 48.

21.- ROSENSTEIN E. 1986.- "Diccionario de especialidades agroquímicas". 1a. edición. Ediciones F.L.M., S.A. de C.V. México, D.F. pp. 66 y 239.

22.- SARH 1984.- "Manual de plaguicidas autorizados para 1984, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección General de Sanidad Vegetal, México, D.F. pp.8-10.

23.- SIFUENTES A., J.A. 1976.- "Plagas del maíz en México y algunas consideraciones sobre su control". SAG-INIA, México D.F. Folletos de divulgación No. 58, p.12.

24.- SIMENTAL S.C. 1985.- "Agroquímicos" Insecticidas, Acaricidas, Ovicidas y Nematicidas, Libro I, Dep. Editorial Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. México. pp. 27, 73, 83 y 110.

25.- SPP 1980.- "Nomenclator de Jalisco". Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F. p.122.

26.- SPP 1981.- "Síntesis Geográfica de Jalisco". Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F. p. 22.

27.- THOMSON W.T. 1976.- "Agricultural Chemical". Book 1, Insecticides, Acaricides, and Ovicides. Thomson Publications. Indianapolis, Indiana. Printed in the U.S.A.

28.- UDIF 1985.- Avance de los trabajos y estudios de investigación fitosanitaria de Jalisco. Informe anual de actividades de la Unidad de Diagnóstico Fitosanitario de 1984, SARH. Guadalajara, Jal. México. p.30.

29.- VALDEZ M.H. 1981.- "Biología de las plagas del suelo" Boletín Informativo, Bayer de México. México D.F. p. 3.



ESCUELA DE AGRICULTUR
RIBLIOTECA