

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



"DAÑOS Y FACTIBILIDAD ECONOMICA DEL COMBATE QUIMICO DE PLAGAS DEL MAIZ EN SAN JUAN DEL MONTE, MUNICIPIO DE CUQUIO, JALISCO"

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

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

ARTURO REYNOSO FERNANDEZ

GUADALAJARA, JAL., FEBRERO DE 1988



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente.....

Número.....

Diciembre 14 de 1987

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

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante _____
ARTURO REYNOSO FERNANDEZ _____, titulada -

" DAÑOS Y FACTIBILIDAD ECONOMICA DEL COMBATE QUIMICO DE PLAGAS DEL
MAIZ EN SAN JUAN DEL MONTE, MUNICIPIO DE CUQUIO, JALISCO ".

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

ASESOR

ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Diciembre 14 de 1987

C. PROFESORES:

ING. ELENO FELIX FREGOSO, DIRECTOR
ING. SALVADOR MENA MUNGUIA, ASESOR
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON, ASESOR

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

" DANGOS Y FACTIBILIDAD ECONOMICA DEL COMBATE QUIMICO DE PLAGAS DEL MAIZ EN SAN JUAN DEL MONTE, MUNICIPIO DE CUQUIO, JALISCO "

presentado por el (los) PASANTE (ES) ARTURO REYNOSO FERNANDEZ

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

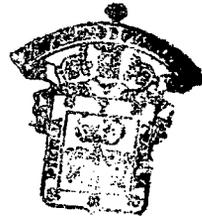
Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección - su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

**DAÑOS Y FACTIBILIDAD ECONOMICA DEL COMBATE QUIMICO DE PLAGAS DEL MAIZ
EN SAN JUAN DEL MONTE, MUNICIPIO DE CUQUIO, JALISCO**

DEDICATORIA

A MIS PADRES Y ABUELOS:

Por su paciencia y ayuda ilimitada,
para mi educación y realización como ser -
humano y profesionista.

A MIS HERMANOS, COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Por el apoyo y el valor mismo de la
relación filial que nos une.

A MIS MAESTROS:

Por servir de guía inigualable para
la dirección y consolidación de mi desarrollo
profesional y cultural, en forma desin
teresada.

AGRADECIMIENTOS

AL ING. ELENO FELIX FREGOSO:

Por su ayuda desinteresada en la realización del presente trabajo; así - como el apoyo que me brindó en el transcurso de mis estudios.



AL ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA:

Por su colaboración en la revisión y corrección del presente estudio.

AL ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON:

Por su colaboración, revisión y orientación del presente trabajo.

A MI ESCUELA Y PERSONAL DOCENTE:

Por brindarme la oportunidad de realizarme como Ingeniero Agrónomo, y - como persona útil a la comunidad.

CONTENIDO

CUADROS

FIGURAS

I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. REVISION DE LITERATURA.....	4
IV. MATERIALES Y METODOS.....	23
V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	30
VI. CONCLUSIONES.....	34
VII. RECOMENDACIONES.....	36
VIII. RESUMEN.....	37
IX. BIBLIOGRAFIA CITADA.....	52

FIGURAS.

- 1 DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE LAS LARVAS DE DIABROTI-
CA EN MAIZ, EN SAN JUAN DEL MONTE, CICLO P.V. 85/85.
- 2 DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE GALLINA CIEGA, EN MAIZ,
SAN JUAN DEL MONTE, CICLO P.V. 85/85.
- 3 DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE GUSANO COGOLLERO EN ---
SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, JALISCO, CICLO P.V. 85/85.
- 4 DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE PICUDO EN MAIZ, EN SAN-
JUAN DEL MONTE, CUQUIO, JALISCO, CICLO P.V. 85/85.
- 5 DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE PULGONES EN MAIZ, EN --
SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, JALISCO, CICLO P.V. 85/85.
- 6 DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE TRIPS (Frankliniella ---
spp.) EN MAIZ, EN SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, CICLO P.V. 85/85.
- 7 DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE GUSANO ELOTERO (Spodop-
tera Frugiperda y Heliothis Zea) EN SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, JA
LISCO, P.V. 85/85.

CUADROS.

- 1 PROMEDIO DE INSECTOS DEL SUELO Y FOLLAJE EN EL TRATAMIENTO TESTIGO. (SIN APLICACION DE INSECTICIDAS) EN MAIZ, SAN JUAN DEL MONTE, - CUQUIO, P.V. 85/85..
- 2 RENDIMIENTO PROMEDIO DE 6 TRATAMIENTOS EVALUADOS EN SAN JUAN DEL MONTE, MPIO. DE CUQUIO, JALISCO, CICLO P.V. 85/85.
- 3 EFECTIVIDAD DE PLAGUICIDAS CONTRA "LARVAS DE DIABROTICA" EN SAN - JUAN DEL MONTE, MPIO. DE CUQUIO, P.V. 85/85 (ABBOT).
- 4 EFECTIVIDAD DE PLAGUICIDAS CONTRA "GALLINA CIEGA" EN SAN JUAN DEL MONTE, MPIO. DE CUQUIO, P.V. 85/85 (ABBOT).
- 5 ANALISIS ECONOMICO DE LOS TRATAMIENTOS INSECTICIDAS EN MAIZ, EVALUADOS EN SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, JALISCO, CICLO P.V. 85/85.
- 6 NIVEL Y EPOCA DE MAXIMA INFESTACION DEL COMPLEJO DE PLAGAS EN --- MAIZ, EN SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, JALISCO, P.V. 85/85.



I. INTRODUCCION.

El cultivo de maíz tiene gran importancia en México, debido a que se cultivan alrededor de 9 millones de hectáreas con esta gramínea; por otra parte, la población campesina que ocupa y depende de este cultivo es de aproximadamente 3.5 millones de agricultores.

El principal Estado productor de maíz en la República Mexicana es Jalisco, con una superficie sembrada en el ciclo P.V. 85-85 de 837,714 -- has. programadas y 760,476 has. sembradas, donde se cosecharon 738,280 -- has. con una producción de 2'040,300 toneladas de ese grano.

Uno de los factores importantes que limitan su rendimiento son las plagas artropodas, mismas que para su estudio y combate se clasifican en complejos, de suelo o raiceras y foliares.

El daño causado por las plagas ocasiona que los rendimientos se vean seriamente afectados y en ocasiones cuando el ataque es severo puede nulificar el rendimiento, representando lo anterior grandes pérdidas para los agricultores.

En los últimos años, la intensidad y número de plagas, principalmente las raiceras, han ascendido considerablemente, estimándose junto con las irregularidades del temporal lluvioso, como una de las principales limitantes en los rendimientos de este cultivo.

De lo anterior se deriva la importancia de efectuar trabajos como el presente, el cual tiene como objetivo primordial el recabar informa---

ción fidedigna, que nos permita posteriormente establecer un esquema de -
manejo integrado del complejo de plagas del maíz en la zona de San Juan -
del Monte, Cuquío, Jalisco.

II. OBJETIVOS.

- 2.1. Identificar las principales especies, de insectos , plaga que ataca al maíz en la región agrícola de San Juan del Monte, Cuquío, Jalisco.
- 2.2. Determinar la dinámica estacional de las poblaciones de insectos - perjudiciales durante el ciclo agrícola.
- 2.3. Evaluar el potencial productivo del maíz sin ataque de insectos en la zona de San Juan del Monte, Cuquío, Jalisco; y simultáneamente, estimar las pérdidas causadas al cultivo por las plagas del suelo, follaje y ambas en forma simultánea.

III. REVISION DE LITERATURA.

3.1. Antecedentes de las manifestaciones de las pérdidas causadas al -- maíz, por el complejo de insectos que le atacan y la determinación de la dinámica estacional de sus poblaciones en el Estado de Jalisco.

Sobre este respecto, De la Paz (1980), señaló que los daños causados al cultivo variaron en magnitud, dependiendo de la localidad. El mismo autor indicó que las plagas del suelo presentaron altas poblaciones.

Las pérdidas causadas por plagas del maíz en el campo, Sifuentes - (1976), son difíciles de cuantificar, ya que varían de acuerdo a la localidad, variedad y condiciones ecológicas.

Asimismo, aseveró Pérez (1984), que las poblaciones de insectos; así como las pérdidas en los cultivos no son estáticas y cambian año con año en una localidad dada.

En la actualidad el complejo de plagas del suelo que atacan al --- maíz está compuesto por: *Diabrotica virgifera zea*, *Colaspis chapalensis*, *Phyllophaga* spp. y *Elateridae*.

Entre las plagas que afectan los cultivos en la República Mexicana, García C. (1978), nos indica que son los insectos los más importantes no sólo por el elevado número, sino por las considerables mermas que causan en los cultivos.

3.2. Plagas del Suelo.

3.2.1. Diabrotica.

En el Estado de Jalisco existen aproximadamente 80,000 has., Félix E. (1978), infestadas de: Diabrotica spp., Gallina Ciega y Gusano de Alambre, distribuidas en varios municipios. Las plagas concentran su ataque - en la parte radicular del maíz y en ocasiones al sorgo.

3.2.1.1. Importancia económica.

Por la importancia económica de estos cultivos, se considera necesario tratar de reducir el ataque de las mismas.

Las pérdidas atribuibles a las plagas del suelo, Alavez J.F. (1978) que atacan el maíz, provocan la pérdida del 27% de la cosecha, siendo en el siguiente orden de importancia: Diabrotica spp., Gallina Ciega (*Phyllophaga* spp.), Gusano de alambre (*Elateridae*) y *Colaspis* spp.

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

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

Asimismo, Ríos y Romero (1981), indicaron que *Diabrotica virgifera* Krysan & Smith es la plaga más importante del maíz en el Estado de Jalisco.

3.2.1.2. Morfología del Insecto.

La *D. virgifera* en el Estado adulto mide 5.5 mm., Krysan (1980) de longitud con muy poca variación. Se distinguen por sus élitros y franjas verdes angostas y por la coloración oscura del borde externo del fémur.

Los huevecillos son de color amarillo pálido, Reyes (1980) y miden 0.65 mm. de longitud por 0.45 mm. de diámetro, con el orión finamente reticulado.

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

3.2.1.3. Ciclo Biológico.

Describen el ciclo de *Diabrotica virgifera zea* K & S, Reyes (1983) de la siguiente manera:

Durante los meses de agosto y septiembre aparece el adulto 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.

El número de huevecillos secretados por cada hembra varía de 1,000 a 1,100 y estos son colocados en el suelo, ayudándose en ocasiones de las grietas que se forman en él; una vez ahí, entran en un período pre-diapáusica, que tarda 12 días, para inmediatamente iniciarse un letargo de 8 meses, período conocido como diapausa, el cual finaliza con la queiseicia seca la que dura un mes y termina dando paso a la posdiapausa (12 días), para que finalmente ocurra la eclosión del huevo dando origen

a la larva.

Tiene una duración de 36 días aproximadamente de larva; durante su desarrollo pasa por tres estadios larvarios, hasta llegar a la etapa de prepupa.

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

Varias especies de Diabroticas alcanzaron su estado adulto durante los meses de julio y agosto. Ríos y Esquilano (1978). Los adultos de *D. virgifera* ovipositan en los campos de maíz durante septiembre y octubre y mueren al presentarse las primeras heladas fuertes, y por lo tanto, los huevecillos permanecen en estado diapáusico. La eclosión se realiza hasta que las condiciones de humedad y temperatura son adecuadas. En México estas se presentan en el transcurso de mayo y junio.

3.2.1.4. Distribución.

La *Diabrotica virgifera* se encuentra en la faja maicera del centro-norte de Estados Unidos, Kyvsan et al (1980) y se va extendiendo cada año.

En México, recientemente se han identificado ejemplares de *D. virgifera* K & S, procedentes de Costa Rica, Guatemala y Nicaragua.

La *D. virgifera zea* K & S, se encuentra ampliamente distribuida. Ríos y Romero (1981), en la zona maicera del Estado de Jalisco.

Las áreas más infestadas por plagas de suelo a nivel nacional, Si fuentes y Villalpando (1979), son la costa y zona centro de Jalisco, la-costa de Colima, Michoacán y Guerrero.

3.2.2. Gallina Ciega (*Phyllophaga* spp.).

3.2.2.1. Antecedentes.

Las especies fueron identificadas en el maíz para Jalisco por Salvador R.P. y Jaime R.R., pero sin que se tenga hasta la fecha estudios -concretos para identificar la(s) especie(s) plaga para este cultivo.

Se conocen más o menos 20,000 especies de gallina ciega, Metcalf-y Flint (1965), los adultos son conocidos como mayates de junio. Su ci-clo de vida varía de 1 a 4 años, siendo 3 años la media más común.

3.2.2.2. 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 alimentarse de las raíces de la planta de maíz, cuando alcanzan una altura entre 20 y 60 cm, lo cual-se traduce en un retraso del crecimiento y pérdida de vigor de ésta. El daño es seguido por la incidencia de enfermedades, producidas por patóge-nos, los cuales penetran por las heridas causadas por estas plagas en la zona radicular. Entre las plantas atacadas Metcalf y Flint (1965), se en-cuentran los pastos, cultivos de grano.

Las larvas de *Phyllophaga* afectan, Ríos y Romero (1982), princi--palmente al sistema radicular y en consecuencia producen una mala nutri-

ción.

3.2.2.3. Importancia Económica.

Durante los últimos años, las poblaciones de *Phyllophaga crinita* han sido muy abundantes, Rodríguez del B. (1982), 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.

Al estudiar la sub-familia *Melolonthinae* Moron (1981), que se encuentran en las reservas de la biósfera "La Michilia" Durango, encontró que de las 10 especies de *Phyllóphaga* identificadas en el área, *P. ravidá*, *P. dentex* y *P. cebriaticollis* pueden afectar al cultivo del maíz en el altiplano.

3.2.2.4. Morfología del Insecto.

Los adultos son conocidos como mayates de junio de color café rojizo o negrusco. Las larvas son de color, Metcalf y Flint (1981), 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.

3.2.2.5. Ciclo Biológico.

El ciclo de *Phyllóphaga* varía de acuerdo al agroecosistema, pero por lo general pasan el invierno, Campos B.R. (1983), en forma de larvas

de distintos tamaños, cuando ha pasado éste y la superficie del suelo se calienta durante a primavera, las larvas del segundo instar emergen y se localizan a poca profundidad, en donde continúan alimentándose, hasta -- que pupan en celdas de tierra.

Los adultos emergen a finales de mayo y a principios de junio estos se vuelven activos, Rodríguez (1982), volando durante la noche y alimentándose de follaje de las plantas donde ocurre el apareamiento.

Colocando sus huevecillos, que son de color blanco aperlado, en el suelo, a una profundidad de 10 a 20 cm., estos eclosionan aproximadamente en 15 días.

3.2.2.6. Distribución.

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

3.2.3. Colaspis.

3.2.3.1. Antecedentes.

En México, durante los últimos años, el ataque de *Colaspis* spp., a las raíces del maíz; Alavez (1978), ocasiona daños severos en las plántulas, en grandes áreas de Jalisco, en los municipios de El Grullo, Axtlán, El Limón, Cocula, Zapotlanejo, Jocotepec e Ixtlahuacán.

Una evaluación de insecticidas contra plagas del suelo, Castañeda (1976), en Arenal, Jalisco, menciona que la diferencia entre el testigo sin aplicación y el mejor tratamiento fue de 2,700 Kg/ha. Sin embargo, - en otro estudio semejante realizado en el mismo año en Amatitán, Jalisco

Oropeza (1976), que la diferencia entre tratamientos fue de sólo 360 --- Kg/ha.

3.3.3.2. Tipo de Daño.

El daño lo causa principalmente en estado de larva, al alimentarse de raíces, provocando una reducción de la cantidad de agua y nutrientes que son absorbidos por la planta, la cual presenta un marchitamiento general que se denomina "acebollado", dado el enrollamiento característico de las hojas.

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

3.2.3.3. Importancia Económica.

Actualmente las poblaciones de *C. chapalensis* Blake, se han venido incrementando notoriamente, Rodríguez (1985), ocasionando considerables pérdidas en las regiones maiceras del Estado.

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, Alavez (1978), 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.

3.2.3.4. Morfología 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, Rodríguez G. (1985). 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 ovipositan 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 rojizo, completamente desarrollado miden aproximadamente 4.75 mm. de longitud.

3.2.3.5. Ciclo Biológico.

Por no contar con estudios biológicos específicos para *Colaspis chapalensis*, Metcalf y flint (1980), se tomaron como patrón de referencia el de *C. Flavida*.

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, más o menos 15 de junio, pupa 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 generación por año.

Las larvas de *C. chapalensis* pupan en celdas, Rodríguez (1985),-- de tierra, donde alcanzan una longitud de 6.03 mm. y presentan una coloración blanco puro.

3.2.3.6. Distribución.

Se encuentra ampliamente distribuída en las zonas maiceras de México, en la Costa, Sur y Centro del Estado de Jalisco.

3.2.4. Gusano de Alambre.

3.2.4.1. Tipo de Daño.

El maíz atacado por el gusano de alambre frecuentemente falla en su germinación, puesto que éste come el gérmen de la semilla ahuecándola completamente, Metcalfy Flint (1981), 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.

3.2.4.2. Importancia Económica.

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

3.2.4.3. Morfología del Insecto.

La larva de gusano de alambre son generalmente duras, de color ca-

fé claro, tersas variando en longitud de 1.25 a 3.75 cm.m Metcalf y Flint (1981), 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 adelgaza en ambos extremos hacia la parte posterior del abdómen. La cabeza y el tórax se ajustan cercanamente contra la cubierta de las alas, lo que protege la parte posterior del abdómen. La unión justamente enfrente 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.

3.2.4.4. Ciclo Biológico.

Este insecto pasa el invierno principalmente en estado larvario y adulto. A principios de la primavera los adultos, Metcalf y Flint ---- (1981), 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, estas 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.

3.2.4.5. Distribución.

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

Los reportes de pérdidas sobre el rendimiento en granos ocasionados por estas plagas, Félix (1986), obtenidas principalmente de las evaluaciones de insecticidas. Son diversas y variables, dependiendo de los siguientes factores:

- Localidad.
- Nivel de Infestación.
- Sistema de producción.
- Año agrícola.
- Especie problema.
- Etapa del cultivo en que ataquen.

3.3. Plagas del Follaje.

3.3.1. Gusano Cogollero.

Clasificación Taxonómica:

Orden: Lepidóptera.

Suborden: Frenatae.

Familia: Noctuidae.

Género: Spodóptera.

Especie: Frugiperda (J.E. Smith).

3.3.1.1. Descripción y Biología.

El adulto es una palomilla de color gris oscuro, con las alas -- posteriores de color blanco y contorno dorado, Morán y Sifuentes (1966), mide aproximadamente de 3.5 a 4.0 cm. de la cabeza a la punta del abdomen. Los machos son más chicos que las hembras. De preferencia atacan al maíz, pero también el sorgo y algunos zacates, aunque en menos grado.

Los huevecillos son de color verde claro y al aproximarse la ----
eclosión cambia a café claro, el número por más de 40, aproximadamente.

La palomilla oviposita en las hojas durante los primeros días de desarrollo de la planta, a los 3 días eclosionan las larvas, las cuales - inmediatamente se alimentan de las hojas, penetrando posteriormente al co gollo, en donde destruyen los tejidos tiernos de la planta, incluyendo la yema terminal; su daño es característico por las desgarraduras que hace a las hojas y a la acumulación de desechos. Cuando la infestación es severa es común encontrar varios gusanos por cogollo, las larvas pueden presentar varias coloraciones, desde un amarillo oscuro a un café grisáceo con la cabeza negra y puede alcanzar un tamaño de 3.5 cm. de longitud, presen tando tres líneas claras en los costados y una característica "Y" blanca-invertida en la cabeza. El período larvario tarda de 21 a 22 días aproximadamente.

Las pupas miden de 13 a 14 mm. y son café rojizo. El estado de pu pa dura más o menos 7 días. Si la infestación es alta, las larvas pueden barrenar los tallos al nivel del suelo, lo que trae como consecuencia --- grandes pérdidas en el rendimiento; cuando la infestación es tardía, se - le puede encontrar alimentándose de la espiga o de la mazorca en forma--- ción. Al finalizar su desarrollo larvario, las larvas bajan al suelo, don de se transforman en pupas y finalmente de ahí emergerán los adultos para iniciar nuevas generaciones.

3.3.2. Picudos.

Clasificación Taxonómica.

Orden: Coleóptera.

Suborden: Polyphaga.

Familia: Curculionidae.

Géneros: Geraeus y Nicentrites.

Especies: Senilis Gyllenhal y Testaceipes (champion).

3.3.2.1. Descripción y Biología.

Su cabeza está prolongada, formando un pico cilíndrico curvado, - Metcalf y Flint (1965), más o menos de $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{4}$ de largo del resto del --- cuerpo, en cuyo extremo se encuentran las pequeñas partes bucales mastica doras.

La pared del cuerpo y las paredes de las alas son duras, rara vez vuelan. Las hembras ponen más o menos 200 huevecillos en un período de 2- meses. Por cada huevecillo blancuzco de forma arriñonada que ponen, roen- un pequeño agujero en el tallo de la planta hospedera con las partes buca les. Las larvas incuban en 4 a 15 días, son de color blanco, cortas, re-- chonchas, jorobadas, sin patas en su estado larvario y con la cabeza dife-- renciada, más dura, de color café o amarillo, la larva se alimenta y cre- ce durante varias semanas, comiendo el corazón y el tallo y si éste se -- agota, desciende al suelo para completar el crecimiento, alimentándose de las raíces fibrosas.

El adulto de Nicentrites testaceipes mide 3 mm. aproximadamente, - es de color gris con las patas de color amarillento. El de Geraeus seni-- lis es de mayor tamaño que el anterior, pues mide de 4 a 5 mm. y tiene -- cuatro manchas pequeñas de color negro en los élitros de co----

lor gris.

Los picudos se encuentran en todos los maíces de temporal, en los estados de Guanajuato, Aguascalientes, Querétaro, en parte de San Luis Potosí, Michoacán y Jalisco. En maíz de riego también se presentan, pero el daño que causan es mínimo.

3.3.3. Pulgón del Cogollo.

Clasificación Taxonómica.

Orden: Homóptera.

Suborden: Sternorrhynchi.

Familia: Aphidae.

Género: Rhopalosiphum.

Especie: maidis (Fitch).

3.3.3.1. Descripción y Biología.

Este pulgón se puede identificar fácilmente en el campo, por su color oscuro verde-azulado. Miden aproximadamente de 2 a 3 mm. de largo, de cuerpo suave. Son más abundantes, Rodríguez (1978), en el cogollo de la planta; posteriormente y a medida que aumenta la infestación, pasan a las espigas, jilotes y finalmente pueden llegar a cubrir toda la planta.

Este insecto prefiere el cogollo de la planta para alimentarse, porque en el mismo se encuentra protegido de la luz, y tal vez porque ahí existe un alto contenido de humedad, lo cual modifica las condiciones de microclima, bajo el cual prospera mejor, en comparación con el haz y el envés de las hojas, en donde está más expuesto a las condiciones del medio ambiente.

El mismo autor, mencionó que el insecto para alimentarse, introduce su estilete a los tejidos y los destruye por ruptura y succión. Asimismo, indicó que los daños que ocasiona no han sido calculados, pero estudios hechos por varios autores, sobre todo en Estados Unidos, bajo condiciones controladas, han demostrado que la planta infestada detiene su desarrollo y no produce mazorcas normales; además, la polinización es incompleta, porque en ocasiones llega a secar los estigmas.

3.3.4. Trips.

Clasificación Taxonómica.

Orden: Thysanóptera.

Suborden: Terebrantia.

Familia: Thripidae.

Género: Frankliniella.

Especie: Spp.

3.3.4.1. Descripción y Biología.

Son pequeños, pues miden de 1.2 a 1.4 mm. de longitud, son de color blanco en sus primeras etapas de desarrollo y amarillo pajizo al ser adultos. Sus alas son largas, angostas y membranosas, con los márgenes -- provistos de cerdas (pelos duros). Dichos insectos pueden volar, pero regularmente, Díaz (1978), se mueven por medio de pequeños saltos.

Los adultos vuelan de las hospederas silvestres a las plantas de maíz, tan pronto como éstas nacen, las hembras incrustan sus huevecillos en las hojas tiernas del cogollo, las ninfas emergen a los 3 días y pasan por 4 instares ninfales, los dos primeros muy activos, el tercero es semi

activo y el cuerpo es inactivo y lo pasa en el suelo.

Estos insectos se alimentan de la planta con su aparato bucal raspador-chupador, el cual produce una destrucción de los tejidos de la planta, sobre todo cuando ésta es pequeña. (de 10 a 25 días de nacidos), y en casos extremos provoca hasta la muerte de ellas. Los trips pasan parte de su vida en el suelo en forma de pupa, de ahí que sea relativamente fácil para ellos infestar inmediatamente a las plantas, Sifuentes (1976); además, es tan rápido su multiplicación, que en unos cuantos días es común encontrar más de 100 trips por planta cuando éstas tienen de 10 a 20 días de nacidas.

El daño inicial consiste en pequeñas manchas plateadas en las hojas, Díaz (1978). Tales manchas, a medida que se incrementa el ataque, se agrandan y cambian a un tono café claro, de tal manera que, los márgenes y las puntas de las primeras hojas se secan. Cuando el ataque es intenso, el crecimiento de las plántulas se retrasa; las cuales presentan un aspecto de marchitez similar a cuando les falta agua (acebollamiento), y los tejidos dan la impresión de estar sanos. Con frecuencia toman una coloración morada.

Los trips se desarrollan mejor en climas secos y calientes y en ausencia de lluvias, Sifuentes (1976), y Díaz (1978), señalan que los daños de estos insectos son más graves en El Bajío (Guanajuato), que en el Valle de Toluca.

3.3.5. Gusano Elotero.

Sopodóptera frugiperda y Heliothis zea.

3.3.5.1. Descripción y Biología.

El adulto o palomilla es de color cremoso o café, sus alas superiores coñ manchas irregulares oscuras hacia la punta y un punto oscuro hacia el centro.

Mide aproximadamente de 2 a 2.5 cm. de largo por 3 a 4 cm. de expansión alar, posee en las alas posteriores una mancha oscura más o menos en el centro del ala y varias manchas irregulares cerca del margen apical.

Los huevecillos son casi esféricos con la parte basal aplanada, miden cerca de 1 mm. de diámetro; presentan estrias radiales y son de color blanco cremoso y posteriormente se tornan café oscuro.

Las larvas presentan gran variedad de colores y arreglos, ya que pueden ser verdes, cafés, rosadas, etc., pueden llegar a medir hasta 4 cm de largo y presentan líneas longitudinales en el cuerpo.

La palomilla durante la noche se alimenta del néctar o polen de las plantas; la hembra deposita los huevecillos preferentemente en los "cabellitos" con un promedio de 50 huevecillos por elote. De tres a ocho días nace el gusano, llegado a medir de 3 a 4 cm. en su máximo desarrollo; su color es variable del verde pálido al café oscuro y con bandas longitudinales de coloraciones claras y oscuras; después de 13 a 28 días emigra al suelo para empupar, de donde emerge la mariposa 14 días más tarde. El ciclo completo lo alcanza en 30 días aproximadamente y se presentan varias generaciones al año.

El daño causado al comerse la punta del elote, este queda expues-

to al ataque de fitopatógenos.

Para el combate de esta plaga es conveniente realizar barbechos, rastreos y cruzas con el objeto de interrumpir el ciclo biológico, ya que las pupas se encuentran en el suelo y con estas prácticas muchas son destruidas.

IV MATERIALES Y METODOS.

4.1. Localización.

El ensayo se estableció en el Rancho "La Orilla", propiedad del señor Juan Reynoso Sánchez, localizado en las afueras del poblado de San Juan del Monte, municipio de Cuquío, Jalisco.

La localización es la siguiente: se encuentra a los $20^{\circ}54'55''$ de latitud norte y a los $103^{\circ}05'48''$ de longitud Oeste.

4.2. Vías de Comunicación.

Las vías de comunicación con que cuenta el área de estudio son -- las siguientes: 49 Kms. de la carretera estatal número 54 de Guadalajara -- vía Zacatecas, hasta llegar a la cabecera municipal de Ixtlahuacán del -- Río, de ahí al este parte otro camino pavimentado hasta Cuquío y en el -- Km. 17.0 al norte parte un camino de terracería rumbo al poblado de San -- Juan del Monte de 3 Km. donde se encuentra la localidad en estudio.

4.3. Clima.

De acuerdo al sistema del Dr. Thornthwaite, el clima del lugar se clasificó en la forma siguiente:

C_2WB_2 a' interpelándose como semi-húmedo, con moderada deficiencia de agua invernal, templado frío, con baja concentración de calor en el verano.

4.3.1. Temperatura.

La temperatura media anual, fluctúa de 16° a 18° C. La temperatura más elevada se registra en mayo, siendo de 37.5° C y la temperatura mi

nima se presentó en el mes de enero y fue de 1.0⁰ C.

4.3.2. Precipitación Pluvial.

La precipitación media anual es de 835 mm., presentando su mayor precipitación en el mes de junio, registrándose la cifra de 359.6, y febrero es el mes con menor lluvia, siendo la precipitación menor a 0.1 mm.

4.3.3. Altitud.

El poblado de San Juan del Monte, se encuentra a 1,785 m.s.n.m.

4.3.4. Suelo.

En la carta edafológica editada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) indica que el tipo de suelos que predominan en el área de estudio son Luvisol Férrico y Regosol con textura fina.

4.4. Vegetación.

La vegetación originaria de la zona ha ido desapareciendo para dar paso a la agricultura, sólo se aprecia en los límites parcelarios, siendo las siguientes especies:

HUIZACHE	<u>Acacia farneciana.</u>
EUCALIPTO	<u>Eucalyptus globulus.</u>
SAUCE	<u>Salix boimplandiana.</u>
MEZQUITE	<u>Prosopis juliflora.</u>
MAGUEY	<u>Agave atroloros.</u>
GRAMA	<u>Boutelova spp.</u>
NOPAL	<u>Opuntia spp.</u>
NAVAJITA	<u>Boutelova spp.</u>

4.5. Material Utilizado.

El tradicional equipo motorizado y aperos de labranza; así como el material plaguicida y fertilizantes.

4.6. Diseño Experimental.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y 6 -- tratamientos. La parcela experimental consistió en un rectángulo de 8 zarcos de 8m. de largo con una separación entre plantas de 0.25 m. y entre zarcos de 0.8 m. para una población de 50,000 plantas/ha., siendo la parcela útil los 2 zarcos centrales.

4.6.1. Modelo Matemático.

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

Donde:

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

M = media general.

α_i = efecto del i-ésimo tratamiento.

B_j = efecto del j-ésimo bloque.

E_{ij} = error experimental.

4.6.2. Tratamientos.

Se evaluaron los siguientes tratamientos:

- 1.- Testigo sin aplicación de insecticidas.
- 2.- Tratamiento con protección química contra plagas de suelo y follaje.
- 3.- Tratamiento con protección química contra plagas de follaje.

- 4.- Tratamiento con protección química contra plagas del suelo -- (incorporando al suelo en la siembra 20 Kg/ha., de Furadan 5 G por considerarse el más efectivo).
- 5.- Tratamiento químico contra plagas del suelo incorporando 20 -- Kg/ha. de Oftanol 5 G (por presentar ventajas de precio sobre el anterior).
- 6.- Tratamiento contra plagas del suelo, impregnando la semilla -- con Furadan T.S. 300.

4.6.3. Análisis Estadístico.

Se efectuó el Análisis de Varianza y una prueba de Medias (Duncan) para la variable rendimiento.

4.7. Procedimiento Experimental.

4.7.1. Preparación de Plaguicidas Granulados.

Se pesaron para dosificarlos por zurco.

4.7.2. Preparación del Terreno.

Labranza mediante implementos para equipo mecánico. Barbecho y dos pasos de rastro.

4.7.3. Siembra.

La fecha de siembra fue el día 12 de junio con tierra venida, ya - iniciado el temporal, se utilizó tracción mecánica, depositando a semilla y el fertilizante mezclado con el plaguicida manualmente.

4.7.4. Fertilización.

Se efectuaron 2 aplicaciones de fertilizantes. Con el tratamiento 180-60-00; utilizando el total de fósforo y la mitad de nitrógeno en la siembra, y el resto del nitrógeno en la escarda.

4.7.5. Control de Malezas.

Se aplicó durante la siembra, antes que emergieran las malezas y el cultivo el herbicida Primagran 500, a dosis de 5 lts. por hectárea, - con óptimos resultados, integrando limpias en forma normal.

4.7.6. Control de Plagas.

Para el control de plagas de follaje, en los tratamientos que --- así lo requirieron, se utilizaron alternativamente los insecticidas Foli dol M-50 a dosis de 1 lt/ha. y Lorsban 480 E, a dosis de 0.5 a 0.750 ---- lt/ha.

4.7.7. Muestreos.

Para determinar la fluctuación de las poblaciones de insectos, se realizaron muestreos cada 10 a 15 días, dependiendo de los niveles de plagas encontradas.

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

Para estimar las poblaciones de plagas de follaje, como pulgones,

trips, chicharitas, frailecillos y picudos, se tomaron 4 cogollos o resto de las plantas que se utilizaron en el muestreo al suelo, procediendo a introducirlos en bolsas de polietileno, etiquetándose y llevándose al laboratorio en donde se identificaron y cuantificaron los diferentes insectos.

Además, se llevaron a cabo conteos de plantas dañadas de 20 seleccionadas al azar dentro de la parcela experimental, con el fin de determinar la presencia y porcentaje de infestación de los gusanos cogollos, eloteros y trozador.

4.7.8. Toma de Datos.

Fueron tomados los siguientes datos:

Fluctuación poblaciones de los Arthropodos que se presentaron en el ciclo del cultivo, el porcentaje de eficacia de los tratamientos químicos contra plagas del suelo; así como el rendimiento de grano en ---- Kg/ha.

4.7.9. Rendimiento.

Para rendimiento se cuantificó cosechando los dos zarcos centrales de cada parcela, pesándolo y corrigiéndolo para una humedad de 14%; así como para el porcentaje de olote y ajustándolo a kilogramos de grano por hectárea. Además, con el rendimiento se efectuó un análisis económico sobre la factibilidad del combate químico en base a la relación costo-beneficio.

4.7.10. Eficacia de los Tratamientos Químicos al Suelo.

Su eficacia se determinó en relación a las poblaciones de insectos

tos (larvas) rizófagos en el testigo y los tres diferentes tratamientos, usando la fórmula de Abbot que señala:

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

Donde: %E = Porcentaje de eficacia

LT = Larvas del testigo

Lt = Larvas del tratamiento

4.7.10.1. Fluctuación Poblacional.

Se cuantificaron e identificaron los insectos de cada especie en cada fecha de muestreo y se colocaron en gráficas; además, se montaron en cuadros sinópticos para proporcionar la información más adecuadamente.

4.8. Variables.

4.8.1. Rendimiento.

4.8.2. Eficacia de los Tratamientos al Suelo.

V. RESULTADOS Y DISCUSION.

5.1. Fluctuación Poblacional.

5.1.1. Identificación de Insectos.

La identificación de los insectos que se encontraron atacando al maíz se efectuó en la Unidad de Diagnóstico Fitosanitario de Sanidad Vegetal S.A.R.H. en Guadalajara, Jalisco y se encontraron los géneros que a continuación se detallan, respecto al complejo de plagas de suelo y aéreas.

En la localidad bajo estudio y durante el ciclo agrícola primavera-verano 85-85, la incidencia del complejo de plagas del suelo estuvo representada por las Diabroticas, Diabrotica virgifera zea K S y D. balteata Le Conte; Gallinas ciegas, (Phyllophaga spp., Macroductylus spp. y Diplotaxis spp.), Reyes (1983).

Entre las plagas del follaje se encontraron atacando al cultivo los siguientes géneros y especies:

Spodoptera frugiperda Smith, efectuando daños del cogollero, trozador y elotero; picudos, Geraeus senilis Gyllenhay y Nicentrites testaceipes champion; pulgones, Rhopalosiphum maidis maidis Fitch; gusano elotero: Heliothis zea Boddies Trips Frankliniella spp.

5.1.2. Fluctuación Poblacional de las Plagas del Suelo.

En el ciclo primavera-verano 85-85, en San Juan del Monte, Cuquío Jalisco, se pudo observar que referente a plagas del suelo, la especie dominante fueron las larvas de Diabrotica spp., de la que se encontraron

poblaciones de hasta dos larvas/cepellón el 1º de agosto, concordando -- por lo obtenido por Pérez (1980), que dijo que en los Altos de Jalisco - las mayores poblaciones se encontraron a mediados de julio y principios de agosto, sólo que en el presente trabajo se cuantificaron menores densidades que las encontradas por el citado autor, quien menciona poblaciones máximas de 5 larvas por cepellón. La segunda semana de agosto fue la última vez que se observó esta plaga en el ciclo p.v. 85-85 (Figura 1, - cuadro 1,8).

Además se encontraron larvas de gallina ciega, en el transcurso de los meses de julio y agosto, sólo que en muy bajas poblaciones, tal y como se ilustra (Figura 2, cuadro 1,6).

5.1.3. Fluctuación Poblacional de las Plagas del Follaje.

Entre las plagas del follaje, el gusano elotero fue el insecto -- con mayor densidad porcentual de población, presentándose a partir del 3 al 20 de septiembre, alcanzando su máximo nivel de infestación la primer semana de septiembre, cuando afectó al 21.5% de las plantas insepccionadas. Las especies (Spodoptera frugiperda) y Heliothis zea. (Figura 7, -- cuadro 1).

Se encontró gusano cogollero en un porcentaje menor, las poblaciones se presentaron a partir del 19 de julio al 3 de septiembre, alcanzando su máximo nivel de infestación la tercera semana de agosto, con un -- 18% de afectación en las plantas inspeccionadas. (Figura 3, cuadro 1).

También se detectaron poblaciones de picudos, pulgones y trips, -- mostradas. (Figuras 4,5,6, cuadro 1).



5.1.4. Evaluación de Daños.

El tratamiento con protección química completa al suelo y follaje fue el que obtuvo el máximo rendimiento, 5,536 Kg/ha. contra 4,344 ---- Kg/ha. del testigo, representando 1,142 Kg/ha. de pérdida en rendimiento siguiéndole en orden descendente los tratamientos contra plagas de suelo, que mostraron rendimientos superiores a los tratamientos al follaje. (Cuadros 2 y 7).

5.1.5. Eficacia de Plaguicidas al Suelo.

Los insecticidas granulados Oftanol 5 G y Furadan 5 G, se mostraron superiores en eficiencia al tratamiento a la semilla con Furadan 300 T.S., que resultó inconsistente al descender sustantivamente su acción - en fechas subsecuentes posteriores a la siembra. (Cuadro 3)

Contra Diabrotica el insecticida Furadan 5 G, alcanzó el mejor -- control en promedio de los dos muestreos con un 66% de eficacia y el insecticida Oftanol 5 G, mostró menor porcentaje 58%. En el caso del tratamiento a la semilla con Furadan 300 T.S., algunas de las eficacias de -- los primeros muestreos fueron satisfactorios, con un 60% inicial y fue -- notoriamente descendiendo a niveles inferiores en muestreos subsecuentes 37%. (Cuadro 3).

Contra Gallina ciega el insecticida Furadan 5 G y Oftanol 5 G, -- fueron similares en sus porcentajes de eficacia con un 63%. El tratamiento a la semilla con Furadan 300 T.S. redujo su eficacia plaguicida inicial de un 61% hasta un 19% en el mes de agosto. (Cuadro 4).

5.1.6. Analisis Económico.

Del análisis económico efectuado, se deriva que todos los tratamientos evaluados resultaron costeables, pues sus incrementos en rendimiento superaron en la relación costo-beneficio de hasta 1: 14.24 obtenida por el tratamiento de semilla con Furadan 300 T.S., para combate de plagas de suelo; sin embargo, el mayor incremento en rendimiento, lo mostró el tratamiento completo contra plagas de suelo y follaje. (Cuadro 5).

VI. CONCLUSIONES.

6.1. Se identificaron 10 géneros de insectos, atacando al maíz en San Juan del Monte, Cuquío, Jalisco, en el ciclo P.V. 85-85.

6.2. Cuatro géneros corresponden a las plagas del suelo, siendo los siguientes:

Chrysomelidae, al que pertenece Diabrotica virgifera zeae K & S; - Phyllophaga spp., y muy probablemente Macroductylus spp. y Diplotaxis spp., correspondiente a Gallina ciega.

6.3.. Los seis géneros restantes correspondientes a las siguientes plagas de follaje: Gusano cogollero; Spodoptera frugiperda Smith, género -- Noctuidae; Picudos, Geraeus senilis y Nicentritis testaceipes; Pulgones, Rhopalosiphum maidis; Gusano elotero, Heliothis zea; Trips: Franklinella spp.

6.4. Las plagas raiceras predominantes fueron las Diabroticas, encontrándose 2 larvas/cepellón en el testigo en el muestreo del 1º de agosto; así como el Gusano cogollero como plaga del follaje; encontrándose dañando el 18% de las plantas en el muestreo del 20 de agosto. (Cuadro 6).

6.5. Las pérdidas por las plagas del suelo y follaje en forma conjunta fueron de 1,192 Kg/ha. Las pérdidas por plagas del follaje fueron de 242 Kg/ha., y por plagas del suelo 1,151 Kg/ha., encontrándose que las plagas de suelo causaron el mayor daño al compararlas con las plagas del follaje. (Cuadro 5).

6.6. El ataque simultáneo de plagas del suelo y del follaje mostraron mayor impacto en el rendimiento que cada complejo de plagas por separado. El máximo rendimiento fue cuando se combatió conjuntamente ambos complejos de plagas. (Cuadro 5).

6.7. El tratamiento con Furadan 5 G, resultó más eficiente para control de Diabroticas que el Oftanol 5 G, que disminuyó su control en las últimas fechas. (Cuadro 3).

6.8. Todos los tratamientos en estudio mostraron una relación costo-beneficio positiva. (Cuadro 5).

VII. RECOMENDACIONES.

7.1. Puesto que los rendimientos en San Juan del Monte, Cuquío, Jalisco, son considerables, es sugerible el combate en forma conjunta de las plagas del suelo y del follaje.

7.2. Basado en lo anterior, se recomienda que cuando exista disponibilidad de recursos, se prefiera el tratamiento completo con insecticidas granulados al suelo, ya que estos muestran una mayor residualidad y que en el caso que existan recursos limitados, preferir el tratamiento a la semilla. Esto debido a que una alta infestación de plaga del suelo en un momento crítico del desarrollo del maíz, sería muy dañino.

7.3. Los resultados obtenidos en el presente estudio deben considerarse preliminares, por ser obtenidos en tan sólo un año de evaluación.

7.4. Por lo anterior y la relevancia de este tipo de trabajos, debe -- existir continuidad de estos ensayos en San Juan del Monte, Cuquío, para tener más elementos de juicio valiosos para ofrecer recomendaciones más veraces y acertadas.

VIII. RESUMEN.

Se estableció un ensayo bajo condiciones de temporal en San Juan del Monte, municipio de Cuquío, Jalisco, en el ciclo primavera-verano --- 85-85, con el objeto de observar los daños y la factibilidad económica -- del combate químico de plagas del maíz.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones; la unidad experimental consistió en una parcela de ocho zurcos de 8 m. de largo y 80 cm. de separación, siendo la parcela útil, los zurcos centrales.

Los tratamientos evaluados fueron: el tratamiento completo para plagas del follaje y suelo, contra plagas del follaje y contra plagas -- del suelo, evaluando dos diferentes plaguicidas (Oftanol 5 G y Furadan - 5 G); contra plagas del suelo, en su modalidad de impregnación a la semilla (Furadan 300 T.S.), además del Testigo sin aplicación.

Los datos a tomar fueron: el rendimiento y la eficacia de los insecticidas al suelo; además, de los conteos de insectos para establecer la fluctuación poblacional.

Se encontraron 4 géneros de insectos atacando a las raíces del maíz; así como 6 géneros en plagas del follaje, destacando por su -- densidad el gusano elotero y las larvas de Diabrotica. Además, se observó que las plagas del follaje causaron más daño que las del suelo en -- cuanto a rendimiento se refiere, y encontrándose que el mejor tratamiento resultó el combate simultáneo a plagas de suelo y follaje.

Recomendándose preliminarmente que cuando exista recursos se utilice el tratamiento completo contra plagas del suelo y follaje con insecticida granulado, y cuando los recursos sean limitados con el método de impregnación a la semilla.

FIGURA 1

DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE LAS LARVAS DE DIABROTICA EN MAIZ, EN SAN JUAN DEL MONTE, CICLO P.V. 85/85

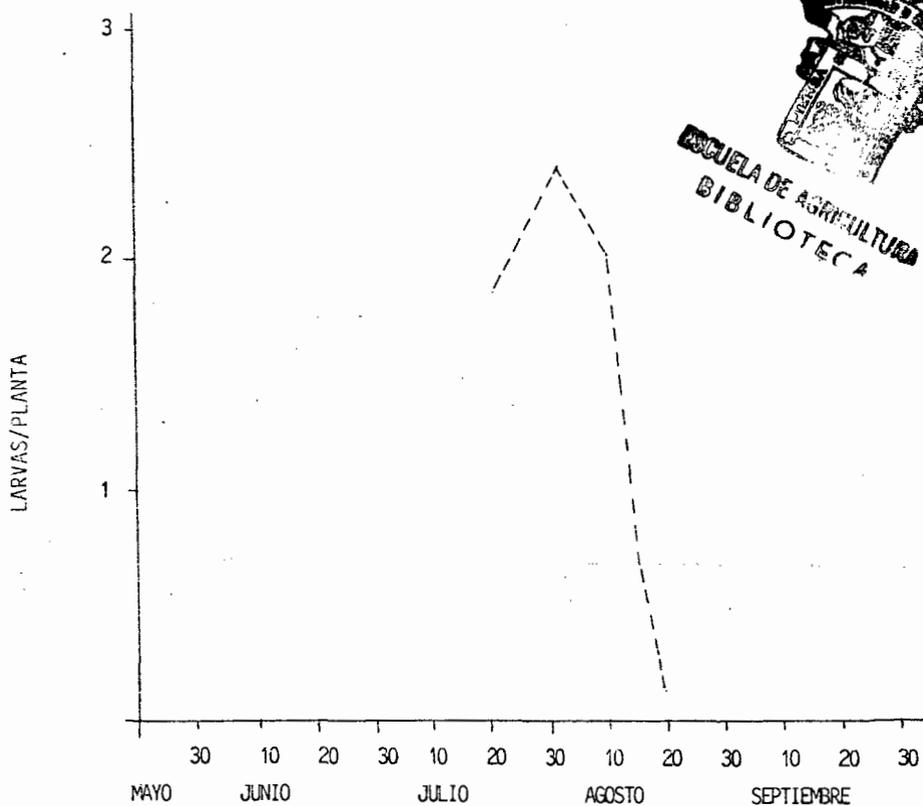


FIGURA 2

DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE GALLINA CIEGA, EN MAIZ, SAN JUAN DEL MONTE, CICLO P.V. 85/85

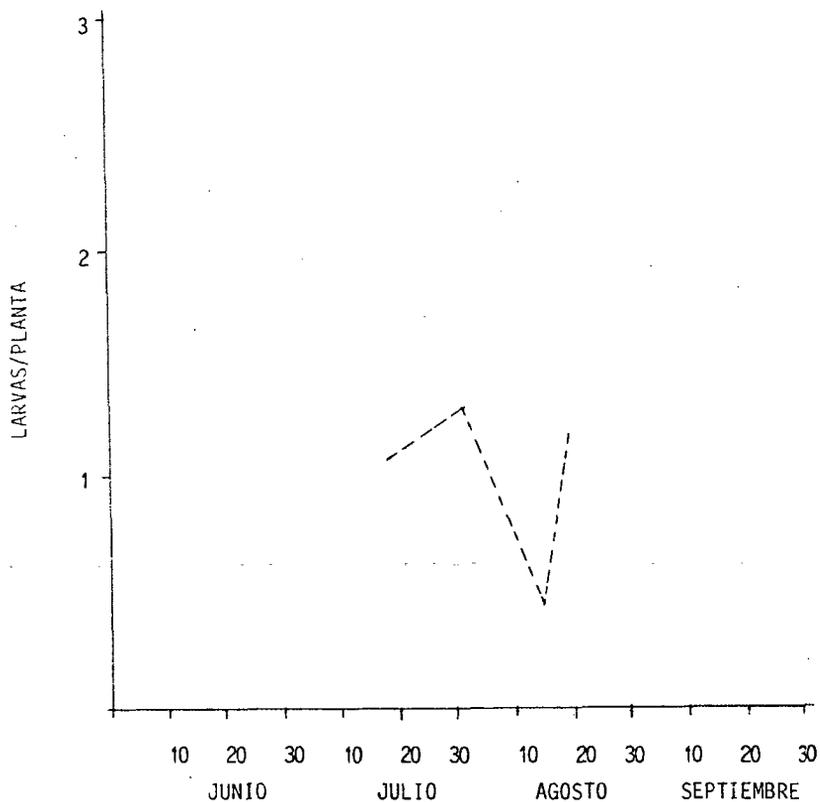


FIGURA-3

DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE GUSANO COGOLLERO EN SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, JALISCO, CICLO P.V. 85/85

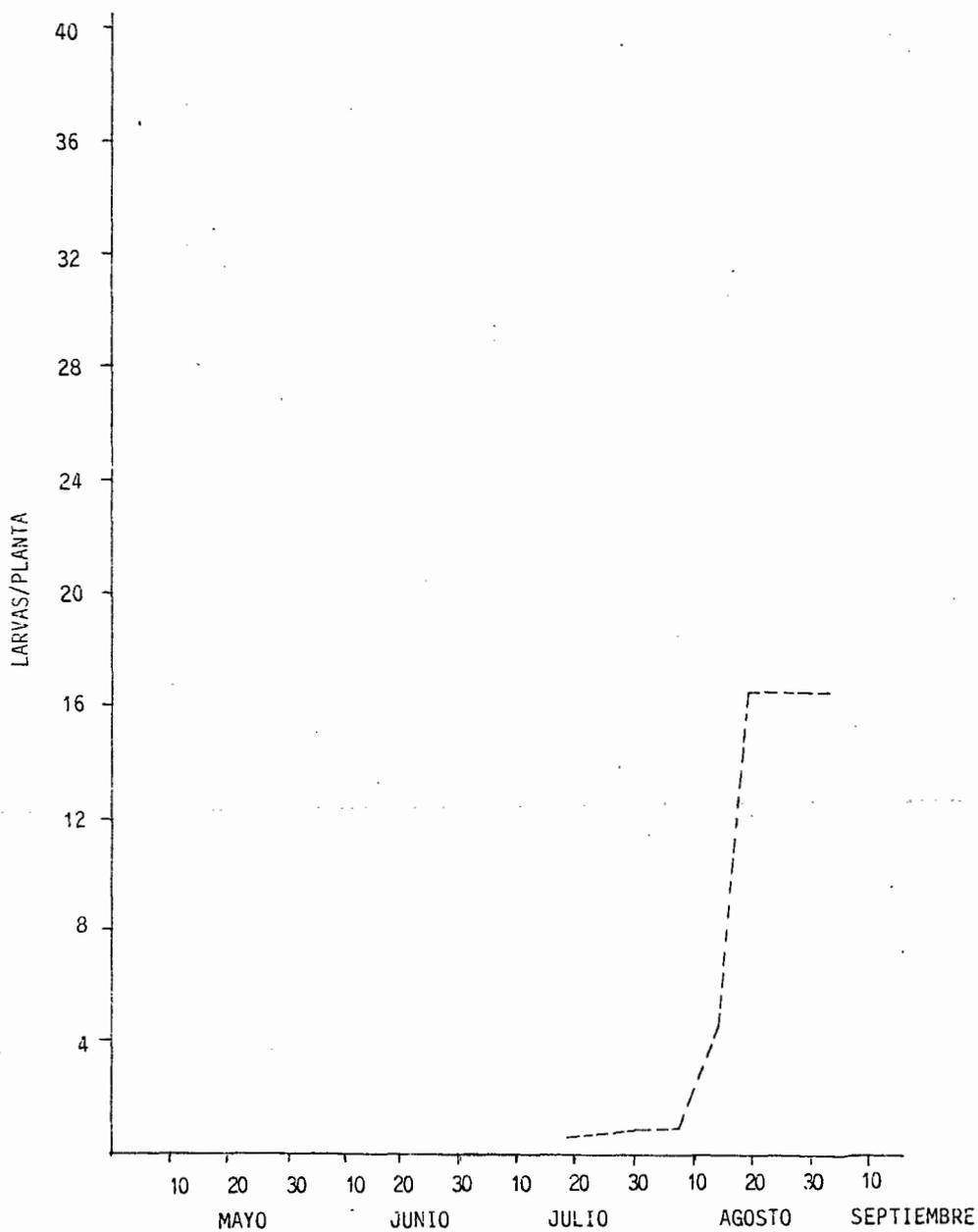


FIGURA 4

DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE PICUDO EN MAIZ, EN SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, JALISCO, CICLO P.V. 85/85

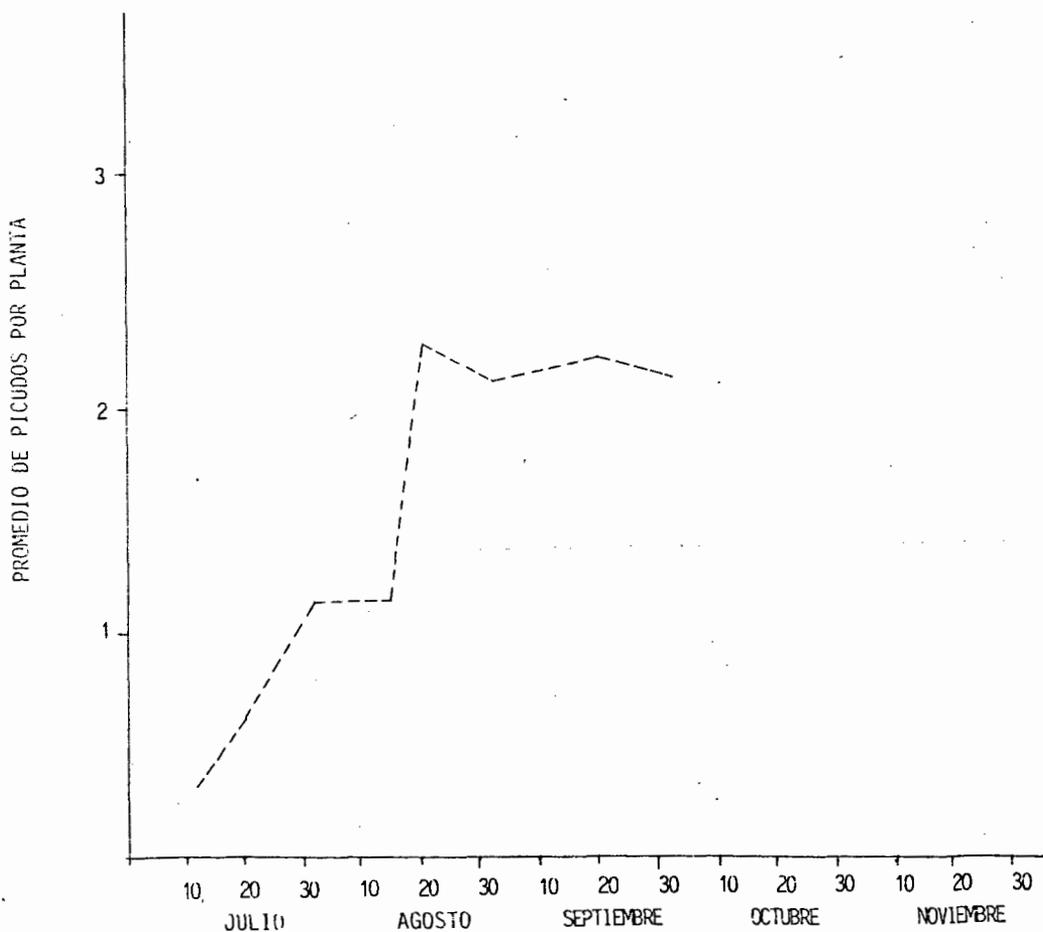


FIGURA 5

DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE PULGONES EN MAIZ, EN SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, JALISCO, CICLO P.V. 85/85

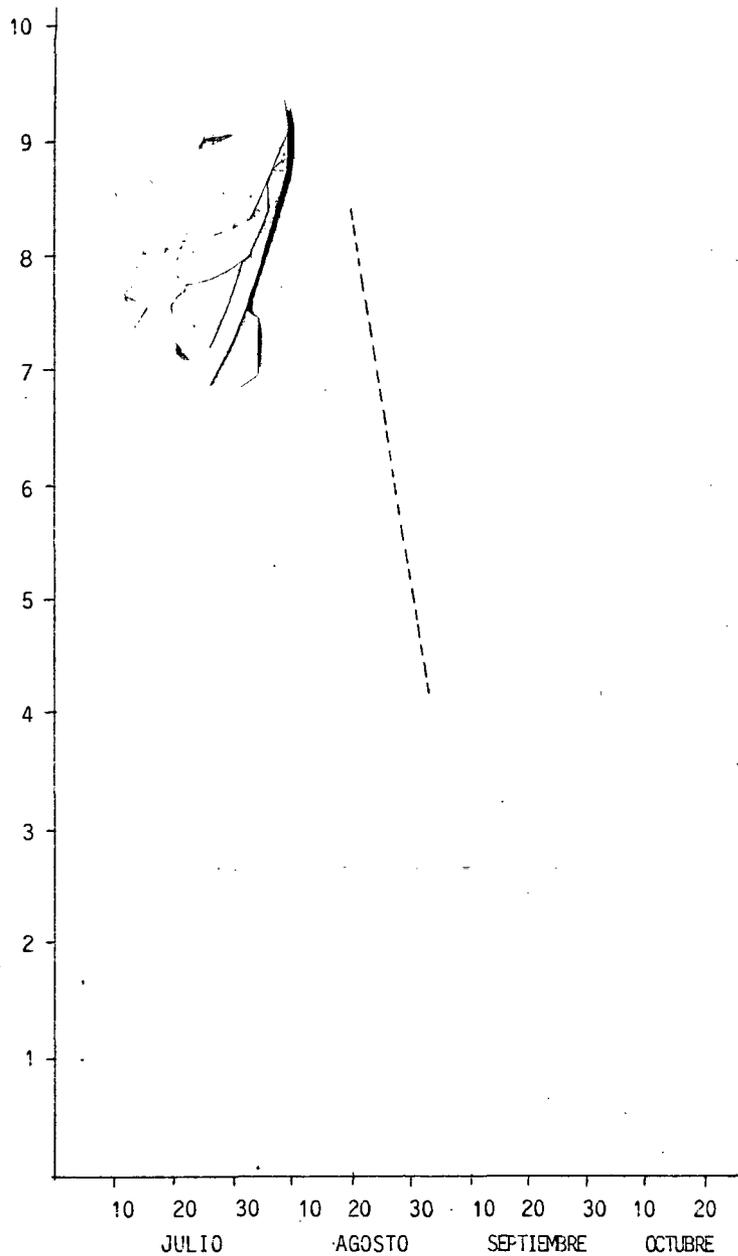


FIGURA 6

DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE TRIPS (*Frankliniella* spp.) EN MAIZ, EN SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, CICLO P.V. 85/85

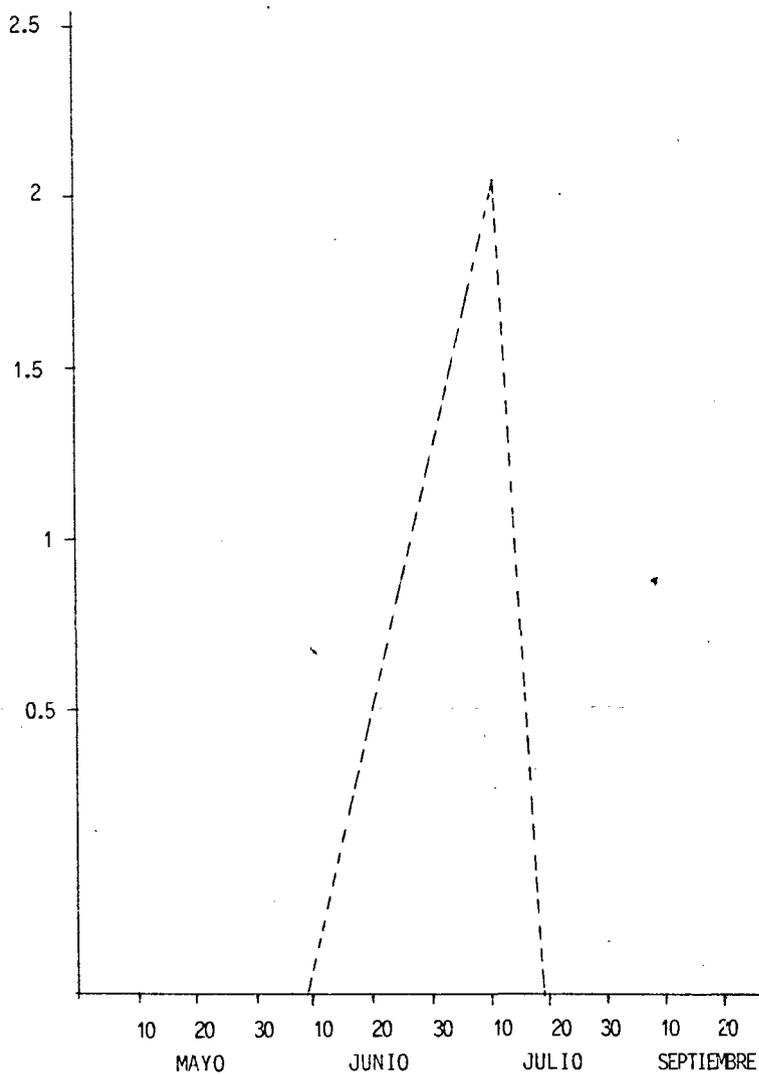
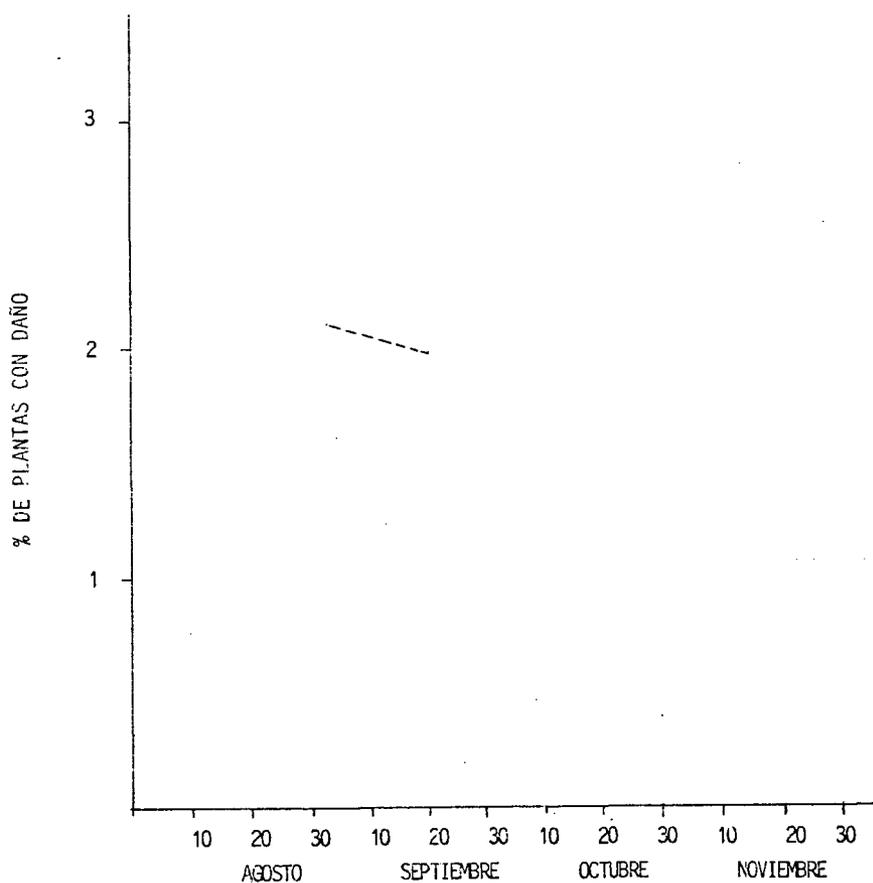


FIGURA 7

DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE GUSANO ELOTERO (*Spodoptera Frugiperda* y *Heliothis Zea*) EN SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, JALISCO, -
P.V. 85/85



CUADRO 1

PROMEDIO DE INSECTOS DEL SUELO Y FOLLAJE EN EL TRATAMIENTO TESTIGO (SIN APLICACION DE INSECTICIDAS) EN MAIZ, SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, P.V. 85 /85

TIPO DE PLAGAS:	INSECTOS:	FECHAS DE MUESTREOS								
		Julio 12	19	A 1	g 8	o 15	s 20	t 3	o 20	Septiem. 3
SUELO (1) (Larvas)	* LARVAS DE DIABROTICA <i>Diabrotica virgifera zea</i> K. & S.	-	1.88	2.38	2.0	0.82	0.12	-	-	-
	* GALLINA CIEGA (Varios géneros)	-	1.12	1.38	0.88	0.44	1.19	-	-	-
FOLLAJE	* GUSANO COGOLLERO (2) <i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith)	-	1.2	1.8	1.8	5.8	18	18	-	-
	* PICUJOS <i>Genaeus senilis</i>	0.3	0.6	1.10	1.10	1.10	2.2	2.0	2.1	2.0
	<i>Nicotinities testaceipes</i>	-	-	-	-	-	8.4	4.2	-	-
	* PULGONES <i>Rhopalosiphum maidis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	* TRIPS <i>Frankliniella</i> spp.	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-
	* GUSANO ELÓTERO (2) <i>Spodoptera frugiperda</i> y <i>Heliothis zea</i>	-	-	-	-	-	-	21.5	20.1	-

(1) Nº de larvas promedio p/planta de 4 muestras/parcela/muestreada.

(2) Porcentaje de plantas dañadas/parcela/muestreo.

CUADRO 2

RENDIMIENTO PROMEDIO DE 6 TRATAMIENTOS EVALUADOS EN SAN JUAN DEL MONTE,
MPIO. DE CUQUIO, JALISCO, CICLO P.V. 85/85

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO KG/HA.
Protección química contra plagas del suelo y follaje	5,536
Protección química contra plagas del suelo (Oftanol 5 G.)	5,495
Protección química contra plagas del suelo (Furadan 5 G.)	5,401
Protección química contra plagas del suelo (Furadan 300 T.S.)	5,361
Protección química contra plagas del follaje	4,586
Testigo (sin aplicación)	4,344

RENDIMIENTO PROMEDIO = 5120 KG/HA.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	5	7357652.75	1471530.55	2.31	N.S.
BLOQUES	3	196781.5	65593.83	.1	N.S.
ERROR EXP.	15	9564780.25	637652.02		
TOTAL	23	17119214.5			

COEFICIENTE DE VARIACION = 15.9032993.

CUADRO 3

EFFECTIVIDAD DE PLAGUICIDAS CONTRA "LARVAS DE DIABROTICA" EN SAN JUAN DEL MONTE, MPIO. DE CUQUIO, P.V. 85/85 (ABBOT).

INSECTICIDA	DOSIS/HA.	M U E S T R E O S *	
		Julio 19	Agosto 01
FURADAN 5 G	20 Kg	7/76.66	19/55.81
OFTANOL 5 G	20 Kg	11/63.33	20/53.48
FURADAN 300 T.S.	1 Lt	12/60.00	27/37.20
T E S T I G O :		30/-	43/-

* Número de larvas enocntradas en 16 cepellones/porcentaje de eficacia.

CUADRO 4

EFFECTIVIDAD DE PLAGUICIDAS CONTRA "GALLINA CIEGA" EN SAN JUAN DEL MONTE,
MPIO. DE CUQUIO, P.V. 85/85 (ABBOT).

INSECTICIDA	DOSIS/HA.	M U E S T R E O S *		
		Julio 19	Agosto 01	
FURADAN	5 G	20 Kg	7/61.11	7/66.67
OFTANOL	5 G	20 Kg	9/50.11	5/76.19
FURADAN	300 T.S.	1 Lt	7/61.11	17/19.05
T E S T I G O :			18/-	211/-

* Número de larvas encontradas en 16 cepellones/porcentaje de eficacia.

CUADRO 5

ANALISIS ECONOMICO DE LOS TRATAMIENTOS INSECTICIDAS EN MAIZ, EVALUADOS EN SAN JUAN DEL MONTE, CUOUIO, JALISCO, CICLO P.V. 85/85

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO KG/HA.	INCREMENTO* KG/HA.	VALOR DEL INCREMENTO	COSTO DEL TRATAMIENTO	DIF. ENTRE INCREMENTO Y COSTO	RELACION COSTO- BENEFICIO
Protección química contra plagas del suelo y follaje	5,536	1,192	64725.6	21,025.00	43,700.00	1:3.07
Protección química contra plagas del suelo (Oftanol 5 G)	5,495	1,151	62499.3	8,000.00	54,419.3	1:7.73
Protección química contra plagas del suelo (Furadan 5 G)	5,401	1,057	57395.1	12,688.00	44,707.1	1:4.52
Protección química contra plagas del suelo (Furadan 300 T.S.)	5,361	1,017	55223.1	3,862.00	51,361.1	1:14.24
Protección química contra plagas del follaje	4,586	242	13140.6	8,337.00	4,803.0	1:1.58
TESTIGO (sin aplicación)	4,344	-	-	-	-	-

* Diferencia en Kg/ha., con respecto al rendimiento obtenido en los testigos sin aplicación de insecticida.

- El costo de los tratamientos en el follaje se estuvo considerando dos aplicaciones por temporada, - basados en la dinámica estacional de las plagas, alternando los insecticidas Parathion Metílico 50%, Lorban 480, incluyendo el costo de las aplicaciones.

CUADRO 6

NIVEL Y EPOCA DE MAXIMA INFESTACION DEL COMPLEJO DE PLAGAS EN MAIZ, EN
SAN JUAN DEL MONTE, CUQUIO, JALISCO, P.V. 85-85

PLAGA	CONCEPTO	MAXIMO NIVEL DE INFESTACION CICLO P.V. 85-85	EPOCA MAXIMA DE INFESTACION 1985
Diabrotica	ORG/PTA	2.68	1er. Semana/Ago.
Gallina Ciega	ORG/PTA	1.38	1er. Semana/Ago.
Cogollero	%/INFEST.	18	3a. Semana/Ago.
Picudos	ORG/PTA	2.2	3a. Semana/Ago.
Pulgones	ORG/PTA	8.4	3a. Semana/Ago.
Trips	ORG/PTA	2.1	2a. Semana/Jul.
Elotero	%/INFEST.	21.5	1er. Semana/Sep.

IX. BIBLIOGRAFIA CITADA.

Alavez R.J.F. 1978. Aplicación de insecticidas del suelo contra colapsis spp. en maíz en la costa de Jalisco. Mesa redonda de plagas del -- suelo. Sociedad Mexicana de Entomología. Guadalajara, Jalisco, México. Enero 1978. p. 39-42.

Ambriz P., J. 1971. Combate del gusano cogollero y en barrenador del --- maíz en la Comarca Lagunera. Resúmenes del primer semestre 1971. - Departamento de Entomología. S.A.G. INIA. México. p. 28-30

Anónimo. PRINCIPALES PLAGAS DEL MAIZ EN MEXICO. Folleto de Divulgación.- S.A.R.H. (1980) Dirección General de Sanidad Vegetal.

Anónimo. PRINCIPALES PLAGAS DEL MAIZ. Guía para su identificación y sugerencias de control. The Dow Chemical Company.

Ayala O., J.L. 1983. Las Diabroticas como plagas del suelo. II Mesa redonda sobre plagas del suelo. Sociedad Mexicana de Entomología. -- Chapingo, México. 1983. p. B-25.

Borquez C.M. de J. 1976. Evaluación de pérdidas en maíz por gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) y de diferentes insecticidas para su control en Los Belenes, Zapopan, Jalisco, México. Tesis profesional. Ing. Agr. Guadalajara, Jalisco, México. Fac. de -- Agricultura. U. de G. p. 59.

Campos B.R. 1983. Las gallinas ciegas como plagas del suelo. II Mesa re---

donda sobre plagas del suelo. Chapingo, México. p. C17-C34.

Castañeda C.C.A. 1976. Evaluación de insecticidas al suelo para control de Diabrotica longicornis (Say) y plagas similares del maíz en Arrenal, Jalisco. Tesis profesional. Ing. Agrónomo. Fac. de Agricultura, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal., México.

Castañeda C.C.A. D. Oropeza C., J.F. Villalpando I., J. A. Sifuentes. -- 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. p. 27.

Díaz del P.A., 1964. El Maíz Ed. Trucco, México.

Díaz C., G. 1978. Plagas del maíz en el centro y occidente de México. -- S.A.R.H. INIA. México. Folleto Misceláneo No. 39. 20 p.

Eickstedt V., H. 1977. Producción de maíz en E.U.A. Combate de plagas del suelo y rendimiento promedio.

Félix F., E. 1978. Control de las principales plagas del suelo en maíz - en el Estado de Jalisco. 1a. Mesa redonda sobre plagas del suelo.- Sociedad Mexicana de Entomología. Guadalajara, Jalisco, México. p. 54-52.

Félix F., E. Camacho. C., O. Villa. A., A. Identificación dinámica poblacional. Daños y factibilidad económica del combate químico de las-

- plagas del maíz en la zona central de Jalisco. 1986. Trabajo de investigación. Guadalajara, Jalisco, México. Facultad de Agricultura U. de G. 1986.
- García M.C. 1970. Identificación y clasificación de las principales plagas del suelo en México. Primera Mesa redonda de las plagas del --suelo. Sociedad Mexicana de Entomología. Guadalajara, Jalisco, México. p. 9-14.
- Krysan y Reyes. 1980. A new sub-especies of Diabrotica virgifera, (Co---leóptera; chrysomelidae) description, distribution and sexual compatibility. Ann Entomologyca Society American. 72 (2) 123-130.
- Lagunes T.A. y Domínguez R. R. 1985. Plagas del Maíz. Colegio de Post---graduados. Universidad Autónoma. Chapingo.
- 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. p. 564-576.
- Madrigal M., G. 1977. Evaluación de daños y control del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) del maíz en el área de Zapopan; Jalisco. Tesis profesional. Ing. Agr. Fac. de Agricultura. U. de - G. Guadalajara, Jalisco, México. 48 p.
- Michel J., B. 1978. Importancia económica de las plagas del suelo en el Edo. de Jalisco. Memorias de la 1a. Mesa redonda sobre plagas del-suelo. Soc. Mexicana de Entomología. pp. 53-59.

- Morán V.C. y Sifuentes, J.A. 1966. El gusano cogollero del maíz. Su combate con insecticidas granulados en el valle de Apatzingán, Mich., México. SAG. INIA. CIAB. (Informe de Actividades del CAEVA). Febrero-Octubre. 1966.
- Ochoa R., E. 1979. Comparación y evaluación de 6 insecticidas al suelo para el control de Diabrotica spp. y Colaspis spp. (Fam. Chrysomelidae) en el cultivo del maíz en Tequila, Jalisco. Tesis profesional. Ing. Agr. Guadalajara, Jalisco, México. Fac. de Agr. U. de -- G. P. 38-45.
- 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. Ing. Agr. Fac. de Agricultura.- Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.
- Ramos F., J.L. Evaluación de insecticidas para el control del complejo de plagas Rizofagas en maíz en el municipio de Arenal, Jalisco. -- Ciclo P.V. 83/83. Tesis profesional Ing. Agr., Fac. de Agricultura Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.
- Rangei V., M. Marco de referencia de problemas entomológicos en siembras de maíz en Zapopan, Jalisco. 1986. Tesis profesional Ing. --- Agr. Fac. de Agricultura, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.
- Reyes R.J. 1983. Observaciones biológicas de campo sobre Diabrotica vir-

gífera Zeae K. & S., en maíz de temporal en el estado de Jalisco.-
2a. Mesa redonda sobre plagas del suelo. Sociedad Mexicana de Ento-
mología. Chapingo, México. p. B-31.

Ríos R., F. y S. Romero P. 1982. Importancia de los daños al maíz por in-
sectos del suelo en el estado de Jalisco. Folia Entomologia Mexica-
na. No. 52. México. pp. 41-60.

Sifuentes A., J. A. 1976. Plagas del maíz en México y algunas considera-
ciones sobre su control. S.A.G. INIA. México. Folleto de divulga-
ción. No. 58. p. 21.

Sifuentes A., J. A. y Villaipando I., J. F. 1979. Plagas del suelo en el
centro de Jalisco y su control. SARH. INIA. CIAB. CAEAJAL. Mé-
xico. (Folleto técnico no. 1). p. 1.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA