

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



" COMPARACION Y EVALUACION DE 6 INSECTICIDAS
AL SUELO PARA EL CONTROL DE DIABROTICA sp.
(fam. chrysomelidae) Y COLASPIS sp. (fam. chrysomelidae)
EN EL CULTIVO DEL MAIZ EN TEQUILA, JAL.
CICLO P. V. 1979 "

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A

ENRIQUE OCHOA ROSTRO

GUADALAJARA, JAL.

1981

DEDICATORIAS.

A mis padres

Javier y Aurora

Por todo lo que representan
para mí, con un inmenso cariño,
admiración y respeto.

A mis hermanos

Susana

Francisco Javier

José Alberto

María Guadalupe

Candelario

Adrián

Aurora

Martha Patricia

Laura Irene

A María con mucho Amor.

Quiero hacer patente mi más
sincero agradecimiento al
Ing. Eleno Félix Fregoso, por su
acertada dirección y valiosos
consejos en el presente trabajo;
igualmente agradezco las
sugerencias y correcciones al
Ing. Armando de la Mora Navarro.
y Al Ing. Ricardo Ramírez Meléndez.

A mis maestros.

A mis compañeros
y amigos.

I N D I C E

I N D I C E

	pág.
1.- INTRODUCCION	1
2.- ANTECEDENTES Y REVISION DE LITERATURA.....	4
Importancia de los trabajos sobre plagas del suelo y la necesidad de su control.....	4
Descripción de algunos trabajos realizados en años anteriores.....	7
a) Localización y características de la zona.	14
b) Temperatura, precipitación y evaporación.	16
c) Análisis del suelo.....	17
Diabrotica spp.....	18
Colaspis sp.	21
3.- MATERIALES Y METODOS.....	24
A) Generalidades.....	24
B) Preparación del terreno.....	24
C) Diseño del trabajo.....	24
D) Siembra y aplicación de insecticidas al - suelo.	25
E) Fertilización.....	27
F) Muestreo y evaluación.....	27
G) Labores de cultivo, control de plagas y - malas hierbas.....	30
4.- RESULTADOS.....	31

	pág.
5.- CONCLUSIONES.....	39
6.- RESUMEN.....	41
7.- BIBLIOGRAFIA.....	43

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

pág.

Figura 1. Distritos de temporal en el estado de Jalisco.	2
Figura 2. Mapa de localización del estudio comparativo.	15
Figura 3. Croquis del ensayo. Orden en que quedaron los tratamientos colocados al azar y dosis de -- los insecticidas utilizados.....	26
Cuadro I. Características de los insecticidas.	28
Cuadro II. Eficacia de tratamientos contra Diabrotica spp. mediante <u>la</u> fórmula de Abbot.	31
Cuadro III. Análisis estadístico de eficiencia de trata- mientos contra Diabrotica spp.	32
Cuadro IV. Efectividad de los insecticidas utilizados - contra Diabrotica spp.	33
Cuadro V. Eficiencia de tratamientos contra Colaspis sp. Mediante la fórmula de Abbot.	34
Cuadro VI. Análisis estadístico de eficiencia de trata- mientos contra colaspis sp.	35
Cuadro VII. Efectividad de los insecticidas utilizados- contra Colaspis sp.	36
Cuadro VIII. Análisis estadístico de rendimiento por -- tratamiento.	37
Cuadro IX. Análisis estadístico del rendimiento de los- tratamientos.	38

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

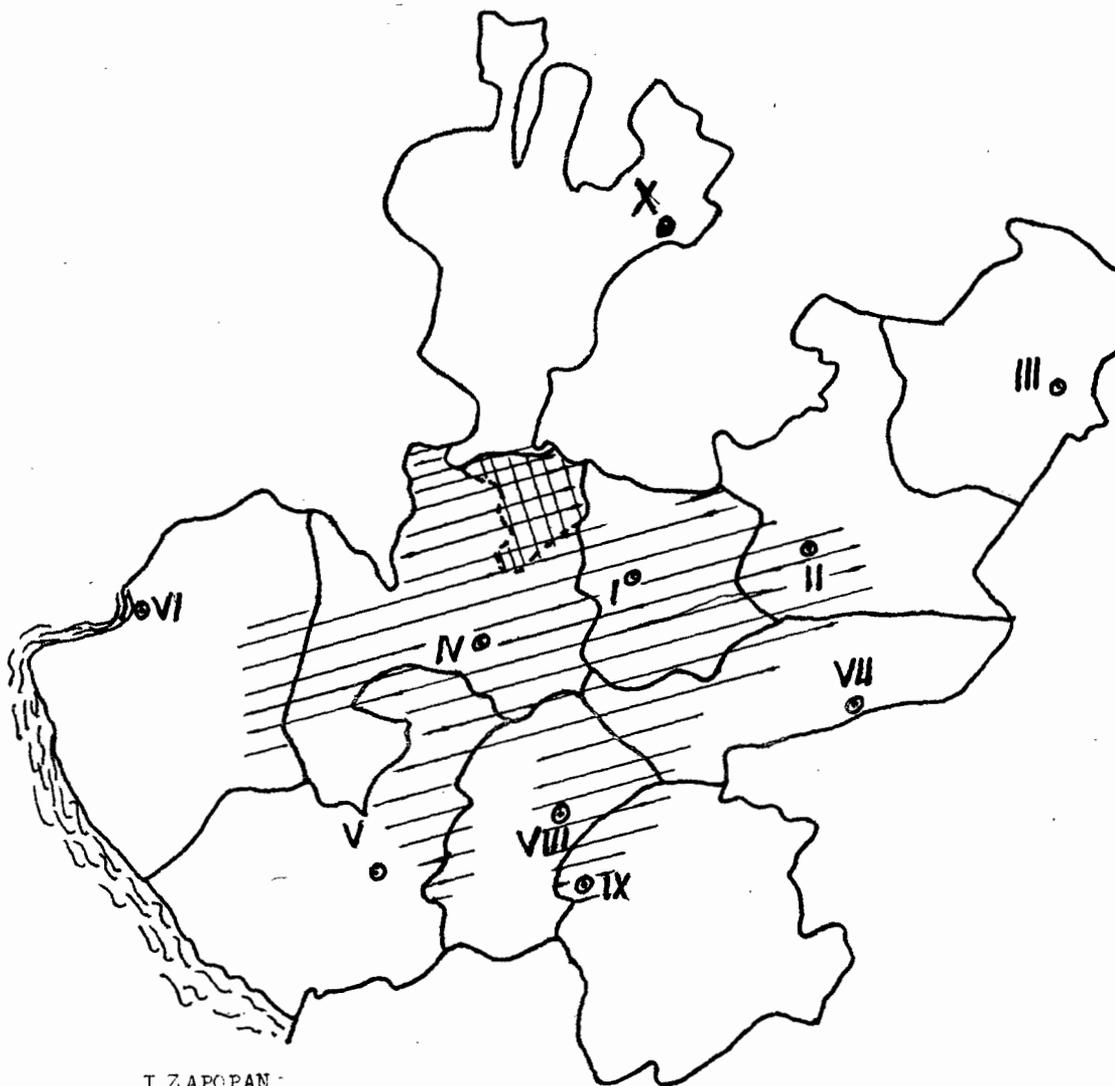
El estado de Jalisco entre otras Entidades Federales dedica 1'040,000 Has. al cultivo del Maíz, siendo el principal productor de éste cereal.

Considerando la importancia que representa para la economía nacional es fácil explicar el creciente interés por promover la investigación fitosanitaria que permite solucionar los diversos problemas durante su siembra, ciclo vegetativo, cosecha y conservación.

En Jalisco, hace algunos años empezó a manifestarse el problema de plagas en el suelo en casi todo el estado, motivando la realización de evaluaciones de insecticidas los cuales se han llevado a cabo año con año y de acuerdo a sus resultados son las recomendaciones para el control de estas.

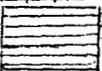
Los estudios del suelo han indicado cierta contaminación producida por plaguicidas clorados y aunque esto es de hace tiempo conocido, siguen siendo utilizados con bastante frecuencia, pero en la actualidad se ha visto que su efectividad ha disminuido al grado de considerarlos ineficientes, máxime cuando en el mercado se pueden encontrar una variedad de plaguicidas que aunque no específicos como es deseable para cada tipo de plaga del suelo, si han manifestado mejores resultados.

Figura I. DISTRITOS DE TEMPORAL EN EL ESTADO DE JALISCO.



- I ZAPOCAN
- II TEPATITLAN
- III LAGOS DE MORENO
- IV AMECA
- V AUTLAN
- VI PUERTO VALLARTA
- VII LABARCA
- VIII SANULA
- IX CIUDAD GUZMAN
- X COLOTLAN

CLAVE

	MUNICIPIO DE TOLUCA
	ZONA INUNDADA POR LAS AGUAS EN EL SUELO

En función de lo anterior, el objetivo del presente trabajo fué Comparar y Evaluar esos tradicionales insecticidas clorados como es el caso de Heptocloro y B.H.C., con los dos más comerciales y que en ensayos anteriores han observado óptimos resultados caso de Volatón y Basudin, y además dos nuevos productos que aún no salen al mercado pero han tenido buenos resultados en su fase experimental como es Oftanol y E.P.N. »

La mencionada evaluación se llevó a cabo en un ensayo no meramente experimental sino a nivel semi-comercial, -- utilizando parcelas de mayor dimensión para ejercer una comparación de control más apegada al tipo de explotación tradicional comercial.

El estudio se efectuó en el Municipio de Tequila Jalisco en el ciclo Primavera-Verano de 1979 y dirigido para control de Diabrotica sp. y Colaspis sp., de las cuales la primera de ellas representa la que más daño ha causado en la parte Central de Jalisco al cultivo del maíz y la segunda -- una seria amenaza a futuro si no se combate adecuadamente.

ANTECEDENTES Y REVISION LITERARIA.

Importancia de los Trabajos Sobre Plagas del
Suelo y la Necesidad de su Control.

En Jalisco a partir de 1960 el problema de plagas en el suelo comenzó a manifestarse con gusano de alambre (familia Elatéridae) y la gallina ciega *Phyllophaga* sp. (familia-Scarabaeidae).

A partir de 1962-63 los insecticidas clorados Aldrín y Dieldrín vinieron a disminuir un poco el ataque.

En 1971-72 se prohibió el uso de Aldrín y Dieldrín, entrando como sustituto Heptacloro, siendo éste el más usado junto con Clordano y B.H.C.

En 1973 se presentó la Diabrotica como plaga de importancia desplazando las anteriores a un segundo término.

En 1975 aparece otra plaga de gran voracidad en su estado larvario y adulto perteneciente a la especie *Colaspis* sp. (familia Chrysomelidae). Para estas fechas debido a la gran diversidad que se encontraba de plagas, se usaban otros productos de diferentes composiciones como Volatón, Basudín,^{*} Dyfonate, Diazinón,^{*} etc. Así mismo I.N.I.A., Sanidad Vegetal otras Dependencias y casas comerciales, se mostraron interesados por estudiar un poco más acerca de; efectividad y especificidad de plaguicidas, especies de plagas, generaciones -

~~Las plagas de suelo en Jalisco~~

por año y hábitos.

Lo anterior originó que disminuyeran dichas infestaciones, sin embargo su control no ha sido lo eficiente que se requiere pues de abarcar unos cuantos Municipios en el año de 1975 a la fecha se localizan en toda la Zona Centro del Estado, según figura # 1.

Si bien estas plagas no aumentan su porcentaje de infestación en un Municipio determinado, si van expandiéndose cada vez más, estimándose considerables las pérdidas en todo el estado.

De la superficie actual de 1'476,056 Ha. de cultivos básicos en el estado, el 11.48% de ésta superficie o sea 169,555 Ha. presentan infestaciones variadas de éste complejo de plagas, siendo fuertemente dañadas 47,111 Ha. (27.78% de la superficie infestada). De esta destrucción corresponde responsabilizar el 15.5% a larvas de Diabrotica, el 8.13% a gallina ciega, el 4.15% a gusano de alambre y el 1% a larvas de colaspis.

La importancia que representa para la economía del estado los cultivos básicos, se manifiesta en el alto porcentaje de la superficie cultivable dedicada a los mismos, 93.66%. promedio en los últimos tres años del total de 1'575,895 Ha. que se cultivan. Ahora, las cantidades de volu

men de insecticidas vertidas al mercado para combatir plagas en el suelo señalan síntomas claros de tres cosas:

- a) Que tales plagas se han extendido en el estado.
- b) Que hemos venido tomando conciencia del problema por las pérdidas económicas que nos produce.
- c) Que al incrementarse el problema y observar las mermas en rendimiento se ha despertado la conciencia del problema.

Volumen de Plaguicidas en el Mercado Contra
Plagas del Suelo en el Estado de Jalisco.

Año	Hpetocloro Ton.*	Volatón Ton.	Basudín Ton.
1972	16.3		
1973	71.5		
1974	22.9		
1975	90.9		
1976	121.0	40.6	
1977	68.0	67.5	16.1
Totales	391.3	108.1	16.1

* Volumen de Heptacloro utilizado por el Banrural.

Descripción de Algunos Trabajos Realizados
en Años Anteriores.

Control de Plagas del Suelo en Maíz con nuevos compuestos organo-fosforados.- Ing. Luis Limón M. e Ing. Fernando Ríos R., Grupo Experimental de Bayer de México, S.A. México D.F. 1974.

En Guadalajara, Jal; (junio de 1973) se realizó un ensayo de campo contra plagas del suelo en maíz: *Phyllophaga* sp., gusano de alambre, *Diabrotica balteata* y *Colaspis* sp. - los tratamientos se dispusieron en una orilla del lote para una mayor oviposición. El diseño fue de bloque al azar 7X4, ensayándose Volatón, 1.25 Kg s.a./ha; Aldrín, 1.25 Kg s.a./ha. Cureter, 1.5 Kg. s.a./ha, así como otros compuestos fosforados en desarrollo. Volatón (fosforado) fue similar en su acción al Aldrín.

Control Químico de *Diabrotica longicornis* Plaga del Suelo en la Región Centro de Jalisco.- Ing. C. Arturo Castañeda C., Ing. David Oropeza Casillas, Ing. J. Fco. Villalpando I., Ing. J. Antonio Fifuentes. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Guadalajara, Jal; 1978.

En Jalisco, *Diabrotica longicornis* ha invadido principalmente los municipios El Arenal, Amatitán, Tequila, Mag-

dalena, Antonio Escobedo, Hostotipaquillo, Teochitlán, San - Martín Hidalgo y Zonas de Ameca, Tala, Ahualulco, Etzatlán, etc. En 1972 este insecto se detectó en El Arenal y Amatitán, en 1973 se le observó en Tequila, Magdalena y Tala. Posteriormente se extendió al resto de los municipios mencionados.

Las prácticas fitosanitarias que se realizaron en -- los primeros ciclos en que se presentó la plaga, fueron esca sas, los agricultores realizaron tratamientos químicos fuera de tiempo, aplicando bajas dosis de productos clorados tales como Aldrín 2.5%, a razón de 25 Kg/ha, Heptacloro 2.5%, a ra zón de 74 kg/ha y con mejor resultado Volatón 2.5%, a razón de 50 Kg/ha. Cuando la preparación de los suelos incluyó bar bechos profundos, los insecticidas mencionados ofrecieron me jores resultados.

Para evaluar la eficacia de los tratamientos se es-- tablecieron cinco ensayos en terrenos ejidales de los muni cipios de El Arenal, Amatitán, Magdalena e Ixtlahuacán, por -- ser representativos de la región y estar invadidos por la -- plaga.

De los experimentos llevados a cabo, en la segunda - etapa de evaluación de insecticidas se llega a las siguien tes conclusiones;

- 1.- Los insecticidas que mostraron mayor efectividad contra Diabrótica longicornis fueron:
Dyfonate 10% G., Oftanol 5% G., Birlane 2.5% P., Basudín 2% P Lorsban 1.5% P., Furadan 5% G. y Miral 10% G.

2.- De los mejores tratamientos probados en el ciclo pasado, a dos diferentes dosis, dosis baja (mateado) y dosis alta (banda), se obtuvieron los siguientes resultados:

No hubo diferencia en cuanto al análisis estadístico de las poblaciones de *Diabrotica longicornis*, pero en cuanto a rendimiento, los mejores insecticidas fueron: Furdan 5% G. (mateado), Furadan 5% G. (banda), Lorsban 1.5% P. (banda).

Aplicación de Insecticidas al Suelo contra *Colaspis* sp. en Maíz en la Costa de Jalisco.- Ing. José Fco. Alavéz - Ramírez. Delegación de Sanidad Vegetal. Guadalajara, Jal; -- 1978.

Actualmente las larvas de *Colaspis*, han cobrado importancia, ocasionando considerables pérdidas en las regiones maiceras de la costa, sur y centro del estado, resintiéndose mayores daños en los municipios de Autlán, El Grullo, El Limón, Cocula, San Martín Hidalgo, Ixtlahuacán, Zapotlanejo, Tlajomulco y Jocotepec.

Debido a su reciente aparición y a su manifestación como plaga de importancia en maíz, se le ha confundido y señalado como gallina ciega, razón por la cual actualmente no se tiene bien definido su distribución, ni cuantificación de daños. Por observaciones directas, se puede afamar que en algunas regiones del estado, *Colaspis* ataca al maíz con mayor intensidad que *diabrotica*.

Colaspis sp., apareció como plaga desde 1970, según muestreos realizados en maíz por los alumnos de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, en los ciclos Primavera-verano de 1974-75-76, los técnicos de Sanidad Vegetal señalaron su peligrosidad en la costa, el sur y el centro del estado.

Objetivo: Debido a que colaspis ha sido causa de pérdidas totales en algunas regiones del estado y las poblaciones y su distribución se han venido incrementando, se estableció un ensayo cuyo objetivo primordial fué evaluar diversas insecticidas que generalmente son recomendados para control de plagas del suelo, sin embargo, algunos no mostraron efectividad contra esta. El ensayo se estableció en una parcela ejidal de la Cienega del Municipio de El Limón.

Resultados: En el primer muestreo de las 100 plantas observadas, se obtuvo un total de 540 individuos vivos correspondientes al 84% a larvas y 16% a pupas. En el segundo muestreo se registraron 243 individuos de los cuales el 54% correspondían a larvas y el 46% a pupas. Del primero al segundo muestreo el porcentaje de efectividad tuvo tendencia decreciente por la característica particular de estos a degradarse rápidamente en el suelo, aún los que resultaron tener mayor grado de eficacia.

Los insecticidas clorados con una dosis de i.a. de 1.25 g/ha para Heptacloro y una dosis de 2.5% Kg/ha para Clordano quedaron dentro del mismo grupo de efectividad.

Los tratamientos que resultaron más efectivos son: Volatón 2.5%, polvo 50 Kg/ha, Dyfonate 10% G., 10 Kg/ha, y Oftanol 5% 25 Kg/ha.

Conclusiones:

- 1.- En el ensayo se presentó la población suficiente del insecto para llevar a efecto la evaluación de los insecticidas.
- 2.- Los productos que resultaron más efectivos contra *Colaspis sp.* son Volatón 2.5% P. Difonate 10% G. y Oftanol 5% en dosis de material comercial de 50, 10 y 25 Kg/ha respectivamente.
- 3.- Los insecticidas Heptacloro y Clordano de uso común en esa región no resultaron eficaces lo cual es indicativo de una posible resistencia de esta plaga a los insecticidas clorados.
- 4.- Es necesario hacer hincapié que en las recomendaciones de las compañías de insecticidas, se especifique la especie o especies de insectos para los cuales el producto tiene efectividad no haciéndose recomendaciones de tipo general, ya que esto contribuye a que las pérdidas se incrementen.

- 5.- Las Zonas afectadas por Colaspis y los daños provocados por ella, se han incrementado a tal grado que en algunas regiones del estado se puede considerar como la principal plaga del maíz, por lo que se estima necesario continuar este tipo de ensayos con el propósito de obtener información confiable para las recomendaciones de plaguicidas contra insectos del suelo.
- 6.- Se estima necesario llevar a efecto estudios bioecológicos de plagas del suelo, ya que actualmente se cuenta con muy poca información.
- 7.- Los resultados presentados en este trabajo deben ser considerados como preliminares.

Ensayo de Nuevos Compuestos en Diferentes Formulaciones aplicadas al Suelo contra Diabróptica longicornis del Maíz en Jalisco.- Fernando Ríos Rosillo, Bayer de México, S.A. México, D.F. 1978.

En Santa Cruz del Astillero, Jalisco, se realizó un ensayo en maíz, dentro de la zona considerada endémica para Diabróptica longicornis, evaluando insecticidas en polvo y granulados en aplicación al momento de la siembra, en dosis de 1.25 Kg. de ingrediente activo por hectárea. Los compuestos evaluados fueron Tokuthión y Oftanol, ambos como polvo al 2.5% y granulado al 5%, Volatón polvo 2.5% y Volatón 500-EC impregnado en superfosfato triple granulado en comparación con Heptacloro polvo 2.5% y un testigo sin aplicación.

Se realizaron cuatro muestreos a partir de un mes después de la aplicación y todos en el intervalo de 30 días.

Los mejores resultados para abatir *D. Longicornis* se obtuvieron con Oftanol en polvo y granulado así como Volatón impregnado en fertilizante; sin embargo no hubo diferencia estadística significativa con Toluthión polvo, granulado y Volatón polvo. Heptacloro presentó muy elevadas poblaciones de *D. longicornis*, poco inferiores a las que presentaron en el testigo lo cual solo podría explicarse por una resistencia cruzada entre ciclodienes debido a las aplicaciones intensivas de Aldrín a través de los años. Oftanol resultó interesante por su excelente efecto contra *D. longicornis* y otras plagas de suelo, mientras Tokuthión además de un buen efecto contra dicha plaga es un compuesto de muy baja toxicidad para el hombre.

Descripción del Experimento.

A).- Localización y Características de la Zona.

El Municipio de Tequila se encuentra hacia el Noroeste de Guadalajara, formando parte del conjunto de municipios que abarca el Distrito de Temporal No. IV con residencia en Ameca.

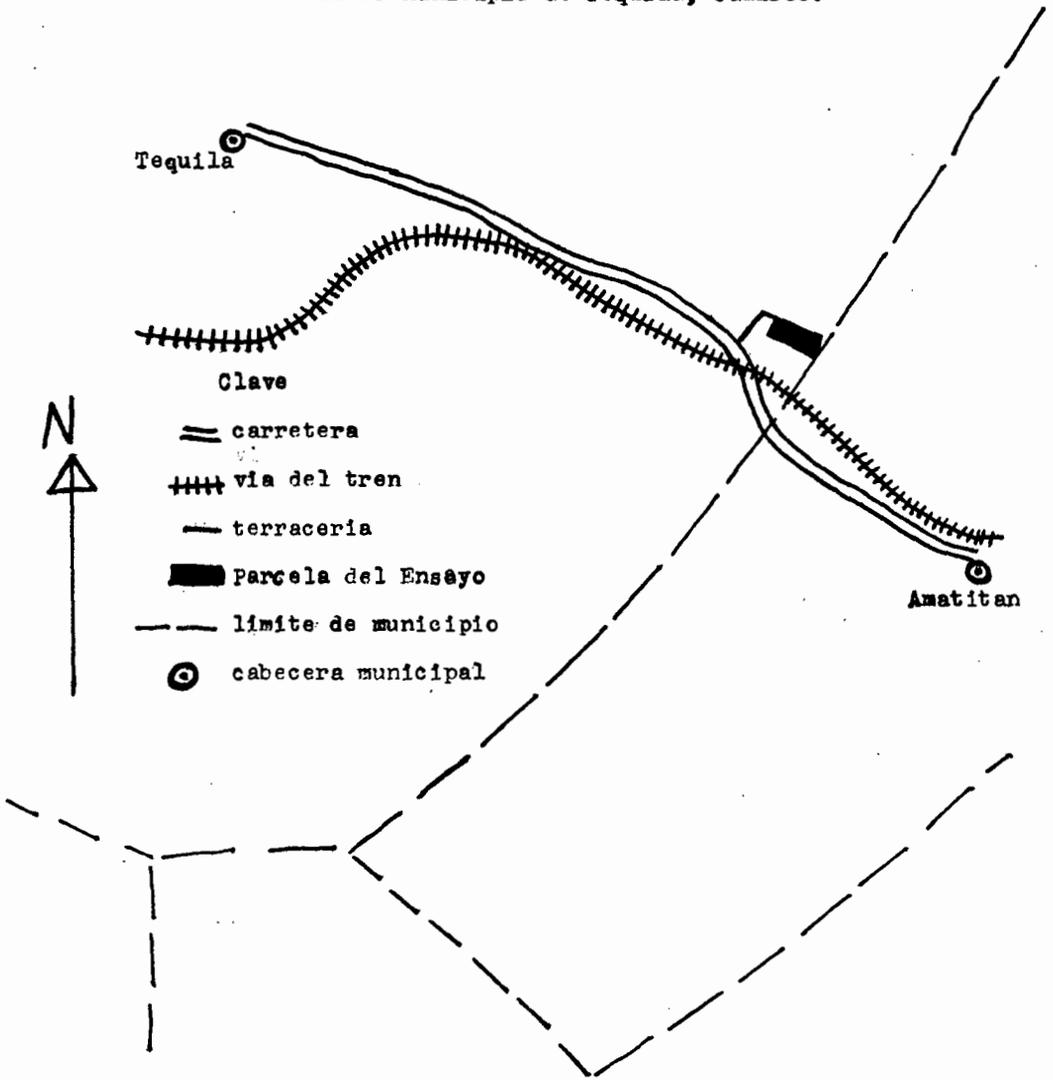
El pueblo de Tequila se encuentra a una Latitud Norte de $20^{\circ}52'$ y Longitud Oeste de $103^{\circ}50'$. Con una población de 13,000 habitantes, se sitúa a 900 metros sobre el nivel del mar.

El municipio tiene un territorio con una topografía bastante irregular, donde sus relieves van de 800 a 2600 m.s. n.m.

Es uno de los municipios más grandes en este Distrito y más importantes con sus 8,825 Ha. agrícolas destinadas al cultivo del maíz, que se encuentra dentro de la zona infestada por plaga en el suelo.

El clima que predomina en este municipio lo clasifican como, Cálido-Húmedo en verano y otoño, invierno y primavera seco y cálido, sin cambios térmicos invernales bien definidos.

Figura 2. Mapa de Localización del Estudio Comparativo
en el Municipio de Tequila, Jalisco.



B).- Temperatura, Precipitación y Evaporación.

Los datos climatológicos de temperatura, precipitación y evaporación fueron tomados de los reportes de la Estación Climatológica de Santa Rosa, por considerarlos representativos, para este municipio, correspondiente al año 1979 en que se desarrolló el presente trabajo.

Mes	Temperatura	Precipitación		Evaporación	
	media	Media	Total	Media	Total
Enero	22.1	.1	2.0	4.95	153.47
Febrero	23.5	.2	5.2	5.88	164.69
Marzo	26.2	0	0	9.15	283.50
Abril	28.3	11.16	334.75	0	0
Mayo	30.0	.1	2.8	12.14	376.19
Junio	31.4	3.4	100.8	10.19	305.82
Julio	28.5	10.7	331.2	6.61	5.29
Agosto	27.1	10.5	326.5	5.29	163.97
Septiembre	27.0	2.8	82.8	13.89	146.62
Octubre	27.2	0	0	5.6	173.74
Noviembre	20.5	0	0	4.84	145.27
Diciembre	22.1	1.6	49.3	3.27	107.46

C).- Análisis del Suelo

En el terreno ya delimitado para el experimento se tomaron diferentes muestras de suelo a 30 y 50 cms. de profundidad para proceder a analizarlo, efectuándose en el Laboratorio Regional de Suelos, en Guadalajara, Jalisco, arrojando los siguientes resultados:

Arena	27.8%	Nitrógeno N.	Medio
Arcilla	46.92%	Nitrógeno A.	Bajo
Limo	25.28%	Fósforo	Medio
Textura	R	Potasio	Ex-Rico
Materia Org.	1.65	Calcio	Med-Alt
Cond.Eléctrica	0.48	Manganeso	Medio
Cationes Totales	4.80		
P.H.	5.8		

Diabrótica:

Clasificación Taxonómica:

Clase: Insecta

Orden: Coleóptera

Sub-Orden: Polyphaga

Familia: Chrysomellidae

Género: Diabrótica

Especies: Balteata, longicornis y vergífera.

Descripción y Biología.

Estos insectos pasan el invierno principalmente como huevecillos o adultos, escondidos entre residuos de cosechas, grietas del suelo o cualquier otro refugio que les dé protección.

Las hembras ovipositan cuando la temperatura es favorable, depositando los huevecillos cerca del sistema radicular de las plantas hospederas, siendo al principio de un color blanco o amarillo, hasta un color crema obscuro conforme avanza el período. El número de huevecillos depositados por cada hembra es muy variable y el tiempo que tardan en eclosionar depende fundamentalmente de la temperatura y de la humedad.

Calderón concluye que el número máximo de huevecillos que oviposita una hembra durante su cautiverio pueden ser --

hasta de 286, pero afirma que en su mayoría ovipocitan alrededor de 40, distribuidos en dos o tres períodos.

Sweetman estudiando el ciclo biológico de *D. duodecim punctata*, encontró que los huevecillos tardan en eclosionar de 6 a 13 días, con un promedio de 8.5 dependiendo de la temperatura y humedad. Las larvas se alimentan activamente durante 21 días, el adulto pasó dos días en el suelo y posteriormente a la superficie.

Ebeling encontró que el ciclo biológico exceptuando el adulto tarda 107 días cuando la temperatura es de 15.5 C y solamente 27 días cuando la temperatura es de 29.4C.

Enkerlin nos informa que después de emerger los adultos se alimentan 6 u 8 días, hasta alcanzar la madurez sexual, y posteriormente efectúan la cópula, una sola vez la hembra y varias los machos. Después de la cópula, la primera oviposición tardó un promedio de 16 días y el período de incubación varió de 6.5 a 22 días o más dependiendo de la temperatura y humedad.

Ecología.

Las variaciones en la población de *Diabrotica* se deben más a las condiciones del lugar que el tipo de plantas, estando comprobado que en áreas irrigadas éstos insectos son más abundantes.

Tipo de Daño.

Las plantas atacadas reducen su crecimiento, las hojas centrales se marchitan por la destrucción de su nudo vital, algunas de las plantas atacadas, mueren al poco tiempo, las que permanecen de pie se caen con el viento, por lluvias o por cualquier movimiento mecánico.

El daño en la raíz se caracteriza por cortes transversales hechos por la larva, destruyendo el nudo vital de las plantas y las pequeñas raíces. Son frecuentes también los túneles en la base del tallo y en las raíces gruesas, debilitando el sistema radicular, exponiéndolo al ataque de hongos y otros microorganismos.

Distribución.

El género *Diabrotica* está ampliamente distribuido en América, en 1946 se reportaron 623 especies. Los países donde se ha reportado son los siguientes: Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Colombia, Estados Unidos de Norte América y México.

Colaspis

Clasificación Taxonómica:

Clase: Insecta

Orden: Coleoptero.

Suborden: Pollyphaga

Familia: Chrysomelidae

Género: Colaspis

Descripción y Biología.

El adulto es de color café pálido y de forma elíptica. Su cuerpo mide más o menos 4 mm de largo, los élitros están esculpidos con perforaciones circulares muy pequeñas, formando hileras regularmente esparcidas, lo que le da la apariencia de rayado.

La hembra adulta ovipocita en la base de las plantas las larvas son de color blanco cremoso de cuerpo curvado y cabeza café; completamente desarrolladas miden de 3 a 4 mm. de longitud y son muy parecidas a la gallina ciega aunque tienen las patas más cortas. La larva pupa en el suelo para lo cual construye una celdilla.

Su ciclo de vida según Metcalf, pasa el invierno en el estado larvario joven, las larvas son activas al principio de la primavera y generalmente alcanzan un completo desarrollo durante el principio del verano; en la parte central de Illinois, por más o menos junio 15, Pupan en celdas de --

tierra en el suelo y emergen durante julio como mayates de forma elíptica y de color café pálido. Los adultos vuelan libremente en el campo y como se ha dicho antes, son de alimentación muy general. El apareo se efectúa y los huevecillos son depositados a mediados de verano por las raíces de varias de las plantas alimento antes mencionadas. Hay solo una generación de este insecto cada año.

Tipo de Daño.

El daño lo causa principalmente la larva al alimentarse de las raíces provocando una reducción de la cantidad de agua y nutrientes que son absorbidos por la planta, la transpiración se reduce teniendo como resultante una deficiencia de agua dentro de la planta; lo cual presenta el cuadro típico de marchitez, lo que en maíz se denomina "Acebollado" dando el enrollamiento característico de las hojas ya que al cerrarse los estomas, el dióxido de carbono, no se difunde rápidamente en las hojas y la fotosíntesis disminuye.

A consecuencia de lo anterior se provoca un retardo en el crecimiento de la planta afectando la producción ya que el insecto llega incluso, a provocar la muerte de la planta. Independientemente del daño que causan las larvas, el adulto se alimenta del follaje.

Distribución.

Aquí en el estado de Jalisco ha ocasionado considerables pérdidas en las regiones de la costa sur y centro.

MATERIALES Y METODOS.

A).- Generalidades.

El trabajo se llevó a cabo en el Mpio. de Tequila, dado que en años anteriores se observó incidencia de esta plaga, eligiendo el potrero "El Lindero" por haber presentado - serios daños de las mismas, por tres ciclos consecutivos.

B).- Preparación del Terreno.

Se efectuó un laboreo profundo después de levantar la cosecha. En junio de barbecho y tres días antes de la siembra se surcó, todo esto con tractor.

C).- Diseño del Trabajo.

El diseño fue completamente al Azar, con dos repeti-ciones. Se colocaron las parcelas mediante un sorteo y se dispusieron dos repeti-ciones, considerándolas suficientes, dado el tamaño de éstas, de 20 mts. de largo y 20 mts. de ancho. Se eligieron dichas dimensiones para dar oportunidad a observar resultados de control lo más semejante a cualquier tipode plantación comercial de maíz. Se consideró la característica del terreno de presentar el ataque de plagas muy homogéneo.

Los seis diferentes tratamientos con su testigo, asícomo el orden en que se establecieron en el ensayo de dos repeti-ciones, con parcelas individuales de 400 mts² haciendo - un total de 5,986 mts² de superficie, se observa en la Figura # 3.

D).- Siembra y Aplicación de Insecticidas al Suelo.

El 26 de Junio se surcó con tractor, para tres días. después, llevar a cabo la siembra.

El 29 de Junio se sembró, utilizando semilla híbrida-H-309 que es la recomendada por los técnicos para esa región. La siembra se efectuó a mano, a razón de dos semillas por ca da paso depositando las semillas abajo del surco, para inmediatamente ponerle una capa de tierra.

El insecticida se depositó al suelo en forma también-manual, segundos antes de la siembra.

Las características de los insecticidas utilizados se observa en el cuadro I.

La dosis de estos insecticidas como se pudo observar en la figura # 3, variaron de 20-50 Kg/Ha. de tal modo que al hacer la conversión por parcela y surco respectivamente resultaron cantidades pequeñas, como se enlista a continuación:

Dosis de Insecticida	Por parcela	Por surco.
Para tratamientos de 20Kg/Ha	.8 Kg	32 Grs.
" " " 25 " "	1.0 Kg.	40 Grs.
" " " 40 " "	1.6 Kg.	64 Grs.
" " " 50 " "	2.0 Kg.	80 Grs.

FIGURA # 3. Croquis del Ensayo. Orden en que quedaron los --
tratamientos colocados al azar y dosis de los In-
secticidas Utilizados.

		Producto y Concentración	Dosis	
			Kg I.A./ha.	Kg P.F./ha.
6	3	1.- Oftanol 5% G.	1.0	20
		2.- Heptacloro 5% P.	1.25	25
		3.- E.P.N. 5% G.	1.0	20
4	5	4.- B.H.C. 3% P.	1.2	40
		5.- Volatón 5% G.	1.0	20
		6.- Basudin 2% P.	1.0	50
5	2	7.- Testigo.		
7	1			
3	6			
1	7			
2	4			

Kg. I.A.: Kilogramo de Ingrediente Activo.

Kg. P.F.: Kilogramo de Producto Formulado.

Estas cantidades pequeñas no podían depositarse solas uniformemente en el surco, razón por la cual se mezcló el insecticida junto con el fertilizante.

La aplicación se llevó a cabo con pomos de cristal -- perforados en su tapadera, dentro de los cuales se ponía el fertilizante e insecticida correspondiente previamente mezclado para depositarlo en banda al fondo del surco. Inmediatamente después se tapaba con una ligera capa de tierra para proceder a la siembra.

E).- Fertilización.

La fertilización usada fué la recomendada para esa zona considerando el análisis del suelo correspondiente. La fórmula fué 140-50-00, usando como fuente de nitrógeno el Sulfato de amonio y como fuente de fósforo el superfosfato triple.

El nitrógeno se aplicó en dos períodos, siendo la mitad puesto en la siembra y la otra en la primera escarda. El fósforo se aplicó todo en la siembra mezclado con el insecticida y nitrógeno.

F).- Muestreo y Evaluación.

El muestreo para conocer la eficacia de los tratamientos en el ensayo, se realizó aproximadamente cada 15 días a partir del 16 de Julio, de la siguiente manera: Consistió en

Cuadro I.

CARACTERISTICAS DE LOS INSECTICIDAS

USADOS.

NOMBRE	TIPO	ORIGEN	TOXICIDAD mg/Kg.	FORMULACIONES
Heptacloro	Hidrocarburo Clorado.	1975, Velsicol Chemical Company.	LD50-40	2EC, 3EC, 25%WP, 2.5, 5, 20 25% G., 1.5, 2.5, 5% P.
B.H.C.	Hidrocarburo	1945, Chevron Chemical Company. (Diamond y Fertimex).	LD50-88	25 y 95% WP, 1.7 EC, 100% Cristales, 1y 3% Polvo.
Basudín (Diazinon)	Organo-Fosfo rado.	1956, CiBa-Gei Gy Corporación.	LD50-300	40 y 50 WP, 4 EC, 60% EC 4 y 2% Polvo, 14% Granula do.
Volatón	Organo-Fosfo rado.	1968, Bayer A G de Alemania.	LD50 --- 1,680	4 Ec, 5 y 10% Granulado 500 y 600 gr/IEC y 2.5% Polvo.
Oftanol	Organo-Fosfo rado.	1975, Bayer A G de Alemania.	LD50-28	6 EC, 15 y 20%, 5% Granu lado, 500 grs/IEC.
E.P.N.	Organo-Fosfo rado.	1949, Dupont Chemical Company.	LD50-14	2 y 50 EC, 15% Granulado 4 EC, 1.5 y 2.5% Polvo.

extraer la raíz de la planta en un cepellón de 40x40x40 cm., tomando 5 por parcela, haciendo un total de 10 por tratamiento, cada uno de estos se depositaba en lienzo de polietileno negro y se procedía a analizarlo contando las larvas de las diferentes especies plaga, tanto en la raíz como en la tierra.

Este muestreo se llevó a cabo cuatro veces con diferentes fechas, considerando las diferencias en tiempo de la biología de las diversas plagas.

FECHA DE MUESTREO.

Para Colaspis sp.	Para Diabrotica spp.	Fecha
Primer muestreo	16 de Julio	
Segundo muestreo.....	Primer muestreo ...	23 de Julio
Tercer muestreo	Segundo muestreo..	17 de Agosto
	Tercer muestreo...	23 de Agosto

La evaluación de eficacia de los insecticidas se realizó en las tres formas que a continuación se detallan:

1.- Eficacia de Tratamiento por la fórmula de Abbot:

$$\% \text{ de eficacia del producto } \frac{lt - LT}{lt} \times 100$$

lt Larvas del Testigo

LT Larvas del Tratamiento

2.- Evaluación Estadística de la Población de cada especie - en los distintos tratamientos del ensayo mediante la ---

prueba de T (Student) 0.05.

3.- Evaluación Estadística de la Cosecha en base a 19 surcos de 18 mts. de largo, o sea dejando 3 surcos a los lados y 1 mts. a lo largo por efecto de orilla, haciendo un total de 273.6 mts², por parcela y 647.2 mts² por tratamiento.

G).- Labores de Cultivo y Control de Plagas y Malas Hierbas.

El 19 de Julio se aplicó Malathión 1000 en dosis de 125cc/100 lts de agua, dirigido al cogollo para control de Gusano Cogollero (Spodoptera frugiperda).

El 6 de Agosto se aplicó Gramoxone, en dosis de un litro por hectárea, para control de malezas.

R E S U L T A D O S

CUADRO II.- EFICACIA DE TRATAMIENTOS CONTRA DIABROTICA SPP.
 MEDIANTE LA FORMULA DE ABBOT. ENSAYO REALIZADO
 EN TEQUILA, JAL; 1979.

PRODUCTO	KG I.A./ha	Kg P.F./ha	M U E S T R E O S			General
			I-(23-7)	2-(7-8)	3-(23-8)	
Oftanol 5% G.	1.0	20	4/89.4	21/75.8	8/84.6	33/81.3
E.P.N. 5% G.	1.0	20	1/97.3	41/52.8	20/61.5	62/64.9
Volatón 5% G.	1.0	20	10/73.6	32/63.2	30/40.3	72/59.3
B.H.C. 3% P.	1.2	40	8/78/9	48/44.8	24/53.8	80/54.8
Basudín 2% P.	1.0	50	7/81.5	70/81.5	21/59.6	98/44.6
Heptacloro 5% P.	1.25	25	20/47.4	88/11.5	37/28.8	145/18.0
Testigo	---	--	38	87	52	177

C A L I F I C A C I O N

90 - 100	EXCELENTE
80 - 90	MUY BUENO
70 - 80	BUENO
60 - 70	REGULAR
50 - 60	MALO
30 - 50	MUY MALO
- 30	NULO

CUADRO III. - ANALISIS ESTADISTICO DE EFICIENCIA DE TRATAMIENTOS
CONTRA DIABROTICA SPP. ENSAYO REALIZADO EN TEQUILA
JALISCO; 1979.

REPETICIONES	T R A T A M I E N T O S							TOTAL
	OFTANOL	HEPTACLORO	E.P.N.	B.H.C.	VOLATON	BASUDIN	TESTIGO	
I	6	64	29	52	38	55	98	342
II	27	81	33	28	34	43	79	325
Total	33	145	62	80	72	98	177	667
\bar{x}	16.5	72.5	31	40	36	49	88.5	47.64

CUADRO DE ANALISIS DE VARIACION

FV	GL	SC	CM	FC	F. TABLAS	
					0.05	0.01
Tratamientos	6	7459.715	1243.28	9.44	3.87	7.19
E.E.	7	921.496	131.64			
Totales	13	8381.211				
C.V. 24.02%						

CUADRO IV. EFECTIVIDAD DE LOS INSECTICIDAS UTILIZADOS CONTRA
DIABROTICA SPP. TEQUILA, JAL; 1979.

D.M.S. 0.05 27.13

Tratamientos	Medias de Larvas por Tratamiento	
Oftanol	16.5	a
E.P.N.	31.0	a b
Volatón	36.0	a b
B.H.C.	40.0	a b
Basudín	49.0	b c
Heptacloro	72.5	c d
Testigo	88.5	d

Los valores agrupados por la misma letra son estadísticamente iguales entre sí, según la prueba de T (student) a un nivel de probabilidad del 5%.

CUADRO V. EFICIENCIA DE TRATAMIENTO CONTRA COLASPIS SP.
 MEDIANTE LA FORMULA DE ABBOT. ENSAYO REALIZADO
 EN TEQUILA, JAL; 1979.

PRODUCTO	HG I.A./ha	Kg P.F./ha	M U E S T R E O S			General
			I-(16-7)	2-(23-7)	3-(7-8)	
Oftanol 5% G.	1.0	20	10/89.2	9/88.6	4/60	23/87.4
Volatón 5% G.	1.0	20	19/79.6	14/82.2	4/60	37/79.7
B.H.C. 3% P.	1.2	40	24/74.2	14/82.2	7/30	45/75.3
Heptacloro 5% P.	1.25	25	28/69.7	16/79.7	12/20	56/69.2
E.P.N. 5% G.	1.0	20	27/79.9	29/63.2	6/30	63/65.4
Basudín 2% P.	1.0	50	31/66.6	33/58.2	5/50	69/62.1
Testigo	---	--	93	70	10	182

C A L I F I C A C I O N E S

90 - 100	EXCELENTE
80 - 90	MUY BUENO
70 - 80	BUENO
60 - 70	REGULAR
50 - 60	MALO
30 - 50	MUY MALO
0 - 30	NULO

CUADRO VI. ANALISIS ESTADISTICO DE EFICIENCIA DE TRATAMIENTOS
 CONTRA COLASPIS SP. ENSAYO REALIZADO EN TEQUILA, -
 JALISCO; 1979.

T R A T A M I E N T O S								
REPETICIONES	OFTANOL	HEPTACLORO	E.P.N.	B.H.C.	VOLATON	BASUDIN	TESTIGO	TOTAL
I	6	27	39	35	20	53	101	281
II	17	29	24	10	17	16	81	194
Totales	23	56	63	45	37	69	182	475
\bar{X}	11.5	28	31.5	22.5	18.5	34.5	91	33.92

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA.

FV	GL	SC	CM	FC	F. TABLAS	
					0.05	0.01
Tratamientos	6	8,340.429	1390.07	7.069	3.87	7.19
E.E.	7	1,376.5	196.64			
Totales	13	9,716.929				
C.V. 41.34%						

CUADRO VII. EFECTIVIDAD DE LOS INSECTICIDAS UTILIZADOS
CONTRA COLASPIS SP. TEQUILA, JAL; 1979.

D.M.S. 0.05 33.16

Tratamientos	Medias de Larvas por Tratamiento.	
Oftanol	11.5	a
Volatón	18.5	a
B.H.C .	22.5	a
Heptacloro	28.0	a
E.P.N.	31.5	a
Basudín	34.5	a
Testigo	91.0	b

Los valores agrupados por la misma letra son estadísticamente iguales entre sí, según la prueba de T (student) a un nivel de probabilidad del 5%.

CUADRO VIII.- ANALISIS ESTADISTICO DE RENDIMIENTO POR TRATAMIENTO
 ENSAYO REALIZADO EN TEQUILA, JAL; 1979.

T R A T A M I E N T O S								
REPETICIONES	OFTANOL	HEPTACLORO	B.H.C.	E.P.N.	VOLATON	BASUDIN	TESTIGO	GENERAL
I	4.1	2.8	3.0	3.4	3.9	2.5	2.9	22.6
II	3.5	3.0	3.4	3.4	3.5	3.3	2.7	22.8
Total	7.6	5.8	6.4	6.8	7.4	5.8	5.6	45.4
\bar{X}	3.8	2.9	3.2	3.4	3.7	2.9	2.8	3.24

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	FC	F. TABLAS	
					0.05	0.01
Tratamientos	6	2.21	0.368	5.66	3.87	7.19
E.E.	7	0.46	0.065			
Totales	13	2.66				
C.V. 7.86%						

CUADRO IX. ANALISIS ESTADISTICO DEL RENDIMIENTO DE LOS
TRATAMIENTOS. TEQUILA, JAL; 1979.

D.M.S. 0.05 0.603

Tratamientos	Medias de larvas por Tratamiento			
	Oftanol	3.8	a	
Volatón	3.7	a	b	
E.P.N.	3.4	a	b	c
B.H.C.	3.2		b	c d
Heptacloro	2.9		c	d
Basudín	2.9		c	d
Testigo	2.8			d

Los valores agrupados por la misma letra son estadísticamente iguales entre sí, según la prueba de T (student) a un nivel de probabilidad del 5%.

CONCLUSIONES

1.- En el ensayo se presentó la población suficiente de plagas para llevar a efecto la comparación y evaluación de los insecticidas.

2.- El tratamiento que dió mejor resultado para el control de larvas de *Diabrotica* spp. fué:

Oftanol	5% G.	20Kgr./ha.
---------	-------	------------

Se consideran aceptables

E.P.N.	5% G.	20Kgr./ha
--------	-------	-----------

Volatón	5% G.	20Kgr./ha.
---------	-------	------------

B.H.C.	3% P.	40Kgr./ha.
--------	-------	------------

3.- Como en trabajos anteriores de evaluación de insecticidas, se observó una baja eficiencia de control por parte de los insecticidas clorados, sobre todo del producto Heptacloro, considerando aun aceptable la acción de B.H.C. a la dosis de 40Kgr/ha.

4.- Los tratamientos de mejor resultado para el control de larvas de *colaspis* sp. fueron:

Oftanol	5% G.	20Kgr./ha.
---------	-------	------------

Volatón	5% G.	20Kgr./ha.
---------	-------	------------

B.H.C.	3% P.	40Kgr./ha.
--------	-------	------------

Heptacloro	5% P.	25Kgr./ha
------------	-------	-----------

E.P.N.	5% G.	20Kgr./ha
--------	-------	-----------

Basudin	2% P.	50Kgr./ha.
---------	-------	------------

Todos los insecticidas resultaron óptimos dada la susceptibilidad de ésta plaga a éstos.

4.- En cuanto a rendimiento en la cosecha, el mejor tratamiento fué:

Oftanol	5% G.	20 Kgr./Ha.
---------	-------	-------------

Se consideran aceptables:

Volatón	5% G.	20 Kgr./Ha.
---------	-------	-------------

E.P.N.	5% G.	20 Kgr./Ha.
--------	-------	-------------

5.- Podemos concluir en forma general, que los insecticidas organo-fosforados, resultaron mejores en cuanto eficacia y rendimiento que los clorados, para el control de Diabrotica spp.

6.- En cuanto al comportamiento de los clorados para el control de Colaspis sp. debe de tomarse en forma optimista dada la semejanza de resultados con el trabajo llevado a cabo en la Costa de Jalisco en 1977 por el Ing. J. Fco. Alvarez R.

R E S U M E N

En Jalisco hace algunos años empezó a manifestarse el problema de plagas en el suelo en casi todo el estado, motivando así la realización de evaluaciones de insecticidas.

Los estudios del suelo han demostrado cierta contaminación por plaguicidas clorados además se ha demostrado que su efectividad ha disminuido al grado de considerarse ineficientes.

En función de lo anterior el objetivo del presente trabajo fué Comparar y Evaluar esos Tradicionales Insecticidas-Clorados como es el caso de Heptacloro y B.H.C., con los dos más comerciales y que en ensayos anteriores han demostrado óptimos resultados caso de Volatón y Basudín y además dos nuevos productos que aún no salen al mercado pero que han tenido buen resultado en su fase experimental tal es el caso de Oftanol y E.P.N.

El diseño fué Completamente al Azar con 6 tratamientos, 1 testigo y 2 repeticiones. La parcela consistió en un cuadro de 20x20 mts.

En total el ensayo consistió en 14 parcelas con callejones de 1 mts., dándonos una extensión total de 5,986 mts².

La fecha de siembra (variedad H-309) y aplicación de tratamiento fué el 29 de Junio de 1979, siendo la densidad -

de 20 Kgr./ha. Siendo la fórmula de fertilización aplicada - la de 140-50-00. empleando como fuente de nitrógeno el sulfato de amonio y como fuente de fósforo el Super-fosfato-triple.

El muestreo para conocer la eficacia de los tratamientos fue de aproximadamente c/15 días a partir del 16 de Julio. Dicho muestreo consistió en el cepellón de 5 plantas/ parcela con lo que se tenía 10 cepellones por tratamiento. El cepellón de 40x40x40 cm. se depositaba en un lienzo de polietileno negro y se contaban las larvas de las diferentes especies de plagas del suelo, esto fué tanto en la raíz como en la tierra.

La evaluación de eficacia de los insecticidas se realizó en las tres formas que a continuación se detallan:

1.- La eficacia del tratamiento por la fórmula de Abbot que dice. % de eficacia del producto = $\frac{lt - LT}{lt} \times 100$

lt larvas del testigo

LT larvas del tratamiento.

2.- Evaluación estadística de la población de cada especie en los distintos tratamientos del ensayo mediante la prueba de T (student) 0.05.

3.- Evaluación estadística de la cosecha en base a 19 surcos de 18 mts. de largo o sea dejando 3 surcos a los lados y 1 mts. a lo largo por efecto de orilla, haciendo un total de 273.6 mts.² por parcela y 547.2 mts². por tratamiento.

El mejor tratamiento para el control de larvas de Diabrotica spp. fue: Oftanol 5% G. a razón de 20Kgr./ha. Los -- tratamientos que se consideran aceptables fueron: Volaton 5% G. a razón de 20Kgr./ha. y E.P.N. 5% G. a razón de 20 Kgr./ha.

En general todos los insecticidas utilizados en este ensayo mostraron adecuada eficiencia de control sobre Colaspis sp., misma que a la fecha continua observando susceptibilidad a amplia gama de estos productos.

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

- Alavéz Ramírez J. Fco: 1978. Aplicación de Insecticida el --
Suelo contra Colaspis sp. en Maíz en la Costa de Jalisco.- Memoria Mesa redonda Plagas del Suelo. pag. 39-40
42. Mex.
- Bautista Michel Jean: 1979. Importancia Económica de las Pla
gas del Suelo en el Estado de Jalisco.- Memoria Mesa -
Redonda Plagas del Suelo. pag. 53-54-58. Mex.
- Castañeda C.C. Arturo, Oropeza C. David, Villalpando I.J. Fco.
Sifuentes J. Antonio, INIA: 1978. Control Químico de -
Diabrotica longicornis plagas del Suelo en la Región -
Central de Jalisco.- Memoria Mesa Redonda Plagas del -
Suelo. pag. 27029-30-37. Mex.
- Limón M. Luis, Rpios R. Fernando: 1974. Control de Plagas --
del Suelo en Maíz con nuevos compuestos organo-fosfora
dos. Grupo Experimental de Bayer de México,S.A: Folia-
Entomológica Mexicana, No. 29. pág. 37. Mex.
- Metcalf C.L., W.P. Flint: 1977. Insectos Destructivos e In--
sectos Utiles.-CECSA. pag. 574 a 576. Méx.
- M. Little Thomas, F. Jackson Hills: 1979. Métodos estadísti-
cos para la Investigación en la Agricultura.- Trillas.
pág. 53 a 57, 67 a 70. Mex.

Oropeza Casillas David: 1977. Evaluación de Insecticidas al Suelo para el Control de *Diabrotica longicornis* (Say) y plagas similares del Maíz en Amatitán, Jalisco.- Tesis No. 387. Escuela de Agricultura, Universidad de -- Guadalajara. pag. 2-60 Mex.

Ríos Rosillo Fernando: 1978. Ensayo de nuevos compuestos en diferentes formulaciones aplicadas al suelo contra *Diabrotica longicornis* del maíz en Jalisco. Bayer de México, S.A. Folia Entomológica Mexicana. No. 39-40. pag. - 27. Méx.

Figura 2

Curva de rendimiento de grano y densidad de poblacion para maices de riego

DUNCAN 1972

