

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Plagas de Importancia Económica en el Cultivo del Maíz
(Zea mayz L.) y su Control Integral en el Valle
de Mascota, Jal.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A
Armando Montes Barrientos
GUADALAJARA, JAL. 1977

DEDICATORIA

A mis padres:

Gerónimo y Luciana que siempre admiraré por el buen ejemplo y agradeceré el camino que trazaron en mi vida.

A mis hermanos:

En especial a Adrián y Ofelia por la confianza que en mi depositaron alentandome en todo momento.

A mi esposa:

Mujer incomparable, amiga y compañera, por su constante preocupación y ayuda para la culminación de éste trabajo.

A mi hijo;
Con la firme convicción de
que en todo me superará.

A la memoria de mi abuelo
Alberto:
Que me llevó de la mano -
siempre por el camino del
bien.

A ti CAMPESINO MEXICANO:
Que arrancas de la tierra -
el alimento de tu pueblo.

A G R A D E C I M I E N T O S .

Con verdadero afecto agradezco a mis maestros su desinteresado afán en transmitirme sus conocimientos y haberme guiado atinadamente por el camino de la inquietud intelectual.

A mis condiscipulos, por el compañerismo -- que siempre existió entre nosotros y por los gratos -- momentos de convivencia durante nuestra formación profesional.

A la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara por haberme albergado en sus aulas durante mi formación profesional.

Al H. Jurado Clificador por su valiosa colaboración en la revisión del presente trabajo.

A mis Asesores de Tesis, Ing. Ricardo Ramírez M. e Ing. Elias Sandoval I. y en especial al director de la misma Ing. Andrés Rodríguez García.

A todas aquellas personas que de una u otra forma intervinieron para hacer posible la culminación de ésta etapa de mi formación.

I N D I C E

Página

DEDICATORIA.	
ACRADECIMIENTOS.	
CAPITULO I.	
INTRODUCCION.	1
CAPITULO II.	
OBJETIVOS.	4
CAPITULO III.	
GENERALIDADES.	5
3.1.- Localización del área.	5
3.1.1.- Situación geográfica.	5
3.1.2.- Situación política.	5
3.1.3.- Superficie estudiada.	5
3.1.4.- Población	5
3.2.- GEOGRAFIA.	6
3.3.- TOPOGRAFIA.	6
3.4.- SUELOS.	7
A.- Nutrientes.	7
B.- pH.	8
C.- Análisis Mecánico	9
3.5.- CLIMATOLOGIA.	9
3.6.- VEGETACION.	11
CAPITULO IV	
PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN MAIZ LOCALIZADAS EN EL VALLE DE MASCOTA JAL.	13
4.1.- PLAGAS DE LA RAIZ.	13
4.1.1.- Agriotes sp. Gusano de alambre.	13
4.1.2.- Phyllophaya spp. Gallina ciega.	17

	Pag.
4.1.3.- Diabrotica spp. Querecilla	
Larvas de diabrotica.	21
4.2.- PLAGAS DEL POLLAGE.	25
4.2.1.- Agriotis sp. Gusanos trozadores.	25
4.2.2.- Diabrotica spp. Doradilla, Ca- tarinita del maíz.	28
4.2.3.- Elixiothis Zea. (Bodie) Gusano elotero con hábitos de cogollero.	29
4.2.4.- Calendra Zeae. (Walsh) Picudo.	31
4.2.5.- Tetranychus sp. Araña roja.	34
4.2.6.- Diatraea sp. Barrenador del tallo.	36
4.2.7.- Spodoptera Frugiperda. Gusano co- gollero. (J.E.Smith)	41
4.2.8.- Pseudaletia Unipuncta. Gusano soldado.	45
4.3.- PLAGAS DEL GRANO.	50
4.3.1.- Heliothis Zea (Bodie) Gusano elotero.	50
 CAPITULO V	
METODOLOGIA.	53
 CAPITULO VI	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	54
BIBLIOGRAFIA.	58

C A P I T U L O I I N T R O D U C C I O N

En nuestros días, el aumento desbordante de la población agudiza los problemas de supervivencia y de éstos, el déficit de productos alimenticios se destaca como el más crucial ocasionando que en algunos países el hambre mate a miles de personas y en otros la sub-alimentación sea causa de una baja productividad del hombre.

El agricultor auxiliado por la ciencia agronómica, está tratando cada día de obtener más rendimiento por área cultivada y mejor calidad en los productos que con su esfuerzo e insumos arranca de la tierra.

Uno de los aspectos más importantes en la producción agrícola para que ésta sea redituable, es el control de las plagas y demás organismos (hongos, virus, bacterias) que perjudican a las plantas cultivadas. La lucha del hombre contra éstos agentes es tan antigua como la agricultura misma y se ha ido intensificando en éstos días en que el intercambio de productos agrícolas entre los países se ha universalizado trayendo como consecuencia la emigración de insectos y enfermedades de las plantas, que no solo sobreviven sino se multiplican en cantidades exorbitantes y-

son capaces de reducir en alto porcentaje y aun anular por completo los rendimientos de cualquier cultivo si no se toman las medidas fitosanitarias oportunas para su control.

Actualmente la lucha química contra los insectos nocivos ofrece ciertas desventajas y origina algunas contradicciones pues los insecticidas raras veces son aplicados en condiciones óptimas, esto es, solo cuando técnicamente esté justificado su empleo y se reúnan las condiciones que garanticen la obtención de los mejores resultados. Consecuentemente es necesario intensificar el uso de otros medios de combate, o sea, orientar los programas fitosanitarios hacia la utilización de todos los métodos apropiados bajo un sistema juicioso de control integrado, el cual parece favorecer el equilibrio biológico entre los insectos benéficos y los destructivos.

Al conocer los resultados obtenidos en otros tiempos y otros lugares con la utilización de este método de control de plagas, se estimulan los esfuerzos por perfeccionarlo y acondicionarlo; y es así como se ha despertado mi inquietud por desarrollar este tema esperando que mis conclusiones y recomendaciones vengán a contribuir a elevar los rendimientos por área cultivada y disminuir los costos de producción, no solo del municipio de Mascota Jalisco sino -

de cualquier zona productora de Maíz con similares pro
blemas e iguales condiciones climáticas y ecológicas.

C A P I T U L O I I
O B J E T I V O S

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes.

IDENTIFICAR
1.- Analizar por orden de aparición las diversas especies de insectos perjudiciales al cultivo del maíz y determinar el periodo en el crecimiento de éste, cuando aquellos constituyen un problema y se ha ce necesario poner en práctica las medidas fitosanitarias que posteriormente se mencionan.

2.- Dejar en el presente, un manual práctico y accesible a los agricultores para consulta en el control de las plagas de Maíz tomando en cuenta las mas recientes disposiciones de la Dirección General de Snidad Vegetal para el uso y aplicación de los insecticidas.

C A P I T U L O I I I
G E N E R A L I D A D E S

3.1.- LOCALIZACION DEL AREA.

3.1.1.- Situación geográfica.

El Valle de Mascota se encuentra situado entre los meridianos 104°-48' y 104°-54' de longitu W y entre los paralelos 20°-31' y 20°-40' de latitud N.

3.1.2.- Situación política.

El área estudiada está ubicada en el estado de Jalisco y pertenece al municipio de Mascota; quedan dentro del Valle la ciudad del mismo nombre que es la cabecera municipal.

3.1.3.- Superficie estudiada.

El área comprende 6,700 Has. teniendo como límites: al norte, Rancho Sn Luis; al sur El Embarcadero; al éste el Atajo y al oeste el Ahuilote. Todos éstos puntos quedan enclavados en las estrivaciones de la Sierra de Mascota, que es la parte N-W de la Sierra de Cacoma.

3.1.4.- Población.

En el Valle de Mascota la población asciende a 7,200 habitantes, correspondiendo de éstos. 6,800 a la cabecera municipal y el resto, a las rancherías enclavadas en el área de estudio.

3.2.- GEOGRAFIA.

Geológicamente se determina el Valle de Mascota como una planicie de inundación, formada principalmente por el río Mascota y varios arroyos de los cuales destaca el de la Plata.

El área en cuestión, se encuentra circundada por una serie de colinas que pertenecen a dos tipos geológicos;

I.- Cenozoico medio volcánico. (Oligoceno - al ~~paleoceno~~ inferior continental) Se caracteriza por derrames de lava, brecha y toba, de composición variable de basalto a riolita, con predominancia de andecita en la parte inferior, y riolita en la parte superior. El basalto común entre las lavas, roca cuyo contenido de sílice es menor al 50%, presenta un color oscuro; no así la riolita cuya composición química es la misma que la del granito y es rica en sílice (más del 50%), sus colores son grises y rosados.

II.- Intrusivo del Cenozoico inferior. Principalmente del terciario inferior, consisten en granitos, granodioritas, porfidos en los que se encuentran los andesíticos, riolíticos y dioleritas.

3.3.- TOPOGRAFIA.

El Valle de Mascota cuenta con dos tipos de

topografía bien definidas que son:

- Zona de topografía plana. Dentro de ésta, quedan comprendidas las pendientes que oscilan entre 0 y 3%, las cuales son características propiamente del Valle.

- Zona de topografía ondulada. A ésta zona corresponden los lomerios dentro del Valle y las es-tribaciones del mismo, es decir, quedan comprendidas las pendientes que varían de 3 a mas de 10%.

La altura sobre el nivel del mar en la parte más baja del Valle es de 1,190 mts. y en la parte más alta es de 1,300 mts. habiendo un desnivel de 110 mts.

3.4.- SUELOS.

Se realizó un muestreo de los suelos de la zona de estudio, a una profundidad de 2 mts. en puntos escogidos completamente al azar para practicar análisis físico-químico, así como averiguar las características de formación de los mismos, encontrando los siguientes resultados:

A.- Nutrientes.

De acuerdo a los niveles normales de elementos nutrientes que deben existir, se encontró que los suelos del Valle en general, están abajo de dichos niveles sobre todo en casos de Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Manganeso por lo que se hace necesario su aplica

ción en los suelos.

- Nitrogeno. Por lo que respecta a éste elemento, tanto el nítrico como el amoniacal, presentan niveles bajos, ya que éste nutriente es consumido año tras año por las plantas o perdido por lixiviación -- y/o volatilización. Deben pues invariablemente, fertilizarse los cultivos con fórmulas nitrogenadas en forma anual.

- Fósforo. Igual que el anterior, el fósforo presenta niveles bajos en éstos suelos, debiendo -- también aplicarse anualmente, ya que es de los elementos primordiales para el desarrollo de los cultivos.

- Potasio. Es también deficiente el contenido de éste nutriente en los suelos de Mascota, por lo que se hace necesario incluirlo en las fórmulas de -- fertilización.

- Calcio y Magnesio. Estos elementos están contenidos en cantidades suficientes para el normal -- desarrollo de los cultivos por lo que se deben excluirse de las fórmulas de fertilización.

- Manganeso. Se reportan cantidades suficientes de éste microelemento que deberá corregirse -- con adiciones de sulfato de manganeso (60 a 70 Kgs -- por hectarea o aspersiones al 0.5-2%).

B.- pH.

En cualquier estudio de tipo agronómico, es de suma importancia conocer el pH del suelo por ser --

uno de los factores que regulan el aprovechamiento de los nutrientes; en el Valle, éste varía de 5.7 a 6.5- en la capa arable, pues el calcio y el magnesio son - lixiviados hacia capas inferiores debido a la abundante precipitación pluvial, debiéndose hacer aplicaciones de éstos elementos en forma de encalados por lo - menos cada cinco años.

C.- Análisis mecánicos (texturas).

En general, las texturas de éstos suelos es heterogénea dadas las características de formación, - encontrando texturas francas, arcillosas, migajón arcilloso, migajón areno-arcilloso, y migajón arenoso.

3.5.- CLIMATOLOGIA.

La adaptación y reproducción de cualquier - ser viviente se ve afectada por las condiciones climáticas del medio, éstas intervienen directamente en los procesos dinámicos en la vida de los insectos.

3.5.1.- Precipitación.

Precipitación media anual.

En el Valle de Mascota Jal. la precipitación media anual asciende a 890.0mm, siendo los meses más lluviosos Junio, Julio y Agosto en los que se registran la mayor precipitación que es de 566.7 mm - la cual representa el 60.6% de la precipitación media

anual; el resto se distribuye en los otros meses del año.

Precipitación máxima.

La precipitación máxima promedio es de 1331.1 mm anuales en 41 años de observación, correspondiendo a Julio la máxima con un total de 415.0 mm o sea el 36.17 % de la máxima anual.

Precipitación mínima.

La precipitación mínima promedio es de 549.8 mm anuales en el mismo periodo de observación que en la anterior. En los meses de Enero a Mayo y de Noviembre a Diciembre generalmente no se registra precipitación, haciéndose notoria en los meses de Junio a Octubre..

3.5.2.- Temperatura.

Las condiciones térmicas y sus variaciones son determinantes en los procesos bióticos del desarrollo y adaptación de la fauna insectil.

Temperatura media.

La temperatura media en el área de estudio es de 21.8°C, observándose un ascenso en el mes de Junio a 24.7°C y un descenso a 18.3°C en Diciembre; éstas son las temperaturas extremas dentro de las temperaturas medias.

Heladas.

El área está libre de heladas los meses de Mayo a Septiembre, siendo Febrero el mes que con mas-

frecuencia se presentan (10.8 días) habiendo un total de 23 días con heladas en promedio durante el año.

3.5.3.- Clasificación del clima.

Para la clasificación del clima según la fórmula del Dr. Thornwhite y modificada por el Ing. A. -- Contreras Arias, determinandose lo siguiente;

C..... Semi-seco.

oi..... Con Otoño e Invierno secos.

Bl..... Semi-cálidos.

A..... Sin cambio térmico invernal bien de finido.

3.6.- VEGETACION

Dentro del área de estudio, la vegetación -- característica es la que corresponde al bosque de pino y encino, quedando únicamente vestigios de ésta debido a que se han venido abriendo tierras para el cultivo, -- talando grandes extenciones de áreas arboladas.

Las especies características del bosque de pino y encino que aun se encuentran son las siguientes

- Pinus oocarpa.
- Pinus Michoacana.
- Quercus macrophylla.
- Quercus planiporula.
- Quercus aff. aristata.

Las comunidades de tipo arbustivo derivadas del bosque de pino y encino son representadas por:

- *Acacia farnesiana*.
- *Acacia pennutala*.
- *Dodonaea viscosa*.
- *Hyptis albida*.
- *Zexmenia greggil*.

Los zacates que son la vegetación secundaria de la destrucción del bosque de pino y encino están caracterizados en la zona de estudio por las siguientes especies:

- *Bouteloua gracilis*.
- *Bouteloua eriópoda*.
- *Bouteloua chondrosioides*.
- *Muhlenbergia poeter*.
- *Lycurus phleoides*.
- *Sporobolus cryptandrus*.
- *Buchloe dactyloides*.
- *Cathastecum erectum*.
- *Bouteloua filiformis*.

En las vegas de los rios que cruzan el área nos encontramos con varias especies de *Salix* spp.

C A P I T U L O I V

PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN MAIZ LOCALIZADAS EN EL VALLE DE MASCOTA JALISCO.

~~La~~ La identificación de un insecto es indispensable para establecer y valorar las medidas que se deben tomar para su prevención y combate o para evitar su introducción en una determinada zona de cultivo.

Aún cuando algunas plagas se encuentran establecidas en nuestro país en forma enfítica bajo control artificial parcial o manteniendo un equilibrio biótico aparente, es indispensable estudiar su importancia pues tienen un papel preponderante en la merma de la producción y su presencia constituye siempre -- una amenaza potencial para la agricultura.

4.1.- PLAGAS DE LA RAIZ.

4.1.1.- Gusano de alambre. Agriotes sp.

Morfología externa, biología y costumbres.

Estos gusanos son de color variable pues se encuentran de color café claro, café oscuro, café gris-ocre y negros. Su tamaño también es variable de acuerdo a su edad, pudiéndose encontrar desde 10 a 40-mm. Respecto a su consistencia, es dura y liza con as-

pecto de alambre por su forma alargada, de donde deriva el nombre con que es conocido.

Este gusano se transforma en pupa al cabo de unas cuantas semanas y se caracteriza por no estar cubierta por ninguna envoltura; es de color blanco y de consistencia suave localizándose en el terreno a diferentes profundidades, según la necesidad de calor durante su ciclo evolutivo.

Los adultos son "mayates" de color café grisáceo u oscuro y de una consistencia fuerte; tienen una característica notable y es, que cuando caen sobre su dorso, hacen movimientos bruscos hasta lograr dar la vuelta, pues brincan como impulsados por un resorte.

El mayate vive en el suelo de 10 a 12 meses junto con las otras formas de su desarrollo como larvas y pupas, su ciclo evolutivo es de cinco años, pudiéndose encontrar en un mismo terreno larvas de todas las edades con longitud de 2 a 23 mm.

Daños.

En el maíz y en algunas otras plantas, el daño lo ocasiona en su estado de larva al alimentarse de el embrión del grano, llegando a dejarlo completamente hueco, impidiendo así la germinación y cuando el ataque es en plantas pequeñas, éstas se amarillan y no se desarrollan normalmente, terminando por quedarse chaparras.

Quando el suelo está hueco y caliente, éstas larvas se entierran más, lo que hace difícil localizar

las, y solo es posible en campos con altas infestaciones.

Medidas de control.

Todas las medidas que se pueden tomar para controlar ésta plaga son de carácter preventivo, pues cuando en una parcela se detecta la presencia de ésta plaga una vez establecido el cultivo, la aplicación de insecticidas es poco efectiva y representa un costo extra la mano de obra utilizada para tal fin, aumentando así los insumos de producción.

Control cultural.

Se inicia el control de ésta plaga con los barbechos oportunos (fines de Diciembre) cuando las larvas aún se encuentran a poca profundidad y son alcanzados por los discos o rejas de los arados, y llevando a la superficie exponiendolos a la acción de enemigos naturales, principalmente el frío y las aves.

Las rotaciones de cultivos resultan inútiles en el control de ésta plaga pues ciertas especies prefieren poner sus huevecillos en tierra cultivada.

Control químico.

La aplicación de insecticidas resulta bastante efectiva y relativamente no costosa pues además no se necesita mantener la tierra sin producción y con una buena aplicación se protege hasta por tres años a los cultivos que se establezcan.

Los productos y las dosis con que actualmente se obtienen los mejores resultados son.

- B. H. C. 3% Polvo 50 Kgs por hectarea
- Birlane 2.5% Polvo 60 Kgs por hectarea
- Clordano 10% Polvo 50 Kgs por hectarea
- Difonate 10% Granulado 40 Kgs por hectarea
- Basudin 14% Polvo 20 Kgs por hectarea

La época mas recomendable para la aplicación de insecticidas, es de diez días antes de la siembra, incorporando inmediatamente el producto al suelo por medio de una rastra de discos o de ramas. También se pueden aplicar con buenos resultados al momento de la siembra, mezclando la semilla con el insecticida en el bote de la sembradora; cuando ésta la borsea efectua a mano, es preferible humedecer la semilla para que al mezclarla con el polvo momentos antes de la siembra, éste se adhiera mejor. Si la siembra es en seco, no es recomendable éste procedimiento por la razón de que al humedecer la semilla se induce a su germinación, y dado lo errático del temporal, puede suceder que la germinación no sea total o que no encuentre la plántula condiciones satisfactorias para su desarrollo; el insecticida debe ser incorporado inmediatamente después de depositarlo al suelo para evitar que pierda su efectividad por la acción del sol y el viento.

La aplicación de insecticidas al momento de

la fertilización, ha mostrado regular efectividad me
clando ambos productos, logrando exterminar un porcen-
taje significativo de diferentes larvas de coleópte--
ros, sobre todo de las recién emergidas.

La más recomendable de las aplicaciones de-
insecticidas al suelo, es la que se hace en bandas al
fondo del surco antes o al momento de la siembra e in
corporándolo inmediatamente.

4.1.2.- Gallina ciega. *Pyllophaga* spp.

Morfología externa.

Es un gusano de 3 a 4 cms. de largo, de co-
lor blanco sucio, con el cuerpo encorvado donde se no
tan numerosos pliegues transversales, la cabeza es de
color rojizo, brillante y de consistencia fuerte, el -
extremo posterior del abdomen tiene una coloración ne
gruzca. Posee tres pares de patas abdominales bastan-
te desarrolladas y son de movimiento torpe. En su es-
tado adulto, son escarabajos de color café oscuro, de
tamaño variable; aparecen en gran número al iniciarse
el temporal de lluvias, y son conocidos con el nombre
vulgar de "mayates de Junio". Esta plaga constituye -
una de las más conocidas por los agricultores del pa-
ís pues además del maíz, ataca diversos cultivos.

Biología y costumbres.

Durante los meses de mayo junio y julio, --
las hembras depositan sus huevecillos, que son de co-
lor blanco aperlado, en las capas superficiales del -

suelo, en las cercanías del cuello de la planta, debajo de la hojarazca o de los deshechos de materia orgánica; la emergencia de las larvitas ocurre dos semanas después de la postura. Conforme la humedad superficial del suelo disminuye, las larvas penetran y atacan las raíces más profundas hasta el principio del Otoño cuando han alcanzado mas o menos 1.25 cms. de tamaño; se siguen abriendo paso hacia capas inferiores para protegerse del frío. Al llegar la Primavera caminan hacia arriba y por la época en que el crecimiento de la planta está bien iniciado se encuentra alimentándose a unos cuantos centímetros bajo la superficie y así continúan hasta la aproximación del Invierno -- tiempo en que vuelven a penetrar profundamente en el suelo donde pasan el segundo Invierno la larva entonces mide 2.5 cms. de longitud. La tercera temporada vuelven a subir a la superficie, alimentándose hasta fines de la Primavera ocasionando entonces el mayor daño; enseguida cambian al estado pupal en celdas de 15 a 20 cms. abajo de la superficie. Durante la última parte del Verano cambia al estado adulto o mayate que no deja el suelo sino hasta la siguiente Primavera. La población Invernante de gallina ciega, consta de mayates que aún no alcanzan vuelo y larvas de dos tamaños diferentes: las pequeñas de mas o menos nueve meses y las grandes de un año y nueve meses.

Se conocen aproximadamente 200 especies de gallinas ciegas. Estas varían un tanto en su ciclo de vida, algunas lo completan en un año de vida mientras

que otras requieren de cuatro años El ciclo biológico de tres años es el más común. Existen gran cantidad - de larvas en el suelo de apariencia muy similar a las gallinas ciegas pero que sólo comen materia vegetal - en descomposición y que nó se alimentan de las raíces vivas de la planta. Las verdaderas gallinas ciegas -- tienen una doble hilera de pelillos en la parte inferior del último segmento.

Medidas de combate.

Las medidas de combate más importantes para las gallinas ciegas, están basadas sobre tres observaciones respecto a su ciclo de vida:

I.- La larva ~~pre~~fiere alimentarse de plantas de la familia de las gramíneas tales como el maíz, -- sorgo, caña etc. mientras que las leguminosas (alfalfa, trebol, fijol soya etc.) son menos dañadas.

II.- Mientras que las gallinas ciegas son - problemáticas un año, los dos siguientes disminuye el ataque, ésto es, sólo cada tres años se repite la intensidad de los daños. Esto sucede al año siguiente - en que los adultos son abundantes, se aparean y ponen sus huevecillos.

III.- Los mayates prefieren poner sus huevecillos en los campos con pasto y hierbas.

Control cultural.

Tomando en cuenta las observaciones anteriores se sugieren las siguientes prácticas culturales:

- La tierra que se está arando y en la cual



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

se encuentran numerosas larvas al estar llevando a cabo ésta labor, nó se debe sembrar con maíz u otra gráminea susceptible de ser fuertemente atacada por ésta-plaga.

- Durante los años en que se esperan vuelos copiosos de mayates, se debe mantener todos los cam--pos que se sembrarán con maíz y los adyacentes li --bres de pastos y malas hierbas durante las semanas de Mayo a Junio.

Arando los campos infestados luego de levantarse la cosecha especialmente cuando las gallias ciegas están pupando, se matarán muchas de las pupas y -adultos casi transformados. Se debe procurar arar a--proximadamente la segunda quincena de Noviembre y la-priméra de Diciembre antes de que el tiempo enfríe y--se introduzcan más abajo de la línea del arado. Al es--tar arando, muchas aves (pájaros, cuervos, gallinas) siguen el arado comiendo gran cantidad de larvas a medida que son sacadas en el surco.

Control biológico natural.

Las gallinas ciegas son atacadas por varios insectos parásitos, especialmente por las larvas de -ciertas avispas como Thiphia spp y Elis spp. Las pri--méras son las llamadas avispas cavadoras, son grandes y de cuerpo fuerte, miden de 1.8 a 2.5 cms de largo -un tanto peludas; usualmente su color es negruzco, a--veces con varias bandas transversales de color amari--llo o rojo, las patas son cortas y gruesas, las ante

nas y las partes bucales tambien son cortas. Tanto -- los machos como las hembras son alados, las venas de las alas a veces se detienen mucho antes que la punta. Estas avispas cavadoras localizan gallinas ciegas cavando el suelo hasta encontrarlas, las pican y depositan un huevecillo en cada una, donde nacerá y se alimentará hasta su completo desarrollo.

Las avispas *Elis* spp que tambien se alimentan de larvas de coleópteros en su estado larvario, difieren de *Thiphia* spp en que su abdómen es muy alargado y su color es un poco más claro.

Control químico.

El control químico de las gallinas ciegas solamente es recomendable llevarse a cabo cada tres años en un mismo lugar a fin de no contaminar el suelo en gran escala, y obtener los mejores resultados de la aplicación de plagicidas, tomando en cuenta los hábitos y el ciclo biológico del insecto. Los daños más severos se presentan al año siguiente de que los adultos o mayates de junio son abundantes y de ahí cada tres años, es entonces cuando se debe hacer una buena aplicación de insecticida.

4.1.3.- Querecilla, larvas de *Diabrotica*. - *Diabrotica* spp.

A últimas fechas ha venido constituyendo un serio problema para muchas zonas productoras de maíz, los adultos y las larvas de las catarinitas del maíz-

las cuales causan daños tanto en estado adulto como de larva siendo más dañino éste último por la dificultad que presenta para su combate.

Morfología externa, biología y costumbres.

Los gusanos recién nacidos son de color blanco amarillento con la cabeza negra, teniendo en la última porción del cuerpo una mancha de color oscuro. La pupa es del tipo libre, descubierta, blanda y de color amarillento con dos espinas en la punta del abdomen.

El adulto que mide aproximadamente 7 mm de longitud, es un coleóptero (catarinita) de color amarillento o verde amarillento con doce manchas en las cubiertas de las alas, la cabeza es negra, las antenas miden aproximadamente de 3.5 a 4.5 mm y son de color oscuro o casi negro. Estos insectos invernan en forma de catarinitas o estado adulto y en casi toda clase de albergues, pero parece que prefieren la base de las plantas que no mueren por completo a causa de las heladas. Se vuelven muy activas al principio del temporal. Las hembras depositan sus huevecillos en la tierra, alrededor de las bases de las plantas, son de color amarillento y forma oval; cada hembra puede poner aproximadamente 500 de ellos. El tiempo que tardan en incubarse, varía de acuerdo con las condiciones del tiempo y puede ser de 6 a 24 días.

Importancia y tipo del daño.

Los campos del maíz infestados con éste in-

secto, inician su crecimiento de una forma anormal y la planta empieza a mostrar el efecto de la infestación cuando mide de 20 a 60 cms. Las larvas jóvenes - al nacer, barrenan en las raíces de las plantas y las partes subterráneas del tallo. De ahí en adelante, la planta logra muy mal crecimiento o ninguno, y frecuentemente muere. Algunas veces el corazón de la planta ha sido muerto por la larva, permaneciendo verdes las hojas inferiores; las plantas más grandes caen al suelo después de las lluvias fuertes.

Un examen de las plantas, mostrará túneles en las raíces y que están comidas por las larvas.

Medidas de combate.

Resulta sumamente difícil y costoso evitar el daño al maíz por éstos insectos, pues los huevecillos frecuentemente son puestos en los campos después de que el maíz ha nacido, sin embargo, la aplicación oportuna de insecticidas antes de la lluvia y cuando recién ha emergido las larvas, ha mostrado cierta efectividad y nula por completo cuando ya éstas se han introducido al interior de las raicillas. Una buena aplicación será la que se haga mezclando el insecticida con el fertilizante y aplicarlo a los 10 o 15 días que se detectan los adultos con gran actividad, lo cual es indicativo de que se están apareando y habrá larvas recién nacidas en ése tiempo.

Control cultural.

Entre los métodos más efectivos de tipo cultural, se encuentra la siembra tardía en tierras que-

han sido cultivadas antes de la siembra manteniendo - el campo libre de vegetación.

La rotación de cultivos no es de valor algu no en el combate de ésta especie. Su daño es más seve ro durante los años húmedos y también es a veces se-- ria en los terrenos que han sido inundados. En otras- ocaciones el daño es más severo en los terrenos muy - fértiles, que producen gran crecimiento temprano de - vegetación. Esto se puede deber a la preferencia de - las catarinitas para tales suelos, en los cuales po-- nen sus huevecillos, o al hecho de que son atraídas a la vegetación espontánea que generalmente sigue a u-- na inundación.

Control químico de las larvas.

El tratamiento del suelo con los insectici das y la dosis que se han mencionado para las anterio res plagas del suelo han mostrado una efectividad a-- ceptable para contrarrestar ésta plaga cuando la apli cación ha sido en el momento oportuno, esto es, 10 a- 15 días después de que se detecten los primeros adul- tos.

Control químico de los adultos (catarinitas)

Ha resultado redituable combatir ésta plaga cuando se le encuentra alimentandose de las plantas - recién nacidas, retardando su crecimiento y algunas - veces haciendo necesaria la reciembra.

Han demostrado ser efectivas coñra ésta pla ga, las espolvoreaciones a base de:

- Sevin 7.5% 12 a 15 Kgs por Ha.
- Diapar 2-10 " " " "
- Diazinon 2% " " " "
- Folidol 2% " " " "
- Dipterex 4% " " " "
- Nuvacron 2% " " " "

Estos insecticidas deben ser aplicados a temprana hora del día, teniendo la precaución de evitar ésta labor cuando haya vientos fuertes para que la mayoría del producto se quede en el lugar que se está aplicando, también deberá evitarse las espolvoreaciones si se esperan lluvias dentro de las tres horas siguientes.

4.2.- PLAGAS DEL FOLLAGE.

4.2.1.- Gusanos trozadores, Rosquilla. Agrotis spp.

Ciclo biológico, apariencia y hábitos.

Varias especies de la familia Noctuidae en su fase larvaria, son conocidas como gusanos trozadores; generalmente son larvas robustas, de color oscuro, que al término de su desarrollo alcanzan hasta 5-cms. de longitud; viven durante el día enterradas en el suelo, saliendo en la noche para alimentarse, cortando las plantas de la base del tallo sin consumirla toda sino consumiendo mas o menos lo necesario para ocasionar que éstas caigan y así continuar con otras, lo-

cual frecuentemente hace necesario sembrar el maíz.- Estos gusanos tienen el hábito de enroscarse y fingir se muertos cuando son molestados; los adultos son maripositas de color café o gris que pueden ovipositar en el suelo o sobre las plantas. Las crisalidas o pupas - se encuentran en el suelo y generalmente pasan el Invierno en éste estado biológico; hay dos generaciones al año y algunas veces hasta cuatro. El estado de huevecillo dura de dos días a dos semanas según las condiciones climáticas del medio. El tiempo requerido para crecer desde gusanos recién incubados de aproximadamente 0.1 cm. hasta 5 cms. de longitud, varía de cinco semanas a cinco meses, entonces escarban hacia abajo del suelo varios centímetros en donde hacen celdas en las cuales pupan de una a dos semanas. Los adultos al emerger caminan por la tierra a través del túnel hecho por las larvas.

La abundancia de los gusanos cortadores de un año a otro, es afectada por la lluvia la cual puede evitar que las palomillas pongan sus huevecillos, o por la inundación del suelo, la cual puede forzar a las larvas a salir a la superficie durante el día, de tal manera que sus parásitos y predadores las destruyen en su mayoría.

El gusano cortador negro es una especie que se localiza atacando a la mayoría de los cultivos, escapando solo aquellos que tienen tallo duro; algunos de los cultivos dañados más seriamente por éste insecto

to son: maíz, sorgo, frijol, col, algodouero, jitomá-
te, tabaco y trebol.

Medidas de combate.

Control cultural.

Uno de los mejores métodos para evitar el -
daño por éstos insectos, consiste en la rotación de -
cultivos de una manera tal, que el maíz no sea sembra-
do en terreno empastado, a menos que dichos pastos --
hayan sido barbechados a fines de Invierno, e princi--
pios de Primavera. El barbecho de Primavera antes de-
que los huevecillos sean puestos, es valioso contra -
todas las especies que oviposítan sobre la vegetación
de crecimiento bajo.

Control biológico natural.

Los gusanos cortadores están sujetos a los-
ataques por otros insectos, especialmente por ciertas
moscas que ponen sus huevecillos en los dorsos de los
gusanos y por los escarabajos de tierra. Asimismo los
gusanos son comidos por muchas especies de pájaros, y
los huevecillos son atacados por ciertos parásitos pe-
queños en forma de avispa.

Control químico.

Lo más económico y efectivo, es el empleo -
de cebo envenenado que se prepara a base de inectici-
das estomacáles como el Sevin 80%, y Dipterex 80%, u-
tilizando como material inerte, el salvado de trigo,-
acerrín, olotes molidos, estiercol fresco de caballo-
etc; la forma de preparar los cebos es la siguiente:

Se disuelven los insecticidas y el atrayente (vainilla esencia de coco) en agua suficiente para humedecer - el material inerte, de tal manera que no escurra cuando se apriete con la mano, enseguida se agrega azúcar uniformemente para luego ser distribuido a granel sobre el campo que se ha de proteger y las tierras adyacentes, utilizando de 10 a 12 Lgs de cebo por hectáreas, siendo la aplicación más efectiva la que se efectúa al atardecer por ser éste insecto de hábitos nocturnos. La aplicación del cebo deberá evitarse si se esperan lluvias dentro de las tres horas siguientes.

La proporción de los ingredientes del cebo es la siguiente:

+ Sevin 80% polvo humectable 1.5 a 2 Kgs. e en su lugar Dipterex 80% polvo soluble 1.5 a 2 Kgs.

- Azúcar granulada de 3 a 4 Kgs.
- Atrayente 1000 centímetros cúbicos.
- Material Inerte 94 Kgs.

4.2.2.- Doradilla, Catarinita del maíz. Dia brótica spp.

Descripción.

Este insecto ha sido descrito anteriormente cuando se habló de plagas del suelo; se menciona ahora por ser de los primeros que atacan (en estado adulto) a la planta de unos diez días de nacida.

Importancia y tipo de daño.

Es de suma importancia para el desarrollo sa

tisfactorio de la planta en sus primeros días, que se evite el daño de éste insecto, ya que detiene su crecimiento al alimentarse de las primeras hojitas perforandolas copiosamente.

Medidas de combate.

Se han obtenido buenos resultados con espolvoreaciones dirigidas a la planta de cualquiera de -- los siguientes insecticidas: Sevin 7.5%, Diapar 2-10-Matathion 4%, Folidol 2%, Dipterex 4% o Diazinon 2% -- en dosis de 12 a 15 Kgs. por hectárea, bastando con una sola aplicación logrando con esto dejar envenenada la planta que luego será consumida por el insecto o bien, matando por contacto o inhalación a la plaga que en suerte toque ser alcanzada por la espolvoreación.

4.2.3.- Gusano elotero con hábitos de Cogollero. *Heliothis Zea* (Roddie).

Morfología externa.

Estos gusanos varían en su color, encontrándose desde el verde claro hasta el café oscuro o casi negro, siendo de un color más claro en la parte inferior. Se encuentran marcados con líneas alternas claras y oscuras que corren longitudinalmente sobre el cuerpo, hay generalmente una línea oscura doble media dorsal a todo lo largo del cuerpo; la cabeza es amarilla y sin manchas y las patas oscuras o casi negras; la piel un tanto áspera y vista a través de una lupa muestra pequeñas proyecciones en forma de espina.

Ciclo de vida, apariencia y hábitos.

Este insecto pasa el Invierno en forma de pupa de un color café claro 5 a 15 centímetros bajo la superficie de la tierra, en los pastizales o residuos de la cosecha anterior. En la Primavera y a principios del Verano, las palomillas que emergen de las pupas empiezan a tener actividad, éstas tienen una expansión de alas de mas o menos 3.75 cms; varían en color, en promedio tienen las alas delanteras de un color café y rosáceo claro, marcado con líneas irregulares de color gris oscuro y con un área oscura cerca de la punta del ala. Las líneas irregulares aveces -- tienen tonos de color verde olivo. Las alas posteriores son blancas con manchas o marcas oscuras irregulares.

Las palomillas vuelan durante los días tibios nublados principalmente al atardecer. Se alimentan del nectar de muchas flores y durante las tardes depositan sus huevecillos en las plantas en las cuales las larvas se alimentan. Cada palomilla pone un promedio de 1000 huevecillos, los cuales son puestos aisladamente y tienen forma semihesférica con surcos a lo largo de sus lados, semejandose a un diminuto -- erizo de mar. Son de color amarillento, mas o menos -- del tamaño de la mitad de la cabeza de un alfiler común. Los huevecillos incuban de dos a diez días. Generalmente es encontrado solo un gusano por planta pues son de hábitos caníbales y sobrevive el más fuerte.

Son encontrados actuando con hábitos de cogollero (alimentándose del cogollo de las plantas) debido a que aún no hay su alimento favorito, y la palomilla, qua-invernó como pupa, depositó sus huevecillos en las -- plantitas recién emergidas.

Medidas de combate.

Esta plaga es controlada simultáneamente -- con la Diabrotica -mencionada anteriormente- por en--contrarse atacando en la misma época, y ser susceptible a los mismos productos y en las mismas dosis.

4.2.4.- Calendra Zeae (Walsh) Picudo.

Descripción.

El picudo del maíz es un coleóptero que mide aproximadamente 3.5 mm de largo por 1.5mm de ancho de color negro o gris oscuro, las patas son de color café y están cubiertas de escamitas de color amarillo claro. La cabeza está prolongada formando un pico cilíndrico curvado mas o menos de una tercera a una cuarta parte de largo del resto del cuerpo en cuyo extremo se encuentran las pequeñas partes bucales masticadoras. Las antenas y la cabeza son de color gris oscuro o casi negro; las líneas longitudinales elevadas que tienen en las cubiertas de las alas, van por mas o menos dos terceras partes de su longitud; las alas están ensanchadas hacia adelante.

Ciclo de vida y hábitos.

El insecto pasa el Invierno en forma de a--

dulto y al salir de éste periodo, se aparean y las hembras ponen en un periodo de dos meses mas o menos 200 huevecillos; éstos son de color blanquisco y de forma arriñonada siendo depositados en las hojas que envuelven el tallo. Por cada huevecillo que ponen, roen un pequeño agujero en el tallo de la planta. Las diminutas larvitas emergen a los 8 o 14 días. Son de color blanco, cortas jorobadas sin patas y con la cabeza diferenciada, más dura de color café o amarillito. La larva se alimenta y crece en varias semanas, comiendo el corazón y el tallo. La larva pupa en los tallos de las plantas o en el suelo entre las raíces; en general hay una generación al año.

Los picudos del maíz rara vez vuelan pero pueden caminar 400 mts en busca de alimento; cuando son perturbados se fingen muertos y aveces están tan cubiertos de lodo que son prácticamente invisibles en el suelo.

Importancia y tipo del daño.

Los picudos dañan el maíz de dos maneras importantes en una época crítica de crecimiento, a los 20 o 30 cms. de altura; se alimentan haciendo pequeños agujeros en el tallo, utilizando solamente el tejido tierno del centro; la planta puede resultar enana, deforme o inproductiva. Las plantas que sobreviven a su ataque temprano, muestran hileras de agujeros transversales típicos a través de las hojas como resultado de las perforaciones hechas en las ho--

jas en desarrollo.

La segunda fase del daño resulta de la alimentación de las larvas, que al hacerlo, forman túneles en el tallo, ocasionando un achaparramiento posterior de la planta.

Medidas de combate.

Las rotaciones de cultivo en las cuales el maíz no sigue al maíz, son de gran ayuda en el control de ésta plaga.

Deberán ser eliminados por completo los restos del cultivo, sobre todo las raíces principales y preferentemente después de que la temperatura fría de invierno ha empezado. Solo quemando los residuos es una labor bastante efectiva.

Control biológico.

Los picudos están tan bien protegidos durante su ciclo de vida, que los parásitos y predadores no son factores importantes en su contrarresto. Sin embargo, el hongo *Beauveria bassiana* a veces ocasiona una mortalidad considerable.

Control químico.

Donde no resulta práctica la rotación de cultivos, el combate químico contra los picudos adultos proporciona una protección adecuada para el maíz.

La aplicación de insecticidas granulados que se hace para combatir el gusano cogollero (ver página 44) matan al mismo tiempo a los picudos por encontrarse alimentándose precisamente también en el co

gollo del maíz sobretudo si éstos insecticidas son aplicados por las mañanas cuando aún se encuentra en el cogollo el agua acumulada del rocío de la noche anterior, envenenándose dicha agua y consecuentemente matando, ya sea por contacto ó ingestión, a los picudos que en suerte son encontrados ahí.

4.2.5.- Araña roja. (Tetranychus spp.)

Descripción, ciclo biológico y hábitos.

La araña roja es un ácaro con ocho patas, - cuyo color parece que varía en parte con la clase de alimento que ingiere, pues se encuentran de color verde hasta el café y amaranjado; de éstas la araña de dos manchas (Tetranychus talarius L) es la más común y ampliamente distribuída de las especies. La arañuela hembra mide mas o menos 4 mm de largo, con manchas oscuras compuestas por el contenido alimenticio del cuerpo, mostrandose a través de la pared transparente del mismo. El cuerpo es de forma oval y está cubierto escasamente con espinas. El macho es más pequeño, aproximadamente de 3mm de largo y de cuerpo más angosto con abdomen puntiagudo. Despues de aparearse, la hembra empieza a poner huevecillos de 2 a 6 al día, - produciendo 100 huevecillos en sus 69 días de vida. - Los huevecillos son esféricos, de color paja y brillantes, encontrandose adheridos al envés de la hoja generalmente a la telaraña que es tejida por el ácaro. Las arañuelas recién incubadas pasan a través de la proto nina y deutonina, estadíos típicos larvarios de seis

patas; el lapso de tiempo desde la incubación hasta el estado adulto, varía con la temperatura, siendo de 19 días a 13°C y 5 días a 23°C.

Importancia y tipo del daño.

En las épocas de tiempo cálido y seco, las hojas de las plantas atacadas que alcanzan entonces una altura de 40 a 60 cms. sobre todo en siembras tempranas, resultan manchadas con amarillo y café rojizo en áreas que varían desde pequeñas pecas hasta manchas grandes. En las infestaciones la hoja entera presenta color claro, se seca tomando con frecuencia un color café rojizo en manchones o por las orillas. Las plantas generalmente pierden su vigor y mueren. El envés de las hojas al examinarse cuidadosamente, se encuentra cubierto con diminutas arañuelas de ocho patas, que se ven como pequeños puntitos movedizos de color rojizo. El ácaro se alimenta a través de sus partes bucales chupadoras con las cuales succiona la savia de las hojas.

Medidas de combate.

Control natural.

Al inicio de la época de lluvias y cuando éstas se han regularizado, si el ataque no ha sido intenso, la hoja es lavada al ser tumbada la araña por la lluvia no representando ésta plaga mayor problema pero si se prolonga la época de sequía y la infestación es cada día más fuerte, será necesario recurrir a otros medios de combatir la plaga.

Control químico.

Estas arañas pueden ser controladas por la asperción de acaricidas tales como las que a continuación se mencionan con sus respectivas dosis:

- Akar 338 1.5 a 2 lt. por Ha. (aplicación--
- Akricid 40 1 lt. por Ha. aerea)
- Fulthiona 0.5 a 1 lt. por Ha.
- Trithion44E 1 lt. por Ha.
- Dimetoato 1 lt. por Ha.

Todos éstos insecticidas deberán aplicarse en agua necesaria para bañar bien las plantas.

Las arañas han desarrollado razas resistentes a varios acaricidas y su control dependerá en mucho el buen uso de los productos mencionados procurando una rotación de los mismos si el problema se repite consecutivamente.

Las infestaciones moderadas han sido controladas con espolvoreaciones de azufre 93% a razón de 20 a 25 kilogramos por hectárea.

4.2.6.- Barrenador del tallo. *Diatraea* sp.

La clasificación sistemática de éste insecto es la siguiente: orden, Lepidóptera; familia, Pyralidae; género, *Diatraea*. Se han identificado dos especies: *Diatraea Saccharalis* F. y *Diatraea Considerata* Heinr.

Descripción.

El adulto es una mariposilla de color pajizo

cuya longitud es de 3.5 a 4 cms, el segundo par de alas y el abdomen son de color amarillo pálido, blanquecino en los machos y dorado en las hembras. Las mariposas cuentan con tres pares de patas torácicas-articuladas con fémures aparentemente robustos por su gran pubescencia; tibias delgadas y tarso con cinco artejos que terminan en dos uñas. ...

Los huevecillos tienen forma de escama oval elíptica de 1.5 por 1.2 mm de diametro mayor y transversal respectivamente; son de color blanco cremoso que se torna ligeramente naranja a medida que avanza el periodo de incubación.

Las larvas son de tipo eruciforme, al nacer son de mas o menos 3 mm de longitud, de color blanco parduzco resultando su cabeza de color café. Al completar su desarrollo alcanzan de 3 a 3.5 cms de longitud. Su color varía del blanco cremoso al blanco sucio y se identifican por el color e intensidad de las bandas transversales y colocación de puntos y pelos o setas existentes; poseen tres pares de patas torácicas, cuatro pares de falsas patas abdominales y un par anal que caracteriza a ciertas familias de lepidópteros; la capsula cefálica es de color café oscuro y en ella se distinguen las diferentes piezas que constituyen su poderoso aparato bucal masticador. El tamaño de la pupa es variable de 2 a 4 cms. de longitud, por 5 a 6 mm de ancho, de color café claro a oscuro rojizo en la época de emergencia

del adulto.

Ciclo de vida y hábitos.

La hembra deposita sus huevecillos en el envés de la hoja colocandolos en masas de hasta 50 unidades uniendolos con una sustancia que secretada durante su postura, los protege parcialmente del ambiente, tienen un periodo de incubación de cinco a seis días; al emerger las larvitas que inician su daño comiendo tejidos tiernos de la hoja. Después de la segunda muda, se ponen en contacto con la epidermis suave del anillo de crecimiento a la que atacan para introducirse en alguno de los entrenudos apicales. El daño es notorio cuando se empiezan a observar cogollos muertos. Estos insectos son propiamente los insectos de la caña de azúcar, pero se han encontrado causando daños de hasta un 30% en el cultivo del maíz.

El periodo larvario tiene una duración de 29 días y comprende cinco estadios durante los cuales la larva causa serios daños. Posteriormente sucede un periodo de vida latente durante el cual el gusano se transforma en pupa o crisálida de donde emerge el adulto. La copulación y oviposición ocurre dentro de las 36 horas siguientes a la emergencia. Las hileras o masas de huevecillos contienen un número que varía de 20 a 50 por postura pudiendo depositar la hembra 5 a 6 masas en plantas diferentes.

La duración del ciclo biológico es de 44 a 50 días en el Verano, prolongandose un poco más para -

las generaciones de invierno. Se han detectado la presencia de 4 a 6 generaciones anuales pero como no --- existe en la zona cambio térmico invernal bien definido, existe la superposición de generaciones de barrenadores procedentes de plantaciones de caña, sorgos - forrageros y otros zacates que los albergan en las -- cercanías de las siembras tempranas del maíz.

Medidas de combate.

Control cultural.

Mientras los insectos invernan en los tallos del maíz y otras plantas alimento, una limpieza concienzuda y la quema o utilización de los residuos y troncos del maíz inmediatamente despues de la cosecha es la medida más efectiva de combate.

La rotación de cultivos en la cual el maíz no sigue al maíz a una distancia tan grande como sea práctico, también es útil para mantener contrarrestada ésta plaga.

Los barbechos de invierno seguidos por rastro o desterronado, destruye la mayor parte de las larvas invernales que están en los tallos.

La siembra tardía del maíz es de cierto valor en la prevención del daño.

Es conveniente sembrar variedades híbridas de maíz que sean resistentes al ataque del barrenador.

Los barrenadores se mueren en el maíz que es cortado y ensilado, pudiendo reducir los daños a otro cultivo, si al cortar el maíz para ensilaje se -

procura no dejar los troncos de más de 5 cms de altura. Todas las hierbas se deben eliminar a lo largo de los caminos y en los márgenes de los campos.

Control biológico.

El control biológico ejercido por avispidas y moscas que parasitan huevecillos y larvas, coadyuva pero no elimina los daños causados por ésta plaga, cuya intensidad se asentúa con la falta de limpieza en los sembradíos.

Los parásitos del barrenador existen en forma natural especialmente la mosca *Paratheresia Clari-palpis*, la avispidita *Telenomus* sp las cuales ayudan a mantener una población tolerable de barrenador.

Control químico.

Ninguno de los productos químicos existentes en la actualidad ha mostrado ser económicamente satisfactorio. Sin embargo la aplicación de Endrin -- 19.5% en dosis de 1 litro para 300 litros de agua en asperciones dirigidas al cogollo, ha resultado con -- efectividad aceptable. Otros productos recomendables para disminuir el ataque son Nuvacrón 60 un litro por hectárea y Gusación Etilico un litro por hectárea, de biendo hacerse aplicaciones cuando las tres cuartas -- partes de la planta tiene larvas de la primér generación alimentándose en los verticilios. El tratamiento para la segunda generación es más adecuado cuando las masas de huevecillos promedian una por planta.

4.2.7.- Gusano cogollero. Spodóptera Frugi--
perda (J.E.Smith)

Distribución.

Esta plaga se encuentra distribuída por todo el continente, es originaria del Centro y Sudamérica,- de las Indias Occidentales y de México.

En México se encuentra distribuída por todo el país, registrandose los mayores daños en los estados de Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Yucatán y Jalisco y en otros lugares de clima tropical.

Descripción.

El adulto es una palomilla que mide aproximadamente 2 cms. de largo y 3.5 de expansión alar, siendo las alas anteriores de un color café grisáceo moteado con pequeñas manchas, unas mas claras y otras mas oscuras, tienen una mancha blanquesina notoria en el ángulo apical. Las alas posteriores son de color blanco grisáceo con venación de color oscuro. Los huevecillos son de forma esférica, siendo depositados en masas de 50 a 150 unidades. Cada hembra es capaz de ovipositar hasta 1000 huevecillos ; la oviposición se realiza en el envés de las hojas en masas, cubiertas generalmente con pelos y escamas del cuerpo de la palomilla hembra. Estos durante el periodo de incubación, van cambiando de color, siendo verde pálido al principio y café claro cuando están proximos a eclosionar. Las larvas recién nacidas son de color amarillento con la cabeza oscura, despues adquieren un café e--

verde claro, presentan tres bandas longitudinales de color blanco amarillento en la región dorsal a todo lo largo de su cuerpo, una en la región medio dorsal y -- las otras en la región laterodorsal.

Es característica de éste insecto una Y griega blanca prominente invertida en la frente de la cabeza. El gusano completamente desarrollado mide 3.5 cms. de longitud. La pupa es de 2 cms. de longitud, siendo de un color café claro al principio oscureciéndose gradualmente con la edad.

Biología y Hábitos.

El período de incubación varía de 4 a 10 días. El estado larvario dura aproximadamente 3 semanas pasando por seis instares, crisálida o pupa en 10 a - 15 días, y como adulto vive en período de 10 a 12 días.

En el Valle de Mascota no presente generaciones cíclicas definidas sino que simultáneamente en cualquier época del año pueden encontrarse huevecillos larvas, pupas y adultos. El adulto es de hábitos nocturnos; durante el día permanece escondido en lugares sombreados baja las hojas saca y en mismo cogollo del maíz, es difícil localizarla debido a que su color se confunde con el suelo. Las larvas se alimentan juntas en un área folear reducida pero pocos días después se dispersan en las plantas vecinas y penetran en el cogollo pudiendo encontrarse en éste una o varias larvas.

Daños.

Específicamente en el Valle de Mascota a --
llegado a ocasionar pérdidas hasta de un 30% o mas ha
biéndose reportado para otros lugares pérdidas hasta
de un 50% siendo durante los primeros 50 días de emer
gida la planta, la época en que causa más daño por de
tener su crecimiento.

Cifuentes 1971 (3) reporta que se han llega
do a comprobar pérdidas de más de dos toneladas por -
hectárea a causa de ésta plaga.

Medina 1974 (4) reporta pérdidas en el esta
do de Zacatecas hasta de un 50% de la cosecha, cuando
no se combate oportunamente.

Villanueva 1974 (9) ha observado que su ocu
rrencia es causa de disminución en el rendimiento des
de 10% hasta la pérdida total del cultivo.

Medidas de control.

Control biológico.

Murillo 1976 (6) reporta que en oviposturas
de cogollero, las liberaciones del parásito Trichogra
ma minutum fueron útiles para contrarrestar ésta pla
ga. Sin embargo, Metacly y Flint 1965 (5) reportan --
que en las temporadas favorables cierta cantidad de -
enemigos parásitos como lo son ciertos dípteros de la
familia Tachinidae y el Himenóptero Apanteles margini
ventris (cresson) de la familia Braconidae ayudan a -
mantener baja la población de éstos gusanos.

Control químico.

Se puede lograr el control de ésta larva -- sin perjudicar a la fauna benéfica ni el medio ambiente por medio de la aplicación de insecticidas granulados tales como Dipterex 4%, Sevin 5% y Nuvacrón 2%.-- La cantidad de granulado varía de acuerdo a la planta y al sistema de aplicación: pueden aplicarse desde 3- a 6 kilogramos por hectárea hasta 12 a 15 kilogramos por hectárea. Hay tres formas de aplicar el insecticida: Se puede realizar a mano para dirigir el producto al cogollo, siendo necesario por planta la cantidad que se tome con dos dedos (índice y pulgar). También se recomienda hacerlo con un bote perforado en su base imitando la acción de un salero; y por último con las máquinas sembradoras de avena o alfalfa que pueden distribuir uniformemente el producto corriendo el riesgo de desperdiciar una buena parte del insecticida. Queda a criterio del agricultor elegir la manera más práctica para su aplicación.

Control cultural.

En todas las plagas que tienen como plantas hospederas las hierbas o zacates silvestres como éste caso, debe mantenerse lo más libre el campo de éstas plantas para eliminar sitios de reproducción.

En zonas con infestaciones leves de gusano cogollero, se recomienda sembrar una mayor cantidad de semillas para que después de ser distribuidas algunas plantitas por ésta plaga, quede una población --

acceptable.

4.2.8.- Gusano soldado. *Pseudaletia Unipuncta*. Howard

Importancia y tipo de daño.

A últimas fechas ha venido constituyendo un serio problema en éste Valle dicha plaga, la que ha -- aumentado gradualmente hasta llegar a causar pérdidas -- hasta de un 60% a pérdida total de los cultivos básicos en la región (maíz y sorgo) quedando de éstos -- únicamente el tallo y la vena media de las hojas, impidiendo así la total fructificación del cultivo llegando en ocasiones a comer el elote en más de una tercera parte. Los gusanos de color verde oscuro hasta de 5 -- cms. de largo, con rayas blancas en los lados y sobre la mitad del dorso, serán encontrados durante el día -- bajo los terrenos y piedras o en las hojas del centro de la planta y mas comunmente bajo los pastos que se -- han desarrollado por entre la milpa. El daño generalmente empieza en los extremos del campo, hacia donde -- los gusanos se han movilizad desde algún otro sitio, -- pero no se detecta hasta ya muy avanzado el daño por -- atacar solo de noche.

Ciclo de vida, apariencia y hábitos.

El Invierno es pasado en estado de pupa parcialmente desarrollados pero el hecho de que las palomillas estén en vuelo al principio de la Primavera indica que algunos de los insectos invernan co---

mo adultos o de que hay un vuelo hacia el norte desde la parte sur (costa) del estado. Los gusanos parcialmente desarrollados se refugian en el suelo entre los macollones de pastos y no llegan a constituir serio problema sino hasta los meses de Julio a Septiembre cuando las condiciones climáticas les son del todo favorables y aceleran por lo tanto su ciclo reproductivo.

Las pupas son de color café oscuro, mas o menos de 1.8 cms. de largo adelgazandose bruscamente hacia la cola y achatadas en el extremo de la cabeza. Estas permanecen en éste estado 15 a 17 días o más - si el tiempo es frío, transformandose luego en palomillas de color café pálido o gris uniforme con una expansión de alas de mas o menos 3.75 cms. Es notorio un solo punto blanco pequeño pero prominente en el centro de cada delantera. Las palomillas son buenas voladoras, pero permanecen escondidas durante el día, volviendose activas en la noche. Son atraídas por la luz, dulces y la fruta en descomposición siendo por ello fácil detectar una infestación a tiempo.

Las hembras ponen sus huevecillos de color blanco verdoso en hileras largas o racimos en las hojas inferiores de los pastos llegando a poner de 450 a 500 de ellos en su vida. Generalmente la hoja es doblada en forma longitudinal y pegada por los huevecillos por medio de una secreción pegajosa. Los gusanos jóvenes son de color verde pálido y tienen el há

bito medidor para caminar hasta que están mas o menos a la mitad de su desarrollo. Cuando el abastecimiento alimenticio ha sido exterminado en los campos en donde ellos han incubado, se movilizan en grupos o ejércitos a los cultivos más cercanos a donde continúan alimentandose. Estas masas móviles de gusanos les ha dado su nombre común.

Al alcanzar su completo desarrollo, los gusanos tienen casi 3.75 cms. de largo, son de color café verdoso con rayas longitudinales como sigue: una raya angosta descontinuada por la mitad del dorso, — bordeada por una más amplia un tanto más oscura moteada que llega a la mitad del lado, así visto desde un lado hay tres rayas de mas o menos igual anchura; después de la raya moteada hay una café oscuro que llega hasta los espiráculos y justamente por debajo de éstos hay una raya de color anaranjado pálido no moteada con sus orillas de color blanco. La cabeza es aplanaada con rayas oscuras y cada pata falsa tiene una banda oscura en su lado exterior y una punta oscura en su lado interior. Entonces ellos entran al suelo y cambian al estado pupal, emergiendo como palomillas desde 14 a 20 días.

Hay tres generaciones cada año. Las larvas de la primera generación hacen la mayor parte del daño; las larvas de la última generación son abundantes en Agosto y Septiembre.

Medidas de combate.

Control cultural.

Los brotes de gusano soldado usualmente se originan en los campos de granos pequeños o de pastos especialmente donde hay una vegetación exuberante -- por lo que debe procurarse mantener el cultivo limpio de pastos y toda clase de hierbas hospederas.

Control biológico.

Los gusanos soldados son objeto de ataque -- por una gran cantidad de insectos, especialmente por ciertas moscas parásitas (*Winthemia quadripustulata* - Fabricius) y otras moscas taquímidas las cuales ponen sus huevecillos en el dorso de los gusanos principalmente en la parte anterior del cuerpo. Las larvas de las moscas jóvenes que incuban de éstos huevecillos -- barrenan hacia el interior de los gusanos y los matan. También son atacados por varios escarabajos y ciertas avispas parásitas. Quizá el insecto enemigo más eficiente de los gusanos soldados, es un insecto en forma de avispa, extremadamente pequeño de color negro -- que deposita sus huevecillos dentro de los del gusano. Los otros parásitos atacan a los gusanos cuando están parcial o completamente desarrollados y así evitan su incremento excesivo en la siguiente generación, pero no matan a los gusanos sino hasta que la mayor parte del daño ha sido realizado. El parásito del huevecillo por otra parte, al evitar que los huevecillos incuben, detienen el daño por éstos insectos.

Existe la teoría de que en la naturaleza había un equilibrio biológico perfecto en la flora y en la fauna; con el advenimiento del hombre y por ende - la civilización, éste equilibrio fué roto y es así como el hombre conoció los primeros problemas agrícolas al incrementarse la población de los insectos que constituían plagas y dejar atrás a sus enemigos naturales. Tal es el caso del Valle de Mascota y lugares circunvecinos, específicamente con el gusano soldado que en los últimos tres años a venido a constituir un serio problema que ha costado una gran cantidad de dinero - mantenerlo a un nivel de población, por medio de la aplicación de productos químicos, haciéndose necesario se busque por todos los medios incrementar la población de insectos benéficos y utilizar otro sistema para controlar ésta plaga a fin de contaminar en lo menos que sea posible el ambiente.

Control mecánico.

Tomando en cuenta que las palomillas son -- atraídas fuertemente por la luz (blanca o negra) y de que matando una de ellas se impedirá que nazcan 300 o mas gusanos, el establecimiento de un sistema de trampa con cualquier tipo de lamparas, coadyva a disminuir la población de éstos insectos plaga.

Donde los gusanos están avanzando de una -- campo a otro, pueden ser detenidos abriendo una sanja profunda en frente de su línea de avance y espolvoreando en el fondo y las paredes una fina capa de --

cualquier insecticida de contacto como B.H.C. 3%, Sevin 7.5%, Folidol 2% etc.

Control químico.

Cuando ha sido roto el equilibrio biológico entre los insectos benéficos y los destructivos, y éstos rebasan en número a aquellos, se hace necesario utilizar productos químicos para eliminar la plaga como el presente caso en que fué controlada la sobrepoblación de gusano soldado con la aplicación del producto Cyolane 250E a razón de 1.5 litros por hectárea. En otros lugares se han obtenido buenos resultados -- con la aplicación de los siguientes productos:

- Sevin 80 polvo humectable 2 Kgs por Ha.
- Dipterex 80 polvo humectable 1.5 a 2 Kgs por Ha.
- Diapar 2-10 polvo 20 Kgs por Ha.

4.3.- PLAGAS DEL GRANO.

4.3.1.- Gusano elotero. *Heliothis Zea* (Boddie)

Importancia y tipo del daño.

Este insecto como ya se mencionó anteriormente, ataca al maíz en dos formas: las generaciones tempranas actúan con hábitos de gusano cogollero y en algunos días de emergencia la planta y como es su característica, directamente al elote desde que éste empieza a formarse hasta ya bien avanzado su estado de ma-

durez.

El maíz atacado por el gusano elotero mostrará los elotes con masas de excremento húmedo en su extremo y los granos especialmente y los granos en la punta comidos hasta el olote por gusanos grandes, de color café a verdoso, rayados, los culos miden 5 cms. de longitud cuando están bien desarrollados.

Ciclo de vida, apariencia y hábitos.

Estos aspectos fueron mencionados al describir al insecto cuando ataca con hábitos del gusano -- cogollero *Spodóptera frugiperda* (J.E. Smith).

Medidas de control.

No se han desarrollado medidas prácticas de combate para el gusano cogollero.

Amaya 1974 (1) menciona que generalmente se considera antieconómico el uso de insecticidas para combatir ésta plaga, aun con infestaciones altas.

Murillo 1976 (6) reporta porcentajes de parasitismo por *Trichogramma* spp. que varían de 32.7 a 73.5 en 19 municipios de la Zona centro del estado de Jalisco, lo cual sugiere que se deberán incrementar las liberaciones de este insecto parásito de los huevecillos del gusano elotero por no haber hasta la fecha un método definido para el control de la mencionada plaga.

Metcalf y Flint 1974 (5) reportan que en relación con la época de siembra el daño por éste insecto no siempre será el mismo o sea que en algunos años

el maíz de siembra temprana será dañado, mientras que en la mayoría de los años el maíz más tardío sufrirá el mayor daño.

La siembra de variedades resistentes, reducirá grandemente el daño por el gusano elotero.

C A P I T U L O V
METODOLOGIA

- PARCELAS DEMOSTRATIVAS.- Se establecieron ocho parcelas demostrativas con agricultores cooperantes, ubicadas en puntos elegidos estratégicamente en base a las variaciones consideradas.

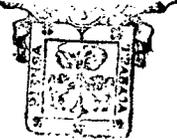
- TAMANO DE LAS PARCELAS.- Se utilizaron predios de una hectárea como parcela demostrativa, y como testigos las propiedades circunvecinas que no recibieron ningún tratamiento.

- INSPECCIONES.- Se realizaron inspecciones cada ocho días durante todo el ciclo de temporal 1975-75 y 1976 76 a partir de las diferentes fechas de siembra, tomando registro en una libreta de campo de cada una de las inspecciones.

- TECNICA DE MUESTREO.- La técnica utilizada para muestrrear, fué la del clasico "cinco de oros" recomendada por la Dirección General de Sanidad Vegetal.

- PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS.- Estos fueron adquiridos por los agricultores dueños de los predios en que se trabajó y son los mismos que se mencionan oportunamente.

- PORCENTAJE DE INFESTACION CRITICA.- En general se aplicaron insecticidas a partir de un 12% de infestación.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

C A P I T U L O VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para cualquier organismo, las condiciones del medio son de gran importancia. Los elementos que lo constituyen facilitan o limitan su adaptabilidad - desarrollo y propagación, y una variación en dichas -- condiciones puede influir a favor o en contra del habitat de los insectos, por lo que se deben observar - siempre y tomar en cuenta éstos elementos en cualquier tipo de plaga.

- La identificación de un insecto o el diagnóstico de una enfermedad son imperativos para establecer y valorar las medidas que se deben tomar para su prevención y combate o para evitar su introducción en una determinada zona de cultivo.

4/10/51 - El cultivo del maíz sufre el mayor daño - por plagas insectiles durante los primeros 40 a 50 -- días de emergida la planta, haciendose necesario para disminuir éstos daños, una adecuada preparación y desinfección del suelo y la semilla e inspeccionar continuamente el cultivo, a fin de detectar oportunamente cualquier infestación y elegir el método de control - adecuado.

- La aplicación de productos químicos para -

el combate de las plagas, no es la solución absoluta del problema, sino que debe tomarse como auxiliar del control integral, combinándose en el momento preciso y en la medida como sea necesaria con los métodos ya descritos, tratando siempre de evitar al máximo la contaminación del medio ambiente y la destrucción de la fauna benéfica existente.

- El control cultural de plagas se constituye en uno de los más importantes auxiliares del control integral por los beneficios que reditúa al cultivo, ya que al mantener a éste libre de hierbas se elimina la competencia por nutrientes, luz solar, aire etc. entre el cultivo y las malas hierbas.

- Los barbechos profundos recomendados para el control de plagas del suelo y de las que ahí invernan, a la vez que proporcionan aireación al suelo, le incorporan como abono verde las hierbas que en ésta época están en su máximo poder nutritivo, enriqueciendo de ésta manera año con año al suelo.

- Aun cuando algunas plagas se encuentran en el Valle de Mascota Jal. bajo control artificial parcial o manteniendo un equilibrio biótico aparente, es indispensable estudiar su importancia, pues tiene un papel preponderante en la merma de la producción. Su presencia constituye siempre una amenaza potencial pa

ra la agricultura en general.

+ La rotación de cultivos a la vez que es uno de los métodos más eficaces en el control de plagas, permite al agricultor obtener mayor provecho de la tierra al tenerla siempre en producción, explotando así todos los nutrientes que ésta contiene para las diversas especies vegetales.

- Algunas plagas reductoras de los rendimientos o causantes directos de pérdidas en el cultivo del maíz, se han presentado gradualmente, originando mermas en los rendimientos unitarios, que han alcanzado niveles críticos, haciéndose necesario para disminuir éstos, se establezca un verdadero control de las plagas mencionadas, utilizando los métodos anteriormente descritos en la medida como sea posible.

- Mientras que los elementos del medio son desfavorables por sus efectos sobre la producción del maíz las plagas y enfermedades que atacan a éste cultivo, representan para el agricultor serios problemas si no imposibles, si difíciles de resolver por la falta de organización y una asesoría técnica y constante, razón por la cual deberá establecerse más comunicación entre los productores y las diferentes instituciones a través de sus técnicos en el campo.

INSTITUTO
NACIONAL DE ESTADÍSTICA
Y CENSOS
BIBLIOTECA

- Se ha estimado que en conjunto, el daño --
por las diferentes plagas mencionadas, representa un -
25 a 30% en la merma de la cosecha esperada.

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

- 1.- Amaya R.R. 1974 "APUNTES DE ENTOMOLOGIA" E.N.A.
Chapíngo México.
- 2.- Anónimo 1957 "PLAGAS DEL MAIZ" Folio No. 20
Año X. Dirección General de Sa
nidad Vegetal. SAG
- 3.- Cifuentes J.P.A. 1971 "PERDIDAS CAUSADAS POR AL
GUNAS PLAGAS DE IMPORTANCIA E-
CONOMICA EN MEXICO".
Agricultura técnica en México.
Volumen III No. 3 INIA SAG.
- 4.- Médina M.R. y Guerra S.L. 1974 "GUIA PARA EL --
CONTROL DE PLAGAS EN EL ESTADO
DE ZACATECAS". CIANE No. 62
INIA SAG.
- 5.- Metcalf C.L. y Flint W.P. 1974 "INSECTOS DESTRUC
TIVOS E INSECTOS UTILES, SUS -
COSTUMBRES Y SU CONTROL".
Editorial Continental S.A.
Quinta Edición.
- 6.- Murillo C.J.I. 1976 "DATOS PRELIMINARES DEL ES
TUDIO DE POBLACION DE MELIO--

THIS ZEA (BODIE) Y SPODOPTERA -
FRUGIPERDA (J.E. SMITH) PARA SU
CONTROL BIOLÓGICO POR MEDIO DEL
PARASITO TRICHOGRAMMA SPP. EN -
MAIZ DE TEMPORAL EN LA ZONA CEN-
TRO DEL ESTADO DE JALISCO"

Tesis profesional. Universidad-
Autónoma Antonia Navarro.

7.- Robles S.R. 1975 "PRODUCCION DE GRANOS Y FORRA-
JES".

Editorial Limusa S.A.

Primera edición.

8.- Sánchez N.F. 1972 "MATERIA PRIMA CAÑA DE AZÚCAR".

Editorial Porrúa S.A.

Primera edición.

9.- Villanueva B.J. 1974 "EL GUSANO COGOLLERO DEL--
MAIZ".

Memorias del 2do. Simposio Nacio-
cional de parasitología Agrico-
la. Mazatlán Sin. I.A.P. Méx.