

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



"EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOFAGAS EN MAIZ. EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL JALISCO. CICLO P-V 83/83."

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

JOSE LUIS RAMOS FLORES

GUADALAJARA, JAL. 1986



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

EXPEDIENTE

Escuela de Agricultura

NUMERO

Octubre 4, 1954.

C. PROFESORES

ING. ELENO RAMA FREGOSO, Director.
ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL, Asesor.
ING. SALVADOR MEDINA MORALES, Asesor.

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

"EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOFAGAS EN MAIZ, EN EL MUNICIPIO DE EL ARZOBAL JALISCO. CICLO P-V 53/54."

presentado por el PASANTE JOSE LUIS RAMOS FLORES han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

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

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

hlg.

LAS AGUJAS, MPIO. DE ZAPOPAN, JAL.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA
REG. LIC. CANTAL No. 129



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente

Número

Octubre 4, 1984.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

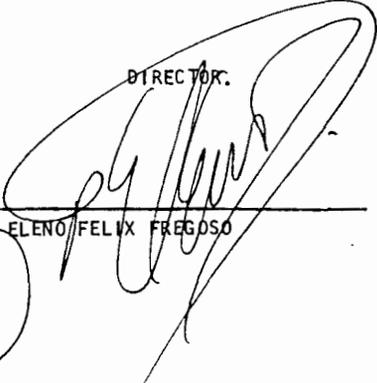
JOSE LUIS RAMOS FLORES

titulada,

"EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO DE PLAGAS
RIZOFAGAS EN MAIZ. EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL JALISCO. CICLO P-V
83/83."

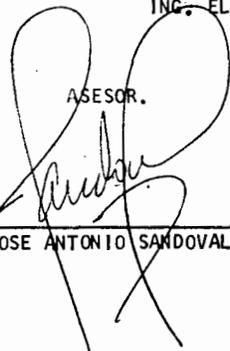
Damos nuestra aprobacion para la impresion de la misma.

DIRECTOR.



ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR.



ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

ASESOR.



ING. SALVADOR MENA MUNGUIA.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Al contestar este oficio servase citar fecha y número

hlg.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Sr. Jacobo Ramos Solano

Sra. Ma. Magdalena Flores Ramírez.



A MIS HERMANOS:

Luz Elena, Humberto, Maclovio,
Gilberto, Ismael, Marfa Esther,
Jacobo, Hortencia, Marfa Belén,
Juan Carlos y José Alonso.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

De la Facultad de Agricultura
de la Universidad de Guadalajara.

RECONOCIMIENTOS

A la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara por brindarme la oportunidad de realizar una carrera dentro - de su seno.

A los ingenieros: Eleno Félix Fregoso, Antonio Sandoval Madri gal y Salvador Mena Munguía catedráticos de la Facultad de - Agronomía por su valiosa dirección y asesoramiento en el pre- sente trabajo.

A los compañeros: Arnulfo Villa Alvarez y Osvaldo Camacho Cas tillo por su valiosa participación en la realización de esta tesis porfesional.

A todas aquellas personas que con su ayuda y participación hi cieron posible que este trabajo pudiera realizarse.



INDICE



	PAG.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. ANTECEDENTES DE LA MANIFESTACION DE LAS PLAGAS EN EL SUELO	3
2.2. DESCRIPCION DE INSECTOS PLAGAS DEL SUELO	5
2.2.1. DIABROTICA sp	5
2.2.1.1. TAXONOMIA	5
2.2.1.2. TIPO DE DAÑO	6
2.2.1.3. IMPORTANCIA ECONOMICA	7
2.2.1.4. MORFOLOGIA DEL INSECTO	7
2.2.1.5. CICLO BIOLOGICO	8
2.2.1.6. DISTRIBUCION	9
2.2.2. COLASPIS sp	10
2.2.2.1. TAXONOMIA	10
2.2.2.2. TIPO DE DAÑO	10
2.2.2.3. IMPORTANCIA ECONOMICA	11
2.2.2.4. MORFOLOGIA DEL INSECTO	12
2.2.2.5. CICLO BIOLOGICO	12
2.2.2.6. DISTRIBUCION	13
2.2.3. GALLINA CIEGA (PHYLLOPHEGA ssp)	13
2.2.3.1. TAXONOMIA	13



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

	PAG.
2.2.3.2. TIPO DE DAÑO	14
2.2.3.3. IMPORTANCIA ECONOMICA	14
2.2.3.4. MORFOLOGIA DEL INSECTO	15
2.2.3.5. CICLO DE VIDA	15
2.2.3.6. DISTRIBUCION	16
2.2.4. GUSANO DE ALAMBRE (FAM. ELATERIDAE)	16
2.2.4.1. TAXONOMIA	16
2.2.4.2. TIPO DE DAÑO	16
2.2.4.3. IMPORTANCIA ECONOMICA	17
2.2.4.4. MORFOLOGIA DEL INSECTO	17
2.2.4.5. CICLO BIOLOGICO	17
2.2.4.6. DISTRIBUCION	18
III. MATERIALES Y METODOS	19
3.1. LOCALIZACION Y DATOS FISICOS DE LA ZONA	19
3.2. LOCALIZACION DEL ENSAYO	19
3.3. PREPARACION DEL TERRENO	20
3.4. TRATAMIENTOS	20
3.5. METODOLOGIA EMPLEADA PARA EL MONTAJE Y CUIDA DO DEL ENSAYO	20
3.6. TOMA DE DATOS Y EVALUACIONES	21
IV. RESULTADOS	24
4.1. ANALISIS ESTADISTICO PARA CONTEO DE GERMINA- CION	24

	PAG.
4.2. EFECTIVIDAD DE PLAGUICIDAS	24
4.2.1. EFECTIVIDAD PARA COLASPIS sp	25
4.2.2. EFECTIVIDAD PARA DIABROTICA sp	30
4.2.3. EFECTIVIDAD PARA GALLINA CIEGA	30
4.3. EVALUACION DE DAÑO RADICULAR	33
4.4. EVALUACION DE RENDIMIENTO	36
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
VI. RESUMEN	42
VII. BIBLIOGRAFIA	44





INSTITUTO DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

INDICE DE CUADROS

		PAG.
CUADRO I	INSECTICIDAS EVALUADOS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOPHAGAS EN MAIZ, EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO CICLO PRIMAVERA-VERANO 1983-1983.	23
CUADRO 2.	ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONTEO DE GERMINACION EN EL ENSAYO DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOPHAGAS EN MAIZ EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL JALISCO. JULIO 14 DE 1983.	26
CUADRO 3	PORCENTAJE RELATIVO DE GERMINACION 12 DIAS DESPUES DE LA NACENCIA DEL MAIZ CICLO PRIMAVERA - VERANO 1983-1983. EL ARENAL, JALISCO.	27
CUADRO 4	GERMINACION DE PLANTAS EN EL ENSAYO DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO DE PLAGAS - RIZOPHAGAS EN MAIZ EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO, Y SU COMPARACION MEDIANTE PRUEBA DE TUKEY AL 05 DE PROBABILIDAD.	28
CUADRO 5	EFICACIA DE DIVERSOS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE <u>COLASPIS CHAPALENSIS</u> , EN MAIZ, ENSAYO EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO. CICLO -	



	PRIMAVERA-VERANO 1983-1983.	29
CUADRO 6	EFICACIA DE DIVERSOS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE <u>DIABROTICA VIRGIFERA</u> EN MAIZ, ENSAYO EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO. CICLO - PRIMAVERA-VERANO 1983-1983.	31
CUADRO 7	EFICACIA DE DIVERSOS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE <u>PHYLLOPHAGA spp</u> EN MAIZ ENSAYO EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO. CICLO <u>PRIMAVERA-VERANO</u> 1983-1983.	32
CUADRO 8	ANALISIS DE VARIANZA PARA DAÑO RADICULAR EN EL ENSAYO DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL <u>COMPLEJO DE PLAGAS RIZOPHAGAS</u> EN MAIZ, EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO.	34
CUADRO 9	DAÑO RADICULAR SEGUN ESCALA DE HILL Y PETERS EN EL ENSAYO DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL <u>COMPLEJO DE PLAGAS RIZOPHAGAS</u> EN MAIZ, EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO, Y SU <u>COMPARACION DE MEDIAS</u> MEDIANTE PRUEBA DE TUKEY AL 05 DE PROBABILIDAD.	35
CUADRO 10	ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN EL ENSAYO DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL <u>COM</u>	

PLEJO DE PLAGAS RIZOPHAGAS EN MAIZ, EN EL MUNI
CIPIO DE EL ARENAL, JALISCO. 37

CUADRO 11 EVALUACION DE RENDIMIENTO EN LA PRUEBA DE EFI-
CACIA DE DIVERSOS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL
DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOPHAGAS EN MAIZ EN -
EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO. CICLO PRI-
MAVERA-VERANO 1983-1983. 38



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

Del total de la superficie que se dedica al cultivo del maíz en México, aproximadamente el 75% está sujeto a las condiciones impredecibles del temporal, así como a una serie de factores limitantes de la producción entre los que se encuentran los problemas de plagas. (DGSV. 1980).

En Jalisco el complejo de plagas del suelo representados por; Dia brótica virgífera zea, Colaspis chapalensis, Phyllóphaga ssp y Elateridae, mencionados por orden de importancia representan pérdidas del 30% en rendimiento para el cultivo del maíz.

Para el caso del maíz, si consideramos que el rendimiento medio en la zona afectada es de 3500 kg/ha, las pérdidas equivaldrían a 750 kg/ha, y si tomamos en consideración una superficie afectada del 30% de la total sembrada en el Estado, esto nos representaría aproximadamente, 202,500 toneladas de este indispensable cereal.

En virtud de lo anteriormente señalado y tomando en consideración la gran cantidad de productos insecticidas recomendados para el combate de estos insectos y que a últimas fechas se ha especulado por parte de productores y técnicos de que algunos de los plaguicidas actualmente en uso y recomendados en forma general para el combate de dichas plagas, no han mostrado controles satisfactorios, se optó por evaluar los productos más comunes así como algunos que se encuentran en experimentación con el fin de obtener información técnica confiable, de la efecti-

vidad de estos.

El objetivo del presente trabajo fue el de calificar la eficacia de 15 insecticidas para el control del complejo de plagas del suelo en maíz, en las dosis actualmente recomendadas por técnicos oficiales y empresas formuladores, así como determinar las pérdidas en rendimiento - ocasionadas por estos insectos, en el área de influencia de la Región - Central del Estado de Jalisco.

I I . R E V I S I O N D E L I T E R A T U R A

2.1. ANTECEDENTES DE LA MANIFESTACION DE LAS PLAGAS DEL SUELO

En Jalisco productor de maíz por excelencia a partir de 1960 aparecen las primeras manifestaciones de las plagas del suelo representadas por gusano de alambre (familia Elateridae), y gallina ciega (Phyllóphaga ssp).

A partir de 1962 - 1963 salen al mercado los primeros insecticidas clorados, recomendados para el control de estos insectos tal es el caso de aldrín y dieldrín.

En 1971 - 1972 se prohíbe el uso de, aldrín y dieldrín y vienen a ser substituidos por, heptacloro, clordano y B H C, siendo el primero el más usado.

Diabrotica aparece como plaga de importancia en 1973 incrementándose su población y desplazando a un segundo plano a las anteriores.

En 1975 aparece otra plaga de gran voracidad en su estado larval la cual pertenece al género Colaspis.

En la actualidad el complejo de plagas del suelo que atacan al maíz está representado por, Diabrotica virgífera Zee, Colaspis chapalensis, Phyllóphaga ssp y Elateridae.

Si bien estas plagas no aumentan su porcentaje de infestación en

un municipio determinado, sí va expandiéndose cada vez más, estimándose considerables las pérdidas en el Estado debidas a éstas.

García C. (1978). Indica que entre las plagas que afectan los cultivos en la República Mexicana, los insectiles son los más importantes no sólo por el elevado número sino por las considerables mermas que causan en las cosechas de las plantas cultivadas.

La gran diversidad de insectos del suelo nocivos a los cultivos es explicable, si se toma en cuenta que del millón aproximado de insectos descritos a la fecha, se considera que casi un 95% pasa en el suelo por lo menos un estado biológico de su crecimiento, ya sea sobre la superficie o dentro del mismo. No obstante este dato alarmante, afortunadamen- te no todas las formas biológicas de los insectos del suelo son perjudiciales a los cultivos.

Por lo tanto de acuerdo a lo anteriormente expuesto podemos defi- nir una plaga insectil del suelo como aquel insecto que durante su cre- cimiento o parte de él, se encuentra activo en la superficie o en el interior del suelo y afecta en uno o más de sus estados de desarrollo a - las plantas cultivadas.

Gastañeda, et al (1978). Señalan que en el Estado de Jalisco el - mafz, se cultiva en una superficie aproximada de 930,000 ha de las que se cosechan 2'300,000 Ton., de grano, el rendimiento en ocasiones se ve mermado por factores tales como: escasez de fertilizantes, fenómenos meteorológico adversos, enfermedades y plagas. Las plagas del suelo, espe cíficamente las larvas de Diabrotica longicornis han sido el principal obstáculo para la producción maicera de la zona centro de la entidad.

Félix E. (1978) sustenta que en el Estado de Jalisco existen aproximadamente 80,000 ha, infestadas de; Diabrotica spp, Gallina ciega y - Gusano de alambre, distribuidos en varios municipios. Las plagas concentran su ataque en la parte radicular del maíz e invadiendo en diversas ocasiones al sorgo.

Por la importancia económica de dichos cultivos se considera necesario reducir el ataque de estas plagas.

Alavez J.F. (1978). Estima que las pérdidas atribuibles a las plagas del suelo que atacan el maíz provocan la pérdida del 27% de la cosecha, siendo en este orden de importancia: Diabrotica spp, Gallina ciega (Phyllóphaga spp), Gusano de alambre (Elatéridae) y Colaspis spp.

Ochoa R. (1981). Considera que de la superficie actual de 1'476,056 ha, de cultivos básicos en el Estado, el 11.48% de esta superficie, o sea 167,555 ha, presentan infestaciones variadas del complejo de plagas del suelo, siendo fuertemente dañadas 47,111 ha, lo que representaría un 27.78% de la superficie infestada.

De esta distribución 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.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS INSECTOS PLAGAS DEL SUELO

2.2.1. DIABROTICA sp

2.2.1.1. TAXONOMIA:

Clase

Insecto

Orden	Coleoptera
Suborden	Polyphaga
Super-familia	Chrysomeloidea
Familia	Chrysomelidae
Sub-familia	Galerucinae
Tribu	Oidini
Género	Diabrotica
Especie	Virgifera
Sub-especie	Zeae Krysan & Smith

2.2.1.2. TIPO DE DAÑO

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

La especie D. v. Zeae en su estado larvario ataca al cultivo del maíz. El daño lo efectúa en la zona radicular y se caracteriza por cortes transversales al nudo vital de la planta y a pequeñas raíces. Son también frecuentes los túneles en la base del tallo y en las raíces gruesas de un diámetro mayor al de las larvas de este insecto, con lo que se debilita el anclaje de la planta exponiéndola al acame debido a cualquier movimiento mecánico y al ataque de diversos microorganismos patógenos.

En estado adulto el insecto se alimenta de las partes aéreas, según Rizo (1961) al alimentarse de los estigmas antes de la fecundación se re

duce la polinización con la consecuente reducción en el rendimiento por falta de granos en la mazorca.

2.2.1.3. IMPORTANCIA ECONOMICA

D.v. zea constituye una plaga muy importante en las diversas regiones maiceras del Estado de Jalisco.

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

De las 170,000 hectáreas infestadas por plagas del suelo en el Estado de Jalisco, 73,000 corresponden a la superficie infestada por larvas de Diabrotica. (Félix 1978).

Rfos y Romero (1981) indicaron que D.v. zea Krysan & Smith es la plaga más importante del maíz en el Estado de Jalisco.

2.2.1.4. MORFOLOGIA DEL INSECTO

Krysan et al (1980) Señalan que D. virgífera en estado adulto mide 5.5 mm, de longitud con muy poca variación. Se distinguen por sus élitros con franjas verdes angostas y por la coloración oscura del borde externo del fémur.

Reyes (1980) Menciona que el huevecillo es de color amarillo pálido.

do y mide 0.65 mm de longitud por 0.45 mm de diámetro con el corión finamente raticulado.

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

2.2.1.5. CICLO BIOLÓGICO

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

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

Reyes (1983) Describe el ciclo de Diabrotica virgífera zeae K & S de la siguiente manera.

Adulto. Aparece durante los meses de agosto y septiembre y se le encuentra en el follaje de las plantas en donde realiza su apareamiento para luego entrar en una etapa de preoviposición la que dura 23 días al final de los cuales oviposita.

Huevecillos. El número de huevecillos secretados por cada hembra

varfa de 1000 a 1100, y estos son colocados en el suelo ayudándose en - ocasiones de las grietas que se forman en él, una vez ahí entran en su perfodo prediapáusico que tarda 12 dfas, para inmediatamente iniciarse un letasgo de 8 meses, perfodo conocido como diapausa, el cual finaliza con la queisencia seca la que dura un mes y termina dando paso a la pos diapausa (12 dfas) para que finalmente ocurra la eclosión del huevo - dando origen a la larva.

Larva. Tiene una duración de 36 dfas aproximadamente ,durante su desarrollo pasa por tres estafos larvarios hasta llegar a la etapa de prepupa.

Pupa. Después de el último estafio larvario el insecto se convier te en pupa, permaneciendo así durante 8 a 9 dfas, al cabo de los cuales se transforma en adulto completando así el ciclo.

Rfos y Esquilano (1978) Afirma que varias especies de Diabrótica alcanzaron su estado adulto durante los meses de julio y agosto. Los - adultos de D. virgífera ovipositan en los campos de maíz, durante sep-- tiembre y octubre y mueren al presentarse las primeras heladas fuertes, y por lo tanto el huevecillo permanece en estado diapáusico. La eclo -- sión se realiza hasta que las condiciones de humedad y temperatura son adecuadas. En México estas se presentan en el transcurso de mayo a ju-- nio.

2.2.1.6. DISTRIBUCION

Krysan et al (1980) Indicaron que Diabrótica virgífera se encuen-

tra en la faja maicera del Centro-Norte de los Estados Unidos y se va ex tendiendo cada año. En México se encuentra en la mayoría de los Estados, principalmente los del Centro, incluyendo el Bajío. Recientemente se han identificado ejemplares de D. virgífera K & S procedentes de Costa Rica, Guatemala y Nicaragua.

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

2.2.2. COLASPIS sp

2.2.2.1. TAXONOMIA

Clase	Insecta
Orden	Coleóptera
Sub-orden	Pollyphaga
Familia	Chrysomelidae
Género	Colaspis
Especie	Chapalensis, Blake

2.2.2.2. TIPO DE DAÑO

El daño lo causa principalmente en estado de larva, al alimentarse de las raíces, provocando una reducción de la cantidad de agua y nutrien tes que son adsorbidos por la planta, la cual presenta un marchitamiento general que se denomina "acebollado" dado el enrrollamiento caracterfsti co de las hojas.

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

2.2.2.3. IMPORTANCIA ECONOMICA

Actualmente las poblaciones de C. chapalensis, Blake se han venido incrementando notoriamente, ocasionando considerables pérdidas en las regiones maiceras del Estado resintiéndose mayores daños en los municipios de: Aatlán, El Grullo, El Limón, Cocula, San Martín Hidalgo, Ixtlahuacán Zapotlanejo, Tlajomulco, Teuchitlán, Amatitán, Ameca, Aqualulco, El Arenal, Chapala, etc. (Rodríguez 1985).

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

El insecto fue reportado como una importante plaga del maíz en el Estado de Jalisco en 1970 por estudiantes de la Escuela de Agricultura - de la Universidad de Guadalajara. (Alavez 1978).

2.2.2.4. MORFOLOGIA DEL INSECTO

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

2.2.2.5. CICLO BIOLOGICO

Por no contarse con estudios biológicos específicos para Colaspis chapalensis, se tomará como patrón de referencia el de C. flavida como lo describe Metcalf y Flint (1980).

Este insecto pasa el invierno en estado larvario joven, las larvas son activas al principio de la primavera y generalmente alcanzan un completo desarrollo durante el principio del verano, mas o menos 15 de junio, pupan en celdas de tierra en el suelo y emergen durante julio como mayates de forma elíptica y de color café cobrizo. Los adultos vuelan libremente en el campo y son de alimentación muy general. El apareo se efectúa y los huevecillos son depositados a mediados de verano al pie de las raíces de la planta hospedera. Hay sólo una generalización por año.

Rodríguez (1985) Indica que las larvas de C. chapalensis pupan en

celdas de tierra donde alcanzan una longitud de 6.03 mm y presentan una coloración blanco puro.

2.2.2.6. DISTRIBUCION

En México, se encuentra ampliamente distribuida en las zonas maiceras de la Costa, Sur y Centro del Estado de Jalisco.

2.2.3. GALLINA CIEGA (PHYLLOPHAGA ssp)

2.2.3.1. TAXONOMIA

Clase	Insecta
Orden	Coleóptera
Suborden	Pollyphaga
Serie	Lamellicornia
Familia	Scarabaeidae
Sub-familia	Melolonthinae
Género	Phyllophaga
Especies	Ravida, dentex, lenis, vetula, arribans.

Estas especies fueron indentificadas en el mafz para Jalisco por Salvador R.P. y Jaime R.R., pero sin que se tenga hasta la fecha estudios concretos para determinar la (s) especie (s) plaga para este cultivo.

2.2.3.2. TIPO DE DAÑO

La gallina ciega se encuentra entre los insectos del suelo más destructivos y problemáticos. El daño es causado por las larvas al alimen--tarse de las raíces de la planta de maíz cuando alcanzan una altura en--tre 20 y 60 cm, lo cual se traduce en un retraso del crecimiento y pérdida de vigor de ésta. El daño es seguido por la incidencia de enfermeda--des producidas por patógenos los cuales penetran por las heridas causa--das por estas plagas en la zona radicular.

Ríos y Romero (1982) Reportan que las larvas de Phyllóphaga afec--tan principalmente al sistema radicular y en consecuencia producen una -mala nutrición.

2.2.3.3. IMPORTANCIA ECONOMICA

La importancia de el género Phyllóphaga es atribuible a sus larvas las cuales destruyen total o parcialmente las áreas cultivadas con gramineas, principalmente maíz.

Morón (1981) Al estudiar los Melolonthinae que se encuentran en - las reservas de la biosfera "La Michilia" Durango, encontró que de las - 10 especies de Phyllóphaga identificadas en el área, P. rávida, P. den--tex y P. cebriaticollis pueden afectar seriamente el cultivo del maíz - en el altiplano.

Durante los dos últimos años, las poblaciones de Phyllóphaga críni

ta han sido muy abundantes en la región norte de Tamaulipas. En algunos casos se ha hecho necesario tomar medidas de combate para evitar daños - considerables a los cultivos principalmente maíz y sorgo. (Rodríguez del B 1982).

2.2.3.4. MORFOLOGIA DEL INSECTO

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

2.2.3.5. CICLO BIOLÓGICO

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

Los adultos emergen a finales de mayo y a principios de junio, estos se vuelven activos, volando durante la noche y alimentándose del fo-

llaje de las plantas donde ocurre el apareamiento. Colocan sus hueveci --
llos que son de color blanco aperlado en el suelo a una profundidad de -
10 a 20 cm, estos eclosionan aproximadamente en 15 días. (Rodríguez -
1982).

2.2.3.6. DISTRIBUCION

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

2.2.4. GUSANO DE ALAMBRE

2.2.4.1. TAXONOMIA

Clase	Insecta
Orden	Coleóptera
Familia	Eleateridae
Género	Ischiodontus spp, o Megapenthes spp

2.2.4.2. TIPO DE DAÑO

El maíz atacado por el gusano de alambre frecuentemente falla en -
su germinación, puesto que éste come el germen de la semilla ahucándola
completamente, dejando sólo la cutícula, cuando la planta ya ha emergido
el daño lo causan en las raíces formando túneles en las más grandes. El
cultivo puede no brotar o nacer bien y después volverse ralo y desigual,

a medida que las larvas barrenan la parte subterránea del tallo la planta se marchita y muere (Metcalf y Flint 1981).

2.2.4.3. IMPORTANCIA ECONOMICA

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

2.2.4.4. MORFOLOGIA DEL INSECTO

Las larvas de gusano de alambre son generalmente duras de color café claro, tersas, variando en longitud de 1.25 a 3.75 cm dependiendo del grado de desarrollo. Los adultos son mayates de concha dura, generalmente de color café grisáceo o casi negro que miden aproximadamente 1.25 cm su cuerpo es un tanto alargado que se adelgasa en ambos extremos hacia la parte posterior del abdomen. La cabeza y el tórax se ajustan cercanamente contra la cubierta de las alas, lo que protege la parte posterior del abdomen. La unión justamente en frente de las cubiertas de las alas es fuerte y flexible lo que les permite saltar cuando son volteados hasta lograr caer sobre sus patas, a esta característica es a la que deben su nombre.

2.2.4.5. CICLO BIOLOGICO

Este insecto pasa el invierno principalmente en estado larvario y

adulto. A principios de la primavera los adultos se vuelven activos y vuelan, las hembras hacen galerías en el suelo y ponen sus huevecillos alrededor de las raíces de la planta hospedera, en este estado dura unos cuantos días o semanas, para eclosionar, de donde emergen las larvas las cuales duran de dos a seis años en el suelo alimentándose de las raíces. A medida que el suelo se vuelve caliente y seco éstas emigran hacia abajo, de tal manera que a veces es difícil encontrarlas durante los veranos secos. La mayoría de las especies cambian a una pupa desnuda suave y en una semana más al estado adulto.

2.2.4.6. DISTRIBUCION

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

I I I . M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

3.1. LOCALIZACION Y DATOS FISICOS DE LA ZONA

El Departamento de Agrología de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos sitúa al municipio de El Arenal en la región central del Estado, al SE de la subregión Tequila. La cabecera municipal se encuentra al W del municipio, teniendo como coordenadas geográficas una latitud N de 20° 34' y una longitud de 104° 4' W y una altura sobre el nivel del mar de 1380 m.

Con lo que respecta al clima Koppen modificado por García (1973) - lo clasifica de la siguiente manera: (A) C₁ (W₀) (W) a (c), con una precipitación anual de 864.3 mm y una temperatura media anual de 21.3° C.

El municipio de Arenal está enclavado en una zona de relieves mas o menos planos, predominando en su mayoría altitudes en el extremo NE - que coinciden con los márgenes del río Grande Santiago, donde varía entre los 600 y 900 M.S.N.M.

3.2. LOCALIZACION DEL ENSAYO

Para el establecimiento de este ensayo se seleccionó el municipio de El Arenal, Jalisco, donde actualmente se presentan las infestaciones más severas de plagas del suelo, y donde sino se aplican plaguicidas, - las pérdidas pueden ser hasta totales.

3.3. PREPARACION DEL TERRENO

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

3.4. TRATAMIENTOS

Los insecticidas probados y dosis de aplicación se observan en el Cuadro No. 1

3.5. METODOLOGIA EMPLEADA PARA EL MONTAJE Y CUIDADO DEL ENSAYO

1. Diseño experimental: bloques al azar con cuatro repeticiones.
2. Número de tratamientos: 18 (se incluyeron dos testigos).
3. Parcela experimental: ocho surcos de ocho metros, con superficie de 51.2 metros cuadrados.
4. Parcela útil: los dos surcos centrales.
5. Distancia entre surcos: 0.80 metros.
6. Distancia entre plantas: 0.25 metros.
7. Variedad utilizada: Pioneer 507.
8. Fecha de siembra: junio 25 de 1983.
9. Método de siembra: manual depositando dos semillas cada 25 cm.
10. Fertilización: se usó la fórmula 150-46-00 que es la que

recomienda el INIA para la zona, con aplicaciones, la primera al momento de la siembra con la mitad del nitrógeno y todo el fósforo y una segunda aplicación a los 45 días de la emergencia con el resto del nitrógeno.

11. Aplicación de los insecticidas: estos se aplicaron mezclados con el fertilizante y depositándolos en el fondo del surco en una banda de 10 cm, aplicados al momento de la siembra.
12. Para el control de malezas se utilizó herbicida en forma preemergente, aplicando PRIMAGRAM 500 F.W., en dosis de 5 lts/ha.
13. Se efectuó un desahije a los 12 días después de la germinación dejando una planta cada 25 cm, para tener una población estimada en 50,000 plantas por hectárea.

3.6. TOMA DE DATOS Y EVALUACIONES

1. Porcentaje de germinación: se efectuó un conteo de plantas a los 12 días de la emergencia de la planta, determinando el relativo de germinación con respecto al testigo.
2. Conteo de larvas: estos se efectuaron a los 20 y 40 días después de la naciencia, para lo cual se extrajeron cuatro plantas por muestreo para cada tratamiento y con un capellón de 30 x 30 x 30 cm, de largo, ancho y profundo respectivamente.

3. Evaluación de efectividad: mediante la fórmula de ABBOTT, nos dice lo siguiente:

$$\% \text{ de Eficacia} = \frac{IT - It}{IT} \times 100$$

En donde:

IT = Individuos vivos en el testigo

It = Individuos vivos en el tratamiento.

4. Determinación del daño radicular: aplicando la escala de Hills y Peters de 1 a 6, la cual se basa en el siguiente criterio:

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

5. Rendimiento: se cosechó el 29 de noviembre de 1983. Se efectuó un conteo de plantas llevándose un registro de número de plantas y número de mazorcas.

El rendimiento se estimó en PRODUCCION MEDIA POR PLANTA, en mazorca al 14% de humedad y se consideró un % relativo de producción con respecto al testigo.

CUADRO NO. I

INSECTICIDAS EVALUADOS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOPHAGAS
EN MAIZ. ENSAYO ARENAL, JAL. CICLO PRIMAVERA-VERANO 1983-1983.

P R O D U C T O		DOSIS KG/HA	I. A. /HA
1.	MIRAL 10% Gr	10	1000 g
2.	OFTANOL 5% Gr	20	1000 g
3.	FURADAN 5% Gr	20	1000 g
4.	COUNTER 5% Gr	20	1000 g
5.	BROOT 5% Gr	20	1000 g
6.	DELTANET 5% Gr	20	1000 g
7.	DYFONATE 5% Gr	20	1000 g
8.	BASUDIN 4% Gr	25	1000 g
+9.	TERRAVIN Gr	25	500 + 500
10.	E.P.N. 5% Gr	25	1250 g
11.	VOLATON 5% Gr	25	1250 g
12.	B.H.C. 3% P	40	1200 g
++13.	DIAGRANUL Gr	20	1000 + 300
14.	LORSBAN 3% Gr	25	750 g
15.	FURADAN 300 T.S.	1 LT/20 kg semilla	300 g
16.	U.C.M. 375 T.S.	1 LT/20 kg semilla	375 g

+ DIAZINON 2% + SEVIN 2%
++ TOXAFENO 5% + B.H.C. 1.5%
TS TRATAMIENTO DE SEMILLA
IA INGREDIENTE ACTIVO

IV. RESULTADOS

4.1. ANALISIS ESTADISTICO PARA CONTEO DE GERMINACION

El porcentaje de germinación se tomó como indicativo para el control de Elateridos y otros insectos que dañan la semilla.

El análisis de varianza para el conteo de germinación muestra diferencias significativas entre tratamiento a un nivel de confianza del 95% con lo que se acepta que no todos los tratamientos tienen la misma población y que hay un incremento notable entre el número de plantas de algunos tratamientos con respecto al testigo, según como se puede apreciar en los cuadros 2 y 3.

En el cuadro No. 4, se muestra el número de plantas por tratamiento y la comparación mediante prueba de Tukey; con base en estos resultados podemos separar tres grupos; uno donde encontramos al Furadan 300 T.S., exclusivamente; el segundo constituido por U.C.M. 375 T.S., Lorsban 3 G, Volaton 5 G, Oftanol 5 G, Basudin 4 G, Deltanet 5 G, Furadan 5 G, Counter 5 G, Diгранul G, Dyfonate 5 G, y E.P.N. 5 G, y finalmente el grupo formado por Terravin G, B.H.C. 3 P, Broot 5 G, Miral 10 G y el Testigo.

4.2. EFECTIVIDAD DE PLAGUICIDAS

Se calculó la efectividad de los insecticidas para cada uno de los insectos en los dos muestreos mediante la fórmula de ABBOTT.

4.2.1. EFECTIVIDAD PERS COLESPIS sp

El porcentaje de efectividad contra Colaspis se puede observar en el cuadro No. 5, donde podrá notarse que los productos con más alto control son: Oftanol 5 G., Miral 10 G, Furadan 5 G, Basudin 4 G, y Lorsban 3 G; seguidos por E.P.N. 5 G, Furadan 300 T.S., Volaton 5 G; Diagranul - G, Counter 5 G, Deltanet 5 G, y Dyfonate 5 G, y finalmente con una - efectividad muy baja, encontramos a Terravin G, B.H.C. 3 P, Broot 5 G, y U.C.M. 375 T.S.

Debemos notar que las poblaciones disminuyeron considerablemente - en el segundo muestreo.

CUADRO NO. 2

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONTEO DE GERMINACION EN EL ENSAYO DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOPHAGAS EN MAIZ EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO JULIO 14 1983

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALC.	F. TABLA	01	05
TRATAMIENTOS	16	67471.175	4216.9484	2.5759	2.37	1.84	
BLOQUES	3	136679.92					
ERROR	48	78576.755	1637.0157				
TOTAL	67	282727.85					

MEDIA = 302.83.



CUADRO NO. 3

PORCENTAJE RELATIVO DE GERMINACION 12 DIAS DESPUES DE LA NACENCIA DEL MAIZ CICLO PRIMAVERA VERANO 1983-1983 EL ARENAL, JALISCO

INSECTICIDA Y FORMULACION	DOSIS Kg/Ha	P.F.	PLANTAS PROMED. POR TRATAMIENTO	% RELATIVO DE GERMINA CION (12 \bar{d})
1. OFTANOL 5% Gr	20		320.75	126
2. MIRAL 10% Gr	10		279.75	110
3. FURADAN 5% Gr	20		309.50	122
4. BASUDIN 4% Gr	25		317.15	125
5. LORDAN 3% Gr	25		330.25	130
6. E.P.N. 5% Gr	25		291.75	115
7. FURADAN 300 T.S.	1 LT/20	Kg de Sem.	376.50	148
8. VOLATON 5% Gr	25		321.00	126
**9. DIAGRANUL Gr	20		300.50	118
10. COUNTER 5% Gr	20		307.50	121
11. DELTANET 5% Gr	20		312.75	123
12. DYFONATE 5% Gr	20		298.00	117
*13. TERRAVIN Gr	25		276.25	109
14. B.H.C. 3% P	40		272.25	107
15. BROOT 5% Gr	20		287.50	113
16. U.C.M. 375 T.S.	1 LT/20	Kg de Sem.	342.25	135
17. TESTIGO	-		254.125	100

*DIAZINON 2% + SEVIN 2% (GRANULADO)

**B.H.C. 1.5% + TOXAFENO 5% (GRANULADO)

T.S. TRATAMIENTO DE SEMILLA

P.F. PRODUCTO FORMULADO

NOTA: B.H.C. Y DIAGRANUL OCASIONARON FITOTOXICIDAD.

CUADRO NO. 4

GERMINACION DE PLANTAS EN EL ENSAYO DE INSECTICIDA PARA EL CONTROL DEL -
COMPLEJO DE PLAGAS RIZOPHAGAS EN MAIZ, EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JA-
LISCO Y SU COMPARACION MEDIANTE PRUEBA DE TUKEY AL 05 DE PROBABILIDAD

INSECTICIDA Y FORMULACION		MEDIA DE PLANTAS POR PARCELA	SIGNIFICANCIA DE TUKEY
1.	FURADAN 300 T.S.	376.5	a
2.	U.C.M. 375 T.S.	342.25	a b
3.	LORSBAN 3 G.	330.25	a b
4.	VOLATON 5 G.	321.00	a b
5.	OFTANOL 5 G.	320.00	a b
6.	BASUDIN 4 G.	317.50	a b
7.	DELTANET 5 G.	312.75	a b
8.	FURADAN 5 G.	309.50	a b
9.	COUNTER 5 G.	307.50	a b
10.	DIAGRANUL 0 G.	300.50	a b
11.	DYFONATE 5 G.	298.00	a b
12.	E.P.N. 5 G.	291.75	a b
13.	TERRAVIN G.	276.25	a b
14.	B.H.C. 3 P.	272.25	b
15.	BROOT 5 G.	262.50	b
16.	MIRAL 10 G.	254.75	b
17.	TESTIGO	254.125	b

VALOR DE TUKEY AL 05 DE PROBABILIDAD = 103.37

LOS VALORES AGRUPADOS CON LA MISMA LETRA SON ESTADISTICAMENTE IGUALES
SEGUN PRUEBA DE TUKEY.

CUADRO NO. 5

EFICACIA DE DIVERSOS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE COLASPIS CHAPALEN--
SIS, EN MAIZ ENSAYO EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO. CICLO PRIMAVER
 RA-VERANO 1983-1983

INSECTICIDAS Y FORMULACIONES		DOSIS KG/Ha DE P.F.	% EFECTIVIDAD DE ABBOTT + INDIVIDUOS VIVOS/EFICACIA 20 DIAS 40 DIAS	
1.	OFTANOL 5% G	20	6/ 89.47	2/ 91.48
2.	MIRAL 10% G	10	10/ 82.45	0/100
3.	FURADAN 5% G	20	13/ 77.19	3/ 87.23
4.	BASUDIN 4% G	25	15/ 73.68	6/ 74.46
5.	LORSBAN 3% G	25	18/ 68.42	3/ 87.23
6.	E.P.N. 5% G	25	18/ 68.42	4/ 82.97
7.	FURADAN 300 T.S.	1 LT/20 kg de Sem.	19/ 66.66	24/
8.	VOLATON 5% G	25	21/ 63.15	6/ 74.46
**9.	DIAGRANUL G	20	23/ 59.64	16/ 31.91
10.	COUNTER 5% G	20	25/ 56.14	4/ 82.97
11.	DELTANET 5% G	20	26/ 54.38	4/ 82.97
12.	DYFONATE 5% G	20	27/ 52.63	0/100
*13.	TERRAVIN G	25	32/ 43.85	24/
14.	B.H.C. 3% P	40	37/ 35.00	11/ 53.19
15.	BROOT 5% G	20	41/ 28.07	8/ 65.95
16.	U.C.M. 375 T.S.	1 LT/20 kg de Sem.	43/ 24.56	22/ 6.38
17.	TESTIGO	-	57/	23.5/

* DIAZINON 2% + SAVIN 2% (GRANULADO)

**B.H.C. 1.5% + TOXAFENO 5% (GRANULADO)

P.F.PRODUCTO FORMULADO

T.S.TRATAMIENTO DE SEMILLA

NOTA: LOS PRODUCTOS B.H.C. Y DIAGRANUL, OCASIONARON FITOTOXICIDAD A LAS PLANTAS DE MAIZ

+ - 16 CEPAS MUESTREADAS.

4.2.2. EFECTIVIDAD PARA DIABROTICA

Contra este insecto los plaguicidas; Miral 10 G, Oftanol 5 G, Lorsban 3 G, Furadan 5 G, y Counter 5 G, mostraron una efectividad sobresaliente; mientras que los tratamientos con Broot 5 G, Basudin 4 G, Dyfona te 5 G, Volaton 5 G y Deltanet 5 G, se consideran aceptables: y finalmente los tratamientos con Furadan 300 T.S., E.P.N. 5 G, U.C.M. 375 T.S., - Terravin G, B.H.C. 3 P y Diagranul G, no mostraron controles satisfactorios (Cuadro No. 6).

4.2.3. EFECTIVIDAD PARA GALLINA CIEGA

Las infestaciones de esta plaga fueron muy bajas por lo que en algunas ocasiones los resultados no corresponden a la efectividad del producto. Sin embargo algunos productos como Miral 10 G, Oftanol 5 G, y Counter 5 G, que mostraron buen control para Diabrotica sp y Colaspis sp, también lo tuvieron para este insecto, lo que no ocurrió con Furadan 5 G y Lorsban 3 G cuyo porcentaje de efectividad fue notablemente más bajo, y en el caso contrario se encuentran el B.H.C. 3 P., con un alto porcentaje de eficiencia, mientras que el resto de los productos tuvieron porcentajes de control variables y en algunos casos éste fue nulo. (Cuadro No. 7).

CUADRO NO. 6

EFICACIA DE DIVERSOS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE DIABROTICA VIRGIFERA EN MAIZ ENSAYO EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO CICLO PRIMAVERA VERANO 1983-1983.

INSECTICIDAS Y FORMULACIONES	DOSIS KG/Ha DE P.F.	% EFECTIVIDAD DE ABBOTT * INDIVIDUOS VIVOS/EFICACIA		
		20 DIAS	40 DIAS	
1. MIRAL	10% G	10	2/96.52	65/76.14
2. OFTANOL	5% G	20	3/94.78	42/84.58
3. LORSBAN	3% G	25	3/94.78	86/68.48
4. FURADAN	5% G	20	4/93.04	63/77.24
5. COUNTER	5% G	20	4/93.04	58/78.71
6. BROOT	5% G	20	5/91.30	119/56.33
7. BASUDIN	4% G	25	7/87.26	202/25.87
8. DYFONATE	5% G	20	8/86.08	106/61.10
9. VOLATON	5% G	25	10/82.60	177/35.04
10. DELTANET	5% G	20	13/77.39	55/79.81
11. FURADAN	300 T.S. 1 LT/20 Kg de Sem.		15/73.91	285/
12. E.P.N.	5% G	25	16/72.17	153/43.85
13. U.C.M.	375 T.S. 1 LT/20 Kg de Sem.		18/68.69	371/
14. TERRAVIN	G	25	25/56.52	179/34.31
15. B.H.C.	3% P	40	26/54.78	157/42.38
16. DIAGRANUL	G	20	40/30.43	312/
17. TESTIGO	-	-	57.5/	272.5/

* 16 CAPAS MUESTREADAS

NOTA: LOS PRODUCTOS B.H.C. Y DIAGRANUL CAUSARON FITOTOXICIDAD.

CUADRO NO. 7

EFICACIA DE DIVERSOS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE PHYLLOPHAGA spp EN MAIZ. ENSAYO EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO. CICLO PROMAVERA-VERA
NO 1983-1983

INSECTICIDAS Y FORMULACION		DOSIS KG/Ha DE P.F.	% EFECTIVIDAD DE ABBOTT * INDIVIDUOS VIVOS/EFICACIA	
			20 DIAS	40 DIAS
1. MIRAL	10% G	10	1/85.71	2/60
2. OFTANOL	5% G	20	1/85.71	1/80
3. FURADAN	5% G	20	4/42.85	1/80
4. COUNTER	5% G	20	0/100	1/80
5. BROOT	5% G	20	17/	3/40
6. DELTANET	5% G	20	11/	6/
7. DYFONATE	5% G	20	3/57.14	5/
8. BASUDIN	4% G	25	6/14.28	5/
9. TERRAVIN	G	25	4/42.85	7/
10. E.P.N.	5% G	25	7/	3/40
11. VOLATON	5% G	25	3/57.14	5/
12. B.H.C.	3% P	40	0/100	2/60
13. DIAGRANUL	G	20	2/71.42	5/
14. LORSBAN	3% G	25	6/14.28	6/
15. FURADAN	300 T.S.1	LT/20 kg de Sem.	7/	6/
16. U.C.M.	375 T.S.1	LT/20 kg de Sem.	9/	10/
17. TESTIGO	-	-	7/	5/

* 16 CAPAS MUESTREADAS

NOTA: LOS PRODUCTOS B.H.C. Y DIAGRANUL OCASIONARON FITOTOXICIDAD A LA PLANTA.

4.3. EVALUACION DE DAÑO RADICULAR

Se calificaron las raíces para su evaluación mediante la escala de Hills y Peters y solamente con los insecticidas Oftanol 5 G y Lorsban 3 G se tuvieron daños menores a los de un nudo completamente destruido; con los tratamientos Furadan 5 G, Counter 5 G, Miral 10 G, Deltanet 5 G, Dyfonate 5 G, Broot 5 G, E.P.N. 5 G, Basudin 4 G, Volaton 5 G y Diгранул G, se tuvieron daños mayores a un nudo completamente destruido y con los tratamientos U.C.M. 375 T.S., B.H.C. 3 P, Terravin G y Furadan 300 T.S., el daño fue mayor a los dos nudos completamente destruidos, mientras que el daño del Testigo fue en promedio de 5.25.

Para esta variable se llevó a cabo el análisis de varianza, encontrándose diferencias altamente significativas entre tratamientos, es decir que con un nivel de confianza del 99% podemos afirmar que no todos los insecticidas tienen igual capacidad para proteger a la raíz.

Se realizó también la prueba de Tukey al 95% de confianza, formándose cuatro grupos de significancia, con base en estos resultados y en forma arbitraria podemos considerar tres grupos; el primero formado por los tratamientos con Oftanol 5 G; Lorsban 3 G, Furadan 5 G, Counter 5 G, Miral 10 G y Deltanet 5 G; un segundo grupo formado por Broot 5 G; E.P.N. 5 G, Basudin 4 G, Volaton 5 G, Diгранул G y Furadan 300 T.S.; y finalmente tenemos a U.C.M. 375 T.S., B.H.C. 3 P, Terravin G y el Testigo según se puede ver en los cuadros 8 y 9.

CUADRO NO. 8

ANALISIS DE VARIANZA PARA DAÑO RADICULAR EN EL ENSAYO DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS RHIZOPHAGAS EN MAIZ EN EL MUNICIPIO DE ARENAL, - JALISCO

F. VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	01	05
TRATAMIENTO	16	18.9444	1.184025	5.2938	2.37	1.84
BLOQ.	3	0.658778	0.211959			
ERROR	48	10.735747	0.22366			
TOTAL	47	30.338925				

MEDIA = 4.527

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES Y ESTADISTICA

CUADRO NO. 9

DAÑO RADICULAR SEGUN ESCALA DE HILL Y PETERS EN EL ENSAYO DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOPHAGAS EN MAIZ EN EL MUNICIPIO DE ARENAL, JAL Y SU COMPARACION DE MEDIAS MEDIANTE PRUEBAS DE TUKEY EL 0.5 DE PROBABILIDAD

TRATAMIENTO		COMPARACION DE MEDIAS	
OFTANOL	5% G	3.312	a
LORSBAN	3% G	3.906	a b
FURADAN	5% G	4.00	a b c
COUNTER	5% G	4.03	a b c d
MIRAL	10% G	4.125	a b c d
DELTANET	5% G	4.126	a b c d
DYFONATE	5% G	4.468	a b c d
BROOT	5% G	4.50	b c d
E.P.N.	5% G	4.656	b c d
BASUDIN	4% G	4.687	b c d
VOLATON	5% G	4.719	b c d
DIAGRANUL	G	4.812	b c d
FURADAN	300 T.S.	4.875	b c d
U.C.M.	375 T.S.	5.031	b c d
B.H.C.	3% P.	5.125	c d
TERRAVIN	Gr	5.187	c d
TESTIGO		5.25	d

VALOR DE TUKEY AL 0.5% DE PROBABILIDAD = 1.2

LOS VALORES AGRUPADOS CON LA MISMA LETRA SON ESTADISTICAMENTE IGUALES SEGUN PRUEBA DE TUKEY DE 0.5% DE PROBABILIDAD.

4.4. EVALUACION DE RENDIMIENTO

Para la evaluación del rendimiento se realizó un análisis de varianza encontrándose diferencias significativas al 05 de probabilidad, desprendiéndose de esto que cuando menos un tratamiento es diferente al testigo.

Se realizó además la prueba de Tukey formándose dos grupos de significancia, con base en esto y en forma arbitraria se formaron tres grupos de rendimiento, en el primer grupo tenemos a Furadan 5 G, un segundo grupo formado por los productos restantes, y un tercer grupo constituido únicamente por el testigo. (Cuadros 10 y 11).

INSTITUTO TECNOLÓGICO
BIBLIOTECA

CUADRO NO. 10

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN EL ENSAYO DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOPHAGAS EN MAIZ EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. TABLA
TRATAMIENTOS	16	10784.51	674.03	2.05	01/2.37 05/1.84
BLOQUES	3	904.09	301.36	.92	
ERROR	48	15782.43	328.8		
TOTAL	67	27471.03			

MEDIA = 124.85.



CUADRO NO. 11

EVALUACION DE RENDIMIENTO EN LA PRUEBA DE EFICACIA DE DIVERSOS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOPHAGAS EN MAIZ EN EL MUNICIPIO DE EL ARENAL, JALISCO. CICLO PRIMAVERA-VERANO 1983-1983

TRATAMIENTOS Y FORMULACION		DOSIS KG/Ha (P.F.)	PRODUCCION MEDIA POR PLANTA EN MA ZORCA (g)	SIGNIFICANCIA TUKEY
1.	FURADAN 5% G	20	151.93	a
2.	DALTANET 5% G	20	137.37	a b
3.	MIRAL 10% G	10	134.70	a b
4.	OFTANOL 5% G	20	131.49	a b
5.	BROOT 5% G	20	131.89	a b
6.	LORSBAN 3% G	25	131.63	a b
7.	BASUDIN 4% G	25	130.30	a b
8.	TERRAVIN G	25	128.86	a b
9.	E.P.N. 5% G	25	128.00	a b
10.	FURADAN 300 T.S.	1 LT/20 kg de semilla	125.13	a b
11.	DYFONATE 5% G	20	124.75	a b
12.	COUNTER 5% G	20	122.34	a b
13.	B.H.C. 3% P	40	115.50	a b
14.	VOLATON 5% G	25	111.12	a b
15.	U.C.M. 375 T.S.	1 LT/20 kg de semilla	109.33	a b
16.	DIAGRANUL G	20	105.67	a b
17.	TESTIGO -	-	100.52	b

VALOR DE TUKEY AL 05 DE PROBABILIDAD 45.85

CONTINUACION CUADRO 11

P.F. = PRODUCTO FORMULADO

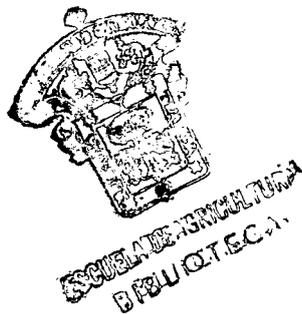
T.S. = TRATAMIENTO A LA SEMILLA

G = GRANULADO

P = POLVO

g = GRAMOS

LOS VALORES AGRUPADOS CON LA MISMA LETRA SON ESTADISTICAMENTE IGUA
LES SEGUN PRUEBA DE TUKEY.



V . CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a) En general podemos decir que la residualidad de los productos no fue suficiente para cubrir la etapa crítica del cultivo.

b) Los productos con mayor eficiencia y estabilidad para el control del complejo de plagas rizofagas son: Furadan 5 G, Miral 10 G, Oftanol 5 G, y el Counter 5 G, aunque éste último tuvo controles bajos para Colaspis sp.

c) El producto Lorsban 3 G, mantuvo una trayectoria muy estable durante el ciclo del cultivo, mostrando una efectividad regular para Colepsis sp y Diabrotica.

d) Los tratamientos a la semilla con Furadan 300 y U. C.M. 375 tienen muy buen control para plagas que atacan a la simiente, tal como lo muestran el mayor porcentaje de germinación obtenidos con estos, pero sin embargo la efectividad para el control de larvas fue baja.

e) Los productos restantes aún cuando mostraron eficiencias variables no reúnen los requerimientos indispensables de control para zonas con infestaciones fuertes.

f) Los productos clorados como el B.H.C. 3 P, y Diagnal G mostraron efectos fitotóxicos al cultivo, además de que su efectividad fue muy baja.

g) Es conveniente que estos estudios se sigan realizando para tener una información confiable y actualizada.

h) Además de las aplicaciones de plaguicidas, se deben buscar alternativas para lograr una mejor protección a los cultivos y a la ecología.



VI . R E S U M E N

Se estableció un ensayo de campo en el municipio de El Arenal, Jalisco para evaluar la eficacia de 16 plaguicidas para el control del complejo de plagas rizóphagas que atacan al maíz, se probaron los insecticidas granulados; Miral, Oftanol, Furadan, Counter, Broot, Daltanet, Dyfonate, Basudin, Terravin, E.P.N., Volaton, Diagranul, y Lorsban, así como B.H.C. en polvo y los productos líquidos Furadan 300 y U.C.M. 375 para tratamiento a la semilla.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 18 tratamientos incluyendo dos testigos sin producto y cuatro repeticiones; la unidad experimental estaba constituida por una parcela de ocho surcos de ocho metros de largo y 80 cm, de separación considerando los dos surcos centrales como la parcela útil.

La siembra se efectuó en forma manual depositando dos semillas cada 25 cm, usando como dosis de fertilización la fórmula 150-46-00 en dos aplicaciones, la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra y una segunda aplicación a los 45 días de emergencia de la planta con el resto del nitrógeno, para el control de malezas se utilizó el herbicida Primagram 500 en forma pre-emergente.

Para las evaluaciones se tomaron los siguientes datos: El porcentaje de germinación a los 12 días de la emergencia de la planta para determinar el porcentaje relativo con respecto al testigo, encontrándose que los tratamientos a la semilla con Furadan 300 y U.C.M. 375 manifestaron

las mayores poblaciones de plantas, pero sin embargo mostraron efectos - muy bajos para el control del complejo de plagas.

Se realizaron dos conteos de larvas, a los 20 y 40 días de germinación de la planta para determinar la eficacia mediante la fórmula de Abbott - la cual ubicó a los productos de la siguiente manera; los productos Oftanol 5 G, Miral 10 G, y Furadan 5 G mostraron la mayor eficacia en el control del complejo de plagas y mantuvieron una trayectoria muy estable, - puede considerarse con una acción similar en los anteriores al producto Counter 5 G sin embargo para Colaspis mostró una eficiencia regular. El Lorsban 3 G mostró una excelente calificación en la escala de daño radicular y controles satisfactorios para Colaspis y Diabrotica, manifestando una estabilidad muy buena. Los demás productos tuvieron eficiencias - variables para cada experiencia, sin embargo éstas no son satisfactorias. Asimismo los productos B.H.C. y digranul ocasionaron fitotoxicidad a - las plantas.

En cuanto al rendimiento podemos decir que en forma general éste - es semejante al nivel de eficacia mostrado por cada producto.





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

- Alavez R.J.F., 1978. Aplicación de insecticidas al suelo contra Colaspis sp, en maíz en la costa de Jalisco. 1a. Mesa Redonda sobre plagas del suelo por la Sociedad Mexicana de Entomología. Guadalajara, Jalisco, México. Pág. 39-44.
- Calderón M.A. y J. Mathieu, 1963, Estudios biológicos de Diabrotica balteata, Leconte. Folia Entomológica Mexicana. II Congreso Nacional de Entomología. Vol. 70 pág. 533-535.
- Campos B.R., 1983. Las gallinas ciegas como plagas del suelo. II - Mesa Redonda sobre Plagas del Suelo, Chapingo, México, pág. C 17 - C 34.
- Castañeda C. C.A., 1976 Evaluación de insecticidas al suelo para control de Diabrotica longicornis (Say) y plagas similares del maíz en Arenal, Jalisco, Tesis Profesional Ing. Agrónomo Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal., México.
- Castañeda C. C.A., D. Oropeza C., J.F. Villalpando I., J.A. Sin -- fuentes, 1978, Control químico de Diabrotica longicornis plaga del suelo en la región central de Jalisco, 1a. Mesa redonda sobre plagas del suelo por la Sociedad Mexicana de Entomología, Guadalajara, Jalisco, México, pág. 27.
- Anónimo, 1980, Principales plagas del maíz. Folleto de Divulgación DGSV (SARH), México, pág. 5 - 32.
- Félix F.E., 1978, Control de las principales plagas del suelo en - maíz en el Estado de Jalisco. Primera Mesa Redonda sobre Pla

- gas del Suelo. Por la Sociedad Mexicana de Entomología. Guadalajara, Jalisco, México, pág. 45 - 52.
- García G.R., 1983, Los gusanos de alambre. II Mesa Redonda sobre - Plagas del Suelo. Por la Sociedad Mexicana de Entomología. - Chapingo, México. pág. D 4.
- García K.E., 1973, Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. 2a. Edición.
- García M.C., 1970, Identificación y clasificación de las principales plagas del suelo en México. Primera Mesa Redonda de las Plagas del Suelo. Por la Sociedad Mexicana de Entomología. - Guadalajara, Jalisco, México. pág. 9 - 14.
- Hills y Peters, 1971, A method of evaluation post planting insecticide treatments for control of western corn rootworm larvae J. Econ. Entomol. 64. pág. 764 - 765.
- Krysan y Reyes, 1980, A new sub-especies of Diabrotica virgifera, (Coleóptero; Chrysomelidae) description distribution and sexual compatibility. Ann Entomologyca Society American. 73 - (2) 123 - 130.
- Metcalf C.L. y W.P. Flint, 1981, Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. Traducción a la cuarta edición en inglés, Editorial Continental, México. pág. 564 - 576.
- Ochoa R.E., 1979, Comparación y evaluación de seis insecticidas al suelo, para el control de Diabrotica spp y Colaspis spp (Familia Chrysomelidae) en el cultivo del maíz, en Tequila, Jalisco. Tesis Profesional, Ingeniero Agrónomo, Escuela de -

Agricultura, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

Oropeza C.D., 1976, Evaluación de insecticidas al suelo para el control de Diabrotica longicornis (Say) y plagas similares del maíz en Amatitán, Jalisco. Tesis Profesional, Ingeniero Agrónomo, Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México. .

Reyes C.P., 1982 Diseños experimentales aplicados, Editorial Trillas, 2a. Reimpresión a la 2a. Edición, México, pág. 104-137.

Reyes R.J., 1980, Dinámica de población de Diabrotica virgifer - zae K & S y evaluación del daño a la raíz del maíz de temporal en Jalisco. Tesis Profesional. Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

Ríos R.F. y S.Romero, 1982, Importancia de los daños al maíz por insectos del suelo en el Estado de Jalisco, México. (Coleoptera), Folia Entomológica Mexicana No. 52, pág. 41 - 60.

