

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



“FLUCTUACION DE LA POBLACION Y EFECTIVIDAD
DE ALGUNOS INSECTICIDAS CONTRA EL GUSANO
COGOLLERO DEL MAIZ (Spodoptera frugiperda J. E. Smith)
EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, OAX.”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

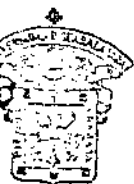
INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION EXTENSION AGRICOLA

P R E S E N T A

JOSE DE JESUS SILVA CONTRERAS

GUADALAJARA, JALISCO. 1984



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente

Número

Diciembre 14, 1983.

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

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

JOSE DE JESUS SILVA CONTRERAS

titulada,

"FLUCTUACION DE LA POBLACION Y EFECTIVIDAD DE ALGUNOS INSECTICIDAS CON-
TRA EL GUSANO COGOLLERO DEL MAIZ (Spodoptera frugiperda J. E. Smith) -
EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, OAX."

Damos nuestra aprobacion para la impresion de la misma.

DIRECTOR.

ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR

ING. ELENO FELIX FREGOSO.

ASESOR

ING. ANTONIO ALVAREZ GONZALEZ.

AGRADECIMIENTOS :

AL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS:

Por haberme brindado la oportunidad de desarrollarme profesionalmente y por la autorización para utilizar los resultados de investigación en este trabajo.

A LOS CC. DR. ESTEBAN BETANZAS MEMDOZA, DR. JUAN ANTONIO -- SIFUENTES AGUILAR, DR. HERMENEGILDO VELAZCO PASCUAL, DR. JOSE LUIS CARRILLO SANCHEZ, MC. ANGEL RAMOS SANCHEZ, SAUDEL -- NUNEZ GONZALEZ, ALFONSO RAMIREZ FONSECA, mis agradecimientos infinitos por las orientaciones y consejos que me han ayudado a formarme profesionalmente.

AL M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, INGS. ANTONIO ALVAREZ -- GONZALEZ y HELENO FELIX FREGOSO, por sus orientaciones sobre el trabajo.

AL ING. JAIME LOPEZ MARTINEZ Y DEMAS COMPANEROS DE TRABAJO- DEL CAPECH y CAEITE.

A LOS CC. JOSE LUIS DEHESA TOLEDO, ALBERTO ALIAS ALONSO, -- Ayudantes de Investigación del CAEITE.

A LOS CC. ADRIANA MONTERO FIGUEROA y THELMA RIVERA CRUZ, -- por su trabajo de mecanografía.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

DANIEL Y MARIA GUADALUPE

Por su talento y bondad que me han servido de ejemplo para -- ayudar a mis semejantes.

A MIS HERMANOS:

Domingo

Rubén

Rosenda +

María de la Luz

Arcelia

Marfa

Leopoldo

Manuel

Por su apoyo y comprensión: Gracias.

A MI ESPOSA TYMA Y MIS HIJOS JOSE DE JESUS Y KARLA DANIELA, que con su ternura y amor han alimentado mi deseo de superación.

A TODOS MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

A MI ESCUELA, por haberme brindado la oportunidad de formar me.

A LOS AGRICULTORES DEL ISTMO, con la esperanza de que algún día salgan adelante en la producción.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	A
I INTRODUCCION.....	1
II HIPOTESIS.....	3
III OBJETIVOS.....	3
IV REVISION DE LITERATURA.....	4
4.1 El gusano cogollero del maíz <i>Scodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith).....	4
4.1.1 Origen y distribución.....	4
4.1.2 Clasificación taxonómica.....	6
4.1.3 Descripción morfológica.....	7
4.1.4 Ciclo biológico.....	11
4.1.5 Hábitos y daños.....	13
4.1.6 Fluctuación de poblaciones.....	16
4.1.7 Combate.....	20
4.1.8 Control cultural.....	22
4.1.9 Control biológico.....	24
4.1.10 Control químico.....	28
V. MATERIALES Y METODOS.....	37
5.1 Localización de los lotes experimentales y caracte- rísticas del área de estudio.....	37
5.1.1 Localización.....	37
5.1.2 Clima.....	40
5.1.3 Precipitación.....	41
5.1.4 Temperatura.....	41

5.1.5	Suelos.....	41
5.1.6	Vientos.....	42
5.1.7	Evaporación.....	43
5.2	Infraestructura hidráulica.....	43
5.3	Fluctuación de la población de adultos de cogollero.....	44
5.3.1	Especificaciones de la trampa de luz negra...	45
5.3.2	Bote recolector de insectos.....	46
5.3.3	Preparación del frasco letal.....	47
5.3.4	Funcionamiento de la trampa de luz negra.....	47
5.4	Evaluaciones de insecticidas.....	48
5.4.1	Primer experimento.....	48
5.4.2	Segundo experimento.....	52
5.4.3	Tercer experimento.....	56
5.5	Algunas características de los insecticidas empleados en los tres experimentos.....	59
5.6	Análisis de varianza, prueba de significancia y comparación de medias.....	63
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	64
6.1	Fluctuación de poblaciones de adultos de gusano cogollero.....	64
6.1.1	Fluctuación de poblaciones durante 1973.....	64
6.1.2	Fluctuación de poblaciones durante 1975.....	66
6.1.3	Fluctuación de poblaciones durante 1976.....	67
6.1.4	Fluctuación de poblaciones durante 1977.....	71
6.2	Evaluaciones de insecticidas.....	74
6.2.1	Primer experimento.....	74
6.2.2	Segundo experimento.....	76

6.2.3 Tercer experimento.....	78
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
7.1 Fluctuación de la población.....	82
7.2 Evaluación de insecticidas.....	83
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	85
IX. APENDICE.....	92

INDICE DE FIGURAS

Figura No.		Página
1	Mazorcas de maíz criollo Zapalote Chico....	2
2	Estados de la República que presentan los mayores daños por gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E. Smith).....	5
3	Masa de huevecillos recién ovipositados.....	8
4	Masa de huevecillos próximos a eclosionar.....	8
5	Larvas recién emergidas.....	8
6	Larvas de cogollero tercer estadio.....	10
7	Larva de cogollero del cuarto estadio aumentada....	10
8	Larva del sexto estadio, pupa y adulto.....	10
9	Larvas recién nacidas, corión y escamas.....	15
10	Larva alimentándose.....	15
11	Tipo de daño causado al alimentarse.....,.....	15
12	Localización geográfica del municipio de Juchitán..	32
13	Mapa del área de estudio.....	39
14	Trampa de luz negra.....	45
15	Trampa de luz negra y bote recolector.....	46
16	Fluctuación de poblaciones de adultos de gusano cogollero capturados en trampa de luz negra CASITE 1973.....	65
17	Precipitación pluvial registrada en la estación 67 + 449 durante 1973 CASITE.....	65

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Página
1	Valores promedio en km/h de los vientos provenientes del NNE y SSW período 1960-1970.....	43
2	Insecticidas evaluados y sus dosis en el control del gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E. Smith) en un experimento bajo riego en el Campo Agrícola Experimental del Istmo de Tehuantepec en 1974 CIAPAS-INIA.....	49
3	Insecticidas evaluados y sus dosis en el control del gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E. Smith) en temporal con riego de auxilio en el Rancho San Vicente, municipio de Juchitán, Oax. 1974. CAEITE-INIA-CIAPAS.....	53
4	Insecticidas evaluados y sus dosis en el control del gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E. Smith) en temporal con riegos de auxilio en el municipio de Juchitán, Oax. 1977. CAEITE-CIAPAS-INIA.....	57
5	Efectividad de algunos insecticidas granulados contra el gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E. Smith) en maíz Zapalote Chico. Juchitán, Oax. Abril-Junio 1974.....	75
6	Efectividad de algunos insecticidas contra el gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E. Smith) en maíz Zapalote Chico. Juchitán, Oax. Agosto-October de 1974.	77
7	Efectividad de algunos insecticidas en el control del gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E. Smith) en maíz Zapalote Chico. Juchitán, Oax. F/V/1977.....	80



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

INDICE DE APENDICE

Apéndice No.	Página
I	Diagnóstico de la intoxicación por organofosforados..... i
II	Los síntomas de envenenamiento..... i
III	Primeros auxilios en caso de exposición a los organofosforados..... ii
IV	Tratamiento de las intoxicaciones por organofosforados..... iii
V	Compuestos derivados del ácido carbámico (carbamatos)..... v
VI	Clasificación de la toxicidad..... vi
VII	Relación del número de adultos de gusano cogollero capturados en trampa de luz negra durante 1973, 1975, 1976 y 1977 en el CAEMTE..... vii
VIII	Datos numéricos de las observaciones climatológicas efectuadas en las estaciones 67 + 449 y CAEMTE en el Distrito de Riego No. 19 Juchitán, Oax..... ix
IX	Concentración de datos de los rendimientos en toneladas por hectárea de grano al 12% de humedad y análisis estadístico para cada uno de los experimentos..... x
X	Efectividad de algunos insecticidas granulados contra el gusano cogollero en maíz Zapalote Chico Abril-Junio de 1974..... xvi
XI	Efectividad de algunos insecticidas contra el gusano cogollero en maíz Zapalote Chico Agosto-Octubre de 1974..... xvii
XII	Efectividad de algunos insecticidas en el control de gusano cogollero en maíz Zapalote Chico P/V 1977..... xviii

18	Velocidades de los vientos registrados en la estación 67 + 449 durante 1973 CAEITE.....	65
19	Temperaturas máximas y mínimas registradas en la estación 67 + 449 durante 1973 CAEITE.....	65
20	Fluctuación de la población de adultos de gusano cogollero capturados en trampa de luz negra 1975 CAEITE.....	68
21	Precipitación pluvial registrada en la estación del CAEITE durante 1975.....	68
22	Velocidades de los vientos registrados en la estación del CAEITE durante 1975.....	68
23	Temperaturas máximas y mínimas registradas en la estación del CAEITE durante 1975.....	68
24	Fluctuación de la población de adultos de gusano cogollero capturados en trampa de luz negra CAEITE 1976.....	70
25	Precipitación pluvial registrada en la estación del CAEITE durante 1976.....	70
26	Velocidad de los vientos registrados en la estación del CAEITE durante 1976.....	70
27	Temperaturas máximas y mínimas registradas en la estación del CAEITE durante 1976.....	70
28	Fluctuación de la población de adultos de gusano cogollero capturados en trampa de luz negra CAEITE 1977.....	72
29	Precipitación pluvial registrada en la estación del CAEITE durante 1977.....	72
30	Velocidad de los vientos registrada en la estación del CAEITE durante 1977.....	72
31	Temperaturas máximas y mínimas registradas en la estación del CAEITE durante 1977.....	72

RESUMEN

En el Distrito de Riego No. 19 del Istmo de Tehuantepec, se siembran 16 mil hectáreas de maíz. La variedad que se utiliza en la mayor parte de la superficie es el criollo Zapalote Chico, con el cual los productores obtienen rendimientos hasta de 900 kilogramos por hectárea.

Entre los principales problemas técnico-agronómicos que limitan la producción se encuentran las plagas; siendo la más importante el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith), el cual si no se controla puede disminuir la producción hasta en un 60%.

De 1973 a 1977, se efectuaron estudios para determinar la fluctuación de poblaciones de adultos y para evaluar la efectividad de 15 productos químicos en el control de gusano cogollero.

Para determinar la fluctuación de poblaciones de adultos se utilizó una trampa de luz negra que funcionaba durante las horas de obscuridad para capturar a los adultos de gusano cogollero. Con los resultados de las capturas diarias se encontró que las poblaciones más abundantes se presentan de julio a octubre y las más bajas se presentan de noviembre a junio.

No se encontró una influencia clara de las temperaturas y lluvias sobre las poblaciones. De los factores climáticos

considerandos, el viento es el que muestra una influencia muy marcada en las capturas.

Los insecticidas evaluados se aplicaron cuando se encontró un nivel de infestación superior al 5%. El primer experimento fue establecido en 1974 bajo riego y el segundo y tercero establecidos en 1974 y 1977 bajo temporal con riegos de auxilio.

De los productos evaluados los mejores fueron Nuvacrón 2.5% G, Volatón 2.5% G, Furadán 2% G, Lorsban 2% G, aplicados a razón de 10 kg por hectárea y Gardona 24% E, Gusatión Estílico 50% E y Lorsban 480E aplicados a razón de 1.5, 1.0 y 0.750 lt por hectárea respectivamente.

Con la aplicación de estos productos se protegió la planta y aumentó la producción en 554 hasta 1 410 kg de grano por hectárea.

Para controlar el gusano cogollero en el Distrito de Riego No. 19 son necesarias dos aplicaciones de cualquiera de los productos que resultaron más efectivos.

I INTRODUCCION

En el Distrito de Riego No. 19 del Istmo de Tehuantepec, actualmente se siembran 16 mil hectáreas de maíz, ocupando el primer lugar en superficie. La variedad más utilizada por los agricultores es el criollo Zapalote Chico, el cual es de planta baja (1.70 m de altura), de ciclo precoz (80 a 90 días a la cosecha) y tiene un rendimiento medio de 900 kilogramos por hectárea. La demanda de este maíz es alta, ya que la mayor parte de la producción se destina para la elaboración de "totopos" lo cual hace que alcance un precio alto en el mercado.

Entre los problemas que limitan la producción de maíz en esta región se encuentran la baja fertilidad de los suelos, malezas e insectos.

Las plagas que atacan al maíz son el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith), la gallina ciega Phyllophaga spp, el gusano trozador Agrotis ypsilon (Rottemburg) la doradilla o "vica" Diabrotica balteata (Le Conte), el gusano soldado Pseudaletia unipuncta (Hawort) y el gusano barrenador del tallo Diatraea spp.

De los insectos mencionados, el más importante es el gusano cogollero, el cual si no se controla puede disminuir la producción hasta en un 60%, según Solís (1977). Debido a la importancia económica que representa se hicieron los presentes estudios sobre fluctuación de población de adultos y evaluación de productos químicos para el control de este insecto.



FIGURA 1. MAZORCAS DE MAIZ CRIOLLO ZAPALOTE CHICO.

II. HIPOTESIS

1. Es factible determinar la época de mayor abundancia de adultos de gusano cogollero mediante el uso de trampas de luz negra para su captura durante un período de cuatro años.

2. De los insecticidas presentes en el mercado existen algunos con mayor efectividad y de fácil aplicación para el control químico del gusano cogollero bajo las condiciones de la región.

III. OBJETIVOS

1. Determinar la fluctuación de la población de adultos de gusano cogollero.

2. Encontrar en el año la época de mayor abundancia de adultos de gusano cogollero e identificar los factores climáticos que influyen en ello.

3. Evaluar la efectividad de 15 insecticidas en el control de gusano cogollero.

IV. REVISION DE LITERATURA

4.1 El gusano cogollero del maiz Spodoptera frugiperda (J.E. Smith).

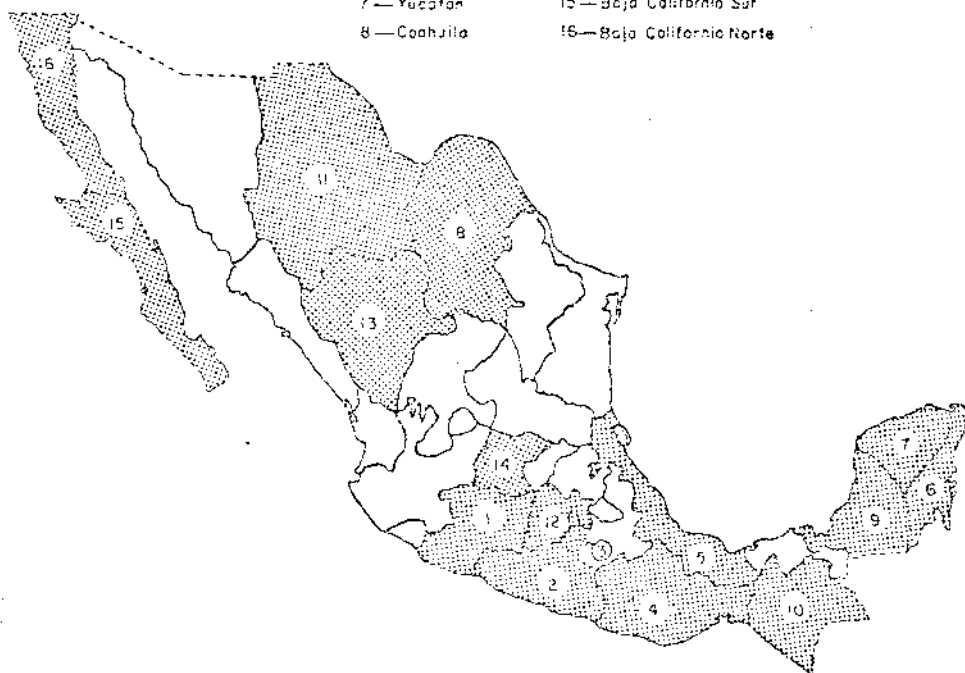
4.1.1. Origen y distribución

El origen de esta plaga es indudablemente tropical; y tiene reportada su presencia en Canadá, Estados Unidos, El Salvador, y Guayanas Británicas, (Luginbill (1928). En México señalan su existencia Mc. Kelvey y Osorio (1949), en Puerto Rico App (1941), en Venezuela Kern (1954), en Chile Etcheverry (1953), en Brasil Bertels citado por Wiseman (1967) y en Jamaica Larter (1947).

En los Estados Unidos de Norte América, se reportó por primera vez como plaga en los estados de Georgia en 1797, Florida en 1845, Illinois 1870 y Michigan 1879. Actualmente se ha detectado al este de las Montañas Rocallosas, de Texas a Montaña en el oeste y de Florida a Maine en el este, (Solís 1977).

En México, Pacheco (1970), reportó su presencia en Sonora y en todas las regiones de clima tropical y subtropical. Sifuentes, Morán y López (1989) coinciden con Pacheco al señalar que se le puede encontrar en Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Veracruz y Yucatán. También se ha reportado en la Chontalpa, Tabasco, por Ibarra (1971); y en Baja California Norte, Jalisco, Estado de México y Tamaulipas, de acuerdo con Vázquez (1975). Solís (1977) lo reporta en los Estados de Guanajuato, Nuevo León

- | | |
|------------------|----------------------------|
| 1 — Michoacán | 9 — Campeche |
| 2 — Guerrero | 10 — Chiapas |
| 3 — Morelos | 11 — Chihuahua |
| 4 — Oaxaca | 12 — Valle de México |
| 5 — Veracruz | 13 — Durango |
| 6 — Quintana Roo | 14 — Guanajuato |
| 7 — Yucatán | 15 — Baja California Sur |
| 8 — Coahuila | 16 — Baja California Norte |



FUENTE: DGSV, México

FIG 2. ESTADOS DE LA REPUBLICA QUE PRESENTAN LOS MAYORES DAÑOS POR GUSANO COGOLLERO *Satodoptera Frugiperda*, (J.E. Smith).

y San Luis Potosí. Silva (1974) ha constatado su presencia en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca y en la Costa y Depresión Central de Chiapas.

4.1.2. Clasificación taxonómica

Lungbilla citado por Vázquez (1975), menciona que el gusano cogollero fue clasificado primeramente en 1797 como Phalaena frugiperda por Smith y Abbot. En 1832, Geyer lo ubicó dentro del género Trigonophora. En 1852, Guene redescubrió la especie y la registró como Laphygma machra. En 1856 Walker lo encontró relacionado con tres especies: Laphygma inepta, Prodenia signifera y Prodenia plagiata. Glover en 1897 lo describió como Laphygma machra, aunque después señaló que debería ser Phalaena (Laphygma) frugiperda S. y A. En 1868, Herrich-Schaeffer lo clasificaron como Laphygma frugiperda Abb. Riley en 1859 propuso el nombre de Prodenia doqyi; sin embargo en 1870 el mismo lo describió como Prodenia autumnalis; y en 1882 lo redescubrió bajo el nombre de Laphygma frugiperda (Smith y Abott).

Así llegamos a 1958 cuando Zimmerman citado por Todd (1964) encontró como sinónimo al género Laphygma Guenée con Spodoptera Guenée, por lo que consideró que podría ser llamado Spodoptera frugiperda (J.E. Smith), el cual es el nombre científico con el que se le conoce actualmente.

Solis (1977) consigna la siguiente clasificación respecto al gusano cogollero:

Orden	Lepidoptera
Suborden	Frenate.
Superfamilia	Noctuoidea
Familia	Phalaenidae
Subfamilia	Aphipyrinae
Género	<u>Spodoptera</u>
Especie	<u>frugiperda</u>

4.1.3. Descripción morfológica

Las primeras descripciones morfológicas del insectos fueron realizadas por Smith y Abbot en 1797, y por Dyar en 1901, Chittenden (1901). Sin embargo, la descripción más completa fue hecha por Luginbill (1928), la cual es como sigue:

El huevecillo. Es oblongo, circular en sección transversal. Según el grado de madurez su color varía de verde, café, café oscuro a negruzco poco antes de la eclosión. El diámetro polar es de 0.39 mm y el ecuatorial de 0.47 mm. El exocorión está esculpido con depresiones superficiales que varían de diversas maneras en su contorno cerca del diámetro ecuatorial y en los polos. El endocorión es completamente liso.

La larva. Al nacer son de color amarillento, con la cabeza y el escudo pronotal oscuros; en su desarrollo pasan por 6 estadios larvales y alcanzan 3.5 cm de longitud. Las larvas grandes son de color café grisáceo, con 3 líneas dorsales más claras y la cabeza esclerosada de color negro, (Pacheco 1970).

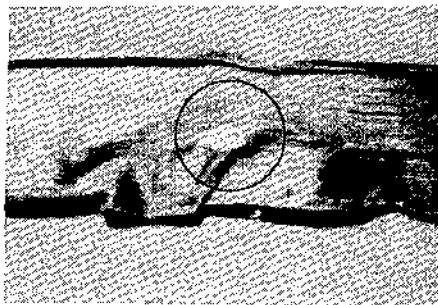


FIG. 3 MASA HUEVECILLOS RECIEN OVIPOSITADOS.

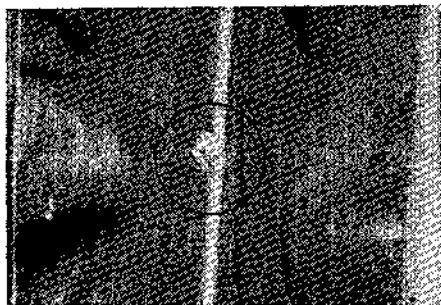


FIG. 4 MASA DE HUEVECILLOS PROXIMOS A ECLOSIONAR



FIG. 5 LARVAS RECIEN EMERGIDAS

El color de las larvas varía de verde a café claro cuando alcanzan su completo desarrollo. Frente de la cápsula cefálica tienen una "Y" de color blanco y son de textura granulosa,

La larva de sexto estadio. Es de cabeza redondeada, levemente bilobulada y de 2.78 m de anchó. Tiene suturas adfrontales visibles y Antenas de cuatro segmentos; el primero es cónico, largo y blanquecino; el segundo es cilíndrico corto y ámbar; el tercero es cilíndrico ámbar, dos veces más largo que el segundo; y el cuarto es también cilíndrico ámbar, pero muy pequeño. Sus mandíbulas son oscuras; dos de los dientes son afilados y los otros despuntados. Los bulbos laterales del estipe tienen tres espinas: dos juntas en el centro y una en la región anterior. La placa cervical es café oscura. Su cuerpo es cilíndrico, café grisáceo en el dorso y verde en el vientre; tiene líneas dorsales y subdorsales blancas visibles.

La pupa. Es de color café rojizo, más oscuro en el protórax y negro antes de la emergencia. Palpos labiales cerca de un cuarto de la longitud de los maxilares. Las alas anteriores llegan al extremo del cuarto segmento abdominal y las posteriores no son visibles ventralmente. Los palpos maxilares llegan casi al extremo de las alas y las antenas son un poco más cortas que las patas mesotorácicas. La longitud mesal del protórax y del metatórax es igual a la mitad y a un cuarto de la del mesotórax respectivamente. La porción cefálica dorsal del cuarto, quinto, sexto y séptimo segmentos abdominales tiene abundantes y finas depresiones. Se observan espiráculos elipsoidales cuya área

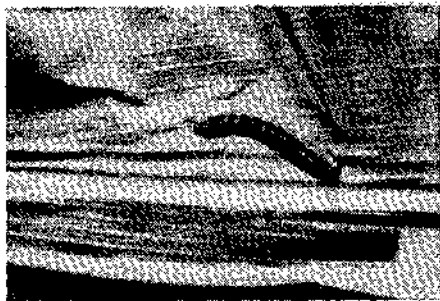


FIG. 6. LARVA DE COGOLLERO TERCER ESTADIO.

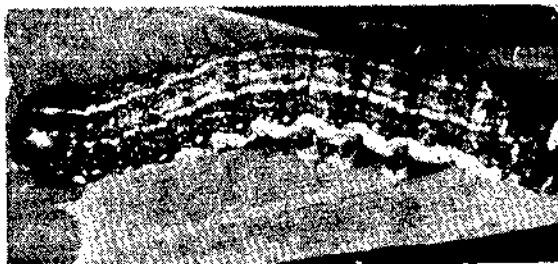


FIG. 7. LARVA DE COGOLLERO DEL CUARTO ESTADIO AUMENTADA

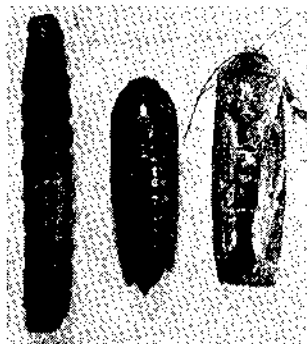


FIG. 8 LARVA DE SEXTO ESTADIO, PUPA Y ADULTO.

exterior está levemente elevada. La cobertura anal de la hembra está situada en el octavo segmento abdominal, mientras que el margen cefálico ventral del noveno y décimo segmento es fuertemente curvado más allá de la abertura genital. En el ancho la abertura genital está en el noveno segmento abdominal y tiene una pequeña elevación.

El adulto macho. La cabeza y el tórax son de color ocre; los palpos maxilares tienen manchas negruzcas en el segundo segmento. En la frente se observan manchas oscuras; la coxa y el fémur bañado con oscuro. El abdomen es ocre con zonas oscuras y líneas segmentales pálidas. El penacho o cresta anal es amarilla ocre y las alas anteriores ocres blanquecinas con zonas oscuras y café rojizas. El área interior es más pálida con una pequeña mancha blanquecina; las alas posteriores son semihialinas blancas.

El adulto hembra. Es más oscuro que el macho. El área costal y las venas son grises.

4.1.4. Ciclo biológico

Dew (1913), menciona que el ciclo de vida del gusano cogollero es de 30 días con temperatura media de 25.3°C; pasa por 6 estadios larvarios en 14 días, un período de pupa de 10 días, un período de preoviposición de 3 días y los huevecillos eclosionan en 3 días.

Luginbill (1928), señala que el período de incubación es de 2 a 10 días, según la estación del año. En el verano la larva

pasa por 6 estadios en 12 días; mientras que en invierno con temperaturas bajas pasa por 7 estadios en 33 días. La pupa en el verano tiene una duración de 6 a 13 días y en el invierno de 16 a 43 días. El período de preoviposición es de casi 4 días.

Vickery (1929), cita que la duración del huevecillo es de 2 días a 25.3°C y de 7 días a 15.4°C. La duración de la larva es de 12 días a 26.4°C y de 26 días a 19.8°C. La duración de la pupa macho es de 7 días a 28.0°C y de 31 días a 18.1°C; y la de la pupa hembra fue de 6 días a 28.2°C y de 31 días a 18.1°C.

Doperto y Enkerlin (1964), consignan que la incubación es de 3.5 días. Cuando las larvas se alimentan con hojas de maíz, tienen 6 estadios con duración de 2.61, 2.68, 2.80, 3.73, 3.83, y 6.63 días, los cuales sumaron 22.28 días; cuando las larvas se alimentan con granos de elote los 6 estadios duraron 20.78 días y cuando se alimentaron con dieta artificial duraron 17.19 días. El estado de pupa duró 8.80, 8.73 y 7.52 días, según el tipo de alimento ingerido. El período de preoviposición fue de 3 días.

App (1941), reporta 35 días para todo el ciclo de vida de la larva. Pacheco y Young (1957), por su parte aseguran que son aproximadamente 45 días; y Sifuentes (1967), afirma que el ciclo biológico dura más o menos 32 días.

Según Dew (1913), la longevidad del adulto es de 4 a 8 días. Luginbill (1928) afirma que el alimento es un factor im-

portante para la longevidad de los adultos; un adulto sin alimentar dura 4.4 días, mientras que cuando se alimentan de una solución de miel-agua al 10% duran 13.3 días.

Luginbill (1928), Morán y Sifuentes (1967) consignan que el periodo precopulatorio dura 48 horas. Durante este periodo el macho muestra un pigmento café claro o negro en el ducto eyaculatorio. Este pigmento es incorporado y transferido con el espermatoforo durante el apareamiento. Después del apareamiento el ducto es transparente y amarillo lo cual constituye un indicador de que el apareamiento ha ocurrido, (Snow y Carlyle 1967).

El número de huevecillos producidos por hembra varía considerablemente en relación con la alimentación de los adultos y la temperatura existente, Dew (1913), calculó de 6 a 500; Luginbill (1928), por su parte dice que su número va de 1 393 a 2 142 y Vickery (1929), menciona que son 1 024 huevecillos.

Prácticamente todos los huevecillos de una hembra son fértiles e incubados. En algunas ocasiones al ir emergiendo las larvitas pueden ser dañadas por larvas más grandes que emergieron de otras masas de huevecillos, Burton (1967).

4.1.5. Hábitos y daños

En norteamérica se ha observado que ataca al maíz, los zacates, la alfalfa, el frijol, el cacahuate, la papa, la caña de azúcar, el arroz y el sorgo, según Metcalf y Flint (1965).

En la República Mexicana se le ha encontrado en los cultivos de maíz, tomate, pastos, malezas y plantas ornamentales de acuerdo con Pacheco (1970). Tiene preferencia por el maíz de donde se le conoce como "gusano cogollero", (Solís 1977).

Las hembras permanecen escondidas durante el día en el follaje y son activas al anochecer cuando se aparean y ovipositan en masa sobre cualquier superficie de las hojas.

Las larvas después de la eclosión se alimentan del corión y escamas que las cubrían, permaneciendo juntas por varias horas, después de lo cual ocurre una dispersión en busca de alimento y protección según lo han señalado los siguientes autores: Dew (1913); Luginbill (1928); Vickery (1929); Morán y Sifuentes (1967); y Sifuentes y Morán (1969).

Dew (1913) de acuerdo con Luginbill (1928), Vickery (1929) App (1941) y Bissel (1944), las larvas comienzan a alimentarse "esqueletizando" las hojas jóvenes de la planta de maíz durante los primeros tres estadios; a partir de entonces, la larva empieza a hacer perforaciones y se introduce al "cogollo", en donde a las plantas recién nacidas puede causarles la muerte y a las plantas grandes un crecimiento anormal.

Generalmente se encuentra una sola larva madura en cada planta, ya que en los estadios avanzados tiene hábitos "canibales", (Vickery 1929)

La larva no solo daña las hojas y el "cogollo", sino que también se alimenta del elote y "totomoxtle" (App, 1941) y

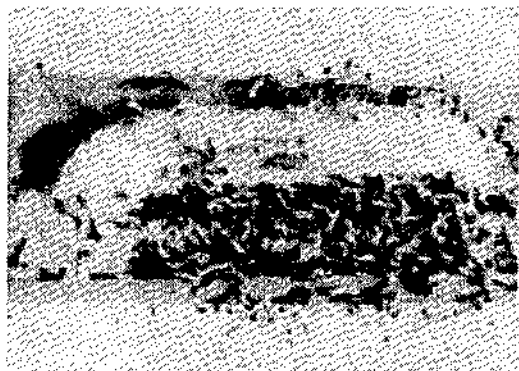


FIG. 9 LARVAS RECIEN NACIDAS, CORION Y ESCAMAS.



FIG. 10 LARVA ALIMENTANDOSE



FIG. 11 TIPO DE DAÑO CAUSADO AL ALIMENTARSE.

(Blickenstaff 1957), así como de las espigas en formación (Bissel 1944).

Para pupar la larva cae al suelo y se entierra o bien puede hacerlo en los elotes, espigas y el cogollo de la planta (Burkhardt, 1952).

Ocasionalmente se les encuentra barrenando los tallos a nivel del suelo para pupar sobre todo cuando las infestaciones son severas, este tipo de daño es más común en plantas de maíz de 10 a 20 días de nacidas, observación hecha por Solís (1977).

4.1.6. Fluctuación de poblaciones

En la entomología agrícola, es necesario conocer la distribución y fluctuación de poblaciones de los insectos de importancia económica ya que esto permite formular el calendario de aplicaciones de insecticidas o bien tomar las medidas de control necesario para un combate eficaz de las plagas.

Existen diferentes materiales y metodologías para determinar la distribución y/o fluctuación de poblaciones, dependiendo esto de las etapas de desarrollo y hábitos de los insectos a estudiar y de los cultivos.

Con el avance de las investigaciones entomológicas, se ha usado el fototactismo positivo de algunos insectos para atraerlos a una fuente luminosa y capturarlos; con este motivo se han diseñado las llamadas lámparas-trampa, de las cuales existe multitud de modelos, según sea el fin que se persiga, (Lagunes 1971).

El mismo autor señala que se ha experimentado con varios tipos de lámpara, y el más usado hasta la fecha ha sido el modelo con barra de luz vertical, rodeado con tres o cuatro aspas de material plástico transparente también verticales.

En 1947 Broadbent citado por Frost (1957) fue el primero en señalar que los insectos que vuelan de día generalmente también vuelan libremente de noche y son también atraídos por la luz.

Stewart y Lam 1949 hicieron estudios en Carolina del Norte con el objeto de determinar la distancia efectiva de atracción de la lámpara de luz negra, sobre las palomillas del gusano cuerno del tabaco Manduca sexta (Johannson) y del gusano elotero Helicoverpa zea (Boddie).

La respuesta que se obtuvo de las palomillas del gusano cuerno del tabaco fue un 48% cuando éstas estuvieron atrás de una pantalla negra de alambre de 16 orificios en 2.54 cm dentro de una fuerza de atracción de 4.6 m al 75% de las palomillas del gusano elotero en pruebas paralelas tuvieron una respuesta positiva cuando estuvieron a 6.1 m de la lámpara.

Cuando la pantalla negra estuvo entre palomillas y la fuerza de radiación el límite de respuesta para el gusano cuerno del tabaco fue de 120 y 135 m y para el gusano elotero fue de 60 y 90 m.

Frost (1957) realizó un experimento en Pennsylvania para determinar el valor de dos nuevos tipos de engaños. Todas las trampas en este experimento fueron equipadas con lámparas fluo-

recientes de luz negra de 15 watts. Menciona que no se obtuvo ninguna ventaja por el uso de engaño cilíndrico fabricado con acetado de celulosa y engaño prismático fabricados con plexiglas. Hubo una considerable reducción en la colecta de insectos en las dos trampas.

Hollingsworth (1961) realizó experimentos en College Station y Bronsville, Texas con el objeto de determinar algunos factores que influyen en la captura de insectos. Encontraron que protegiendo las trampas con rompe vientos artificiales la captura de todas las especies fue aumentando debido a que se redujeron los efectos de los vientos existentes.

En una determinación que hicieron en el laboratorio Killostian y Wolf en (1968) se comprobó que la lámpara de luz negra de 15 watts fue más efectiva a la atracción del psyllido del peral Psylla pyricola (Foerster), que una lámpara autofiltrada de luz negra B.L.B. y también que la luz verde, dorada rosa o ligeramente blanca.

Las cantidades de insectos capturados, pueden variar debido a factores naturales, tales como vientos, lluvias, nubosidad, intensidad de la luz lunar y poder insecticida del frasco, Pacheco et al (1968).

También las poblaciones de insectos varían de un año a otro, por lo que estudios de fluctuación deben continuarse por varios años y relacionarse con las condiciones ambientales que prevalecen en cada año, (Espinosa 1969).

Lam y Stewart (1969) realizaron experimentos con trampas de lámparas de luz negra. Las palomillas del gusano cuerno del tabaco Manduca secta (Johannson), respondieron mejor a un aumento en número y tamaño de lámparas por trampa que las palomillas del gusano cuerno del tomate Manduca quinquemaculata (Haworth), y el gusano elotero Helicoverpa sea (Boddie), los colores verde, azul, rojo y blanco, cuando fueron agregados a las trampas como fuente adicional no tuvieron efectos significativos en la captura de las tres especies.

Ulloa (1970) en estudios para determinar el uso y eficiencia de trampas de luz ultravioleta y determinación de poblaciones de insectos, encontró que la familia Noctuidae del orden Lepidoptera fue la que sobresalió en la captura. Menciona además que los factores que afectan la eficiencia de las trampas de luz son la temperatura, humedad, lluvias, distancia entre trampas, altura sobre el nivel del suelo, color, radio de acción e intensidad de la luz.

Espinosa (1970), menciona que las lluvias al penetrar en el frasco letal pueden causar problemas, tales como las pérdidas de las características de los ejemplares capturados y reducción en la duración del frasco letal, para evitar lo anterior diseñó una trampa de luz para operar en condiciones lluviosas.

Frias (1971) en estudios para determinar distancia efectiva de atracción en liberación de palomillas de gusano cogollero no encontró diferencia significativa entre las distancias de atracción a 50, 75 y 100 metros.

Domínguez (1972) en estudios sobre fluctuaciones de insectos perjudiciales por medio de lámpara trampa, encontró que Spodoptera frugiperda estuvo entre las seis especies más capturadas.

Silveira (1975) utilizando trampas de luz en Brasil encontró que el horario de más actividad de los adultos de Spodoptera frugiperda está comprendido de las 18 a 21 horas.

4.1.7. Combate

Según Luginbill citado por Vázquez (1975), el combate del gusano cogollero debe realizarse utilizando todos los métodos posibles como el uso de barreras, aplastando larvas, asperjando insecticidas (líquidos y polvos) y eliminando plantas hospederas.

Velez.(1971) clasifica los métodos de combate de los insectos de la siguiente manera:

Causas naturales	A. Físicas	<u>Por condiciones climáticas: frío, calor, lluvias, heladas, vientos.</u>
	B. Biológicas	<u>Enemigos naturales: Parásitos, predadores, peces, aves, reptiles, mamíferos, etc. Enfermedades causadas por hongos bacterias y virus.</u>
Métodos de combate artificiales.	A. Mecánicos	Recolección a mano, barreras, trampas de todos tipos lanza-llamas. etc.
	B. Físicos	Calor, frío, esterilización por vapor de agua y agua caliente. Agua a presión, inundaciones, etc.

- C. Culturales Desarrollo de plantas resistentes, cultivos trampas, aumento del vigor de las plantas por abonado, cruza, rotación de cultivos, preparación del terreno (barbecho, rastreo pulverización del suelo, etc.)
- D. Químicos Substancias químicas (insecticidas).
- E. Biológicos Por el empleo de parásitos y predadores producidos en laboratorios y liberados en las zonas infestadas.
- F. Legales Leyes creadas para evitar la propagación de insectos dañinos.

4.1.8 Control cultural

En el intervienen el desarrollo de variedades de plantas resistentes, el empleo de cultivos trampa, el aumento del vigor de las plantas, la rotación de cultivos, las labores necesarias para la siembra como son: barbechos, rastreos y pulverización del suelo, etc. La resistencia de las plantas al ataque de los insectos está dada por factores que se encuentran estrechamente relacionados, los cuales dificultan algunas veces su apreciación, como la preferencia, antibiosis y tolerancia, Velez (1971).

La resistencia de las plantas a los insectos se debe a tres factores principales: a agentes externos protectores o apifilaxis (anchura de la epidermis, pubescencia, etc.); a condiciones internas o endofilaxis de las células vegetales que repelen al insecto (aceites, álcalis, ácidos orgánicos, etc.); y a la indisponibilidad para los insectos por no llenar sus requerimientos nutricionales, (Munford 1931).

Painter (1951), clasifica la resistencia de las plantas a los insectos en tres mecanismos: 1) preferencia (para oviposición, alimento o abrigo); 2) antibiosis (efecto adverso de la planta sobre la biología del insecto); y 3) tolerancia (habilidad para resistir el ataque).

Brett y Eastida (1963), encontraron que la resistencia de variedades de maíz dulce al gusano cogollero, es debida al vigor o tolerancia.

Después que los insectos han desaparecido, los campos deben recibir labores de disco o bien labores de cultivo ligeras para romper las pupas y sacarlas a la superficie donde sus enemigos naturales y las condiciones de clima las puedan destruir. Señalan también que manteniendo los terrenos de cultivo de maíz libre de pastos se evita el daño por este insecto, porque se considera que es el medio hospedante en el período de invernación dando origen a la primera generación del ciclo primavera-verano (Mecalf y Flint 1965).

Wiseman, Leuck y MacMillan (1973), consignaron influencia de la fertilización en la resistencia de la variedad Antigua del gusano cogollero y al gusano elotero. Encontraron que los tratamientos con nitrógeno o sus combinaciones aumentaron la susceptibilidad de la planta a ambos gusanos.

El desarrollo de variedades y/o plantas resistentes puede contemplarse como una alternativa de control genético porque al mismo tiempo se procura el desarrollo de nuevas variedades de cultivos con características deseables (mayor producción, resistencia a la sequía, etc). y de otras resistentes a ciertas plagas, (Fernández 1930).

4.1.9 Control biológico

El combate biológico se define como la destrucción o supresión de los insectos indeseables, animales o plantas por la introducción, estímulo o incremento artificial de sus enemigos naturales, (Metcalf 1965).

Velez (1971) menciona que muchas plagas de insectos son atacadas y destruidas por otros insectos, ácaros o también por enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus. El método de combate biológico está constituido por el aislamiento y cultivo de parásitos y predadores en laboratorios adecuados, así como su liberación y propagación en las zonas plagadas.

Este tipo de control se basa en encontrar los enemigos naturales del insecto presentes en el habitat original e introducirlos al nuevo habitat para que se establezca un equilibrio, (Fernández 1980).

Los enemigos del gusano cogollero están agrupados en vertebrados, invertebrados y enfermedades.

1) Vertebrados. En el primer grupo de vertebrados predadores se mencionan a los mamíferos, anfibios y aves, Solís (1977).

Luginbill (1928) reporta a los principales enemigos de Spodoptera frugiperda en cada uno de estos grupos: mamíferos; incluye al Zorrillo Mephitis nigra, el cual come larvas y pupas de este insecto; en el de los reptiles menciona a las lagartijas.

Anfibios: La rana de los árboles Hyla semifasciata cinera Daudin y el sapo de los géneros Bufo lentiginosus Shaw y B. marinus devoran gusanos cogolleros.

Aves: El frayleccillo norteamericano Oxyechus vociferus, vociferus, el cuervo Corvus Brachyrhynchos brachyrhynchos, el "pájaro prieto" Megaquiscalus Major macrourus entre otros, también han observado comiendo larvas de gusano cogollero, (Solís 1977).

Enfermedades: Luginbill (1928), reporta larvas de cuarto estadio atacadas por el hongo Botrytis riley (Farlón); encontró además otra especie del género Empusa atacando larvas en Puerto Rico.

2) Invertebrados: Se tiene conocimiento de una gran variedad de insectos que atacan al gusano cogollero:

- a) Parásitos (orden Hymenóptera, Díptera y Coleóptera).
- b) Predadores (orden Hemíptera, Hymenóptera y otros del suborden Heteróptera).

Orden Hymenóptera

Familia Braconidae: Chelonus texanus (Cresson), esta especie mide aproximadamente 4 mm, de largo y su abdomen es completamente negro; tienen la particularidad de ovipositar en los huevecillos de la palomilla pero no los destruye, sino que permanece en su interior y después en el cuerpo del gusano; hasta que éste ha alcanzado cierto desarrollo. Cuando esto sucede las larvas del parásito nacen y lo destruyen devorándole las partes internas. Todos los braconidos se caracterizan por

tener la parte superior del abdomen completamente esclerosadas, sin marcas de segmentos (Pacheco 1970).

En esta misma familia existen tres especies del género Meteorus que parasitan a las larvas del gusano cogollero que son: M. autographae Mues., M. Laphygmae Vier., M. vulgaris Cresson. En nuestro país solo se ha encontrado en el noroeste a M. Laphygmae según Pacheco (1970).

Familia Chalcidoidea: Trichogramma minutum Riley, T. minutissimum Pack y T. pretiosum Riley; son pequeños parásitos de huevecillos de Spodoptera frugiperda según observaciones hechas por Mc. Connell y Parks, citados por Luginbill (1928).

Existen también dos especies del género Euplectrus que parasitan la larva del gusano cogollero: E. Comstockii How y E. platyhypenae How. Las especies pertenecientes a estos dos géneros tienen un ciclo de vida muy peculiar: los huevecillos son depositados en la parte dorsal y externa del gusano, generalmente en la región del tórax, y la larva una vez que se desarrolla y madura empieza a comer, con lo cual ocasiona los mayores daños al huésped, (Solís 1977).

Familia Ichneumonidae: Desde 1914, se identificaron adultos de diferentes especies colectadas en el campo parasitando larvas del gusano cogollero, las cuales fueron: Apantelis marginiventris, Rogas laphygmae y Sagritis dubitatus, (Solís 1977).

Orden Diptera

Familia tachinidae: Un número considerable de especies de

tachinidos atacan a este insecto, entre los cuales podemos mencionar a: Frontina archipivora Will, Exorista ceratomiae Coq. y Gonia crassicornis; sin embargo, la más importante de todas es Winthemia quadripustulata Fab, ya que no solamente se le ha visto parasitando al gusano cogollero sino que también a muchas larvas de lepidópteros, (Solís 1977).

Familia Sarcophagidae: Luginbill (1928), menciona que la especie Sarcophaga assidua Walter parasita sobre pupas de gusano cogollero.

Orden Hemiptera

Familia Anthocoridae: Existen algunas especies en nuestro país que tienen importancia como parásitos de larvas de lepidópteros entre ellos al (gusano cogollero del maíz), las cuales son: Orius tristicolor, O. thestes y O. Insidiosus. Estos insectos son conocidos vulgarmente con el nombre de "chinchas piratas", (Solís 1977).

Además existen otras especies del orden Hemiptera, pertenecientes al suborden Heteróptera, a los cuales se les ha observado devorando larvas de Spodoptera frugiperda. Dos de las más importantes que pertenecen a la familia Pentatomidae son: Apatelicus maculiventris Say. y Tripheps insidiosus Say en las que tanto las ninfas y adultos atacan a las larvas de Spodoptera.

Orden Coleóptera

Familia Carabidae: Uno de los principales predadores del gusano cogollero son los miembros de esta familia, principalmen-

te los pertenecientes al género Calosoma tanto en estado adulto como en larvario, (Solís 1977).

4.1.10 Control químico

En las regiones donde esta plaga es problema de importancia económica, se combate mediante el método más generalizado: el uso de agroquímicos.

El combate químico es el método más utilizado para el control de insectos por generar una solución inmediata, además es sobre el cual existen más información.

Walton (1936) indica que en EE.UU. el combate de gusano cogollero se efectuaba con el "verde de paris" y arsenicales como el arseniato de plomo.

Posteriormente se hicieron ensayos con DDT polvo en concentración del 1 al 9% y cebos envenenados a base de DDT dirigidos a los cogollos, encontrándose que los espolvoreos no eran efectivos, y sí los cebos envenenados que dieron buenos resultados Blanchars et al, y Peairs, citados por Ramírez (1971).

Brooks y Anderson en (1947) obtuvieron buenos resultados en maíz con espolvoreaciones de una mezcla conteniendo 3% de DDT, 5% de Clordano y 1% de isómero gamma de B.H.C.

Blanchard y Chamberlain (1948), en ensayos realizados sobre el combate químico del gusano cogollero, empleando otros productos clorados, encontraron que el DDT, el BHC, el Clordano y el TDE fueron los más eficientes en comparación con las piretrinas y el éter dicloro etílico.

Estos mismos autores mencionan que las espolvoreaciones no fueron satisfactorias.

Kulash (1948), obtuvo un control apreciativo con espolvoreaciones de una mezcla constituida de 5% de DDT y 3% de B.H.C. 1% dosis de 11.2 kg/ha.

Hofmaster y Greenwood en (1949) encontraron eficientes las espolvoreaciones con Parathion 2%, B.H.C. 1% o DDT 3% a dosis de 39.1 kg/ha, para el combate del gusano cogollero en maíz y sorgo.

Ditman (1959), trabajando con maíz dulce consiguió combatir satisfactoriamente el gusano cogollero a base de DDT 0.03% y Parathion 0.15% ambos a razón de 1.867 lt/ha.

Luginbill (1950), mencionan que de acuerdo a sus ensayos los mejores tratamientos fueron DDT 50% polvo humectable y TDE, pudiendo emplearse también Toxafeno polvo al 5% ó 20%.

En Carolina del Sur, Chamberlain (1951), encontró que los tratamientos más efectivos contra gusano cogollero fueron las aspersiones a base de TM-1 (Dilan) y DDT.

Ingram et al (1951), señalan como eficaces para el combate químico del cogollero en caña de azúcar, los espolvoreos de DDT 10% o Toxafeno 20% en dosis de 11.2 kg/ha.

Durante 1952 en Carolina del Norte en ensayos realizados por Brett (1953) para controlar cogollero se empleó DDT 24%,

Metoxicloro 25%; Isodrin 18.5% y Endrin 18.5% en aspersiones, encontrándose que el Endrin fue el más efectivo, siguiéndole Isodrin.

En ensayos efectuados en la Hacienda de Maranga, Perú por Simón (1952) se encontró que el control de los gusanos cogolleros fue mejor con DDT 0.30%; Dieldrin 0.10%; Clordano y Toxafeno 0.50%; siendo mejores las emulsiones que las suspensiones. Para un control efectivo fue necesario hacer dos aplicaciones de insecticidas: la primera cuando las plantas tienen de 15 a 20 cm de altura y la segunda 20 días después.

Brett (1953) en evaluaciones de daño ocasionado por esta plaga en Carolina del Norte encontró que plantas de maíz no tratadas estuvieron fuertemente atacadas y nunca alcanzaron una altura de más de 10 a 12 pulgadas (25 a 30 cm) y al cabo de un mes perecieron.

Leiderman y Sauer (1954), en investigaciones realizadas en Campiñas, Brasil, probaron 10 insecticidas, 8 de ellos aplicados como aspersiones y espolvoreaciones y los otros dos únicamente como espolvoreaciones contra cogollero en maíz. Se hicieron 3 aplicaciones: la primera cuando la plántula tenía 15 cm de altura; los resultados encontrados concluyen que los tratamientos más prometedores fueron las aspersiones con DDT 0.5-1%, de Endrin 0.06-0.08% y de Parathion 0.04-0.08%. Las espolvoreaciones más eficientes fueron las que tenían: 1% de Parathion; 5-10% de DDT; 10% de Metoxicloro ó 10% de Clordano.

Leiderman (1955), consigna que en una prueba realizada con 10 insecticidas orgánicos contra gusano cogollero, (8 se aplicaron en forma de aspersiones y espolvoreaciones y 2 como aspersiones) y con una sola aplicación cuando las plantas tenían de 15 a 25 cm de altura, que de las aspersiones probadas, Aldrin 0.06%, Endrin 0.06%, Isodrin 0.08%, Parathion 0.06% y Toxafeno 0.04% fueron los que mostraron mejor control (90% en 20 días). Los espolvoreos con Parathion 1% ó Toxafeno 10% tuvieron también los mismos resultados en cuanto a control de cogollero. Pero se observó fitotoxicidad de los insecticidas sobre las plantas.

Ruppel et al (1956), mencionan que en el combate químico de cogollero las aspersiones y los cebos han demostrado ser más eficiente; los granulados han proporcionado un control aceptable y los espolvoreos han sido menos seguros.

Los mismos autores encontraron una mortalidad aceptable del cogollero con Aldrin a la dosis de 0.2; DDT, a 1 y 2; Clordano, a 1.5; Heptacloro, a 1; B.H.C. a 0.4 y 0.5 e Isodrin, a 0.25, kg/ha del material activo en todos los casos.

Estrada (1956), señala que hay varios insecticidas efectivos para combatir al gusano cogollero del maíz, pero el problema consiste en usarlos a su debido tiempo. Indica además que el Parathion metílico es de rápida acción y recomendable en regiones lluviosas; para regiones secas o tiempos secos se sugiere usar DDT líquido. El Dieldrin también da magníficos resultados en dosis adecuadas.

Ruppel et al (1957), en pruebas de comparación de efectividad de 3 aplicaciones de diferentes insecticidas en maíces para el combate de la forma larvaria del cogollero encontraron que aspersiones de Toxafeno en dosis de 2 kg del material activo por hectárea; Aldrín 0.5 kg; Endrín 0.25 kg y Parathion 0.25 kg del material activo por hectárea fueron igualmente efectivos. Aldrín e Isodrín fueron fitotóxicos pero no afectó el rendimiento del maíz.

Saldarriaga (1958), recomienda para el combate del cogollero, Toxafeno 50% emulsificable en la proporción de 2 kg/ha de sustancia activa o Toxafeno 5% cebo por ser eficaz y económico cuando se carece de maquinaria.

En la Estación Experimental de San Andrés en el Salvador en un estudio realizado por Miranda (1966) para determinar la efectividad de ocho insecticidas contra Laphygma frugiperda, Diabrotica balteata y Diatraea saccharalis en maíz H-3, se encontró que DDT-Toxafeno (10-20%) a dosis de 30 lbs/manzana, (19 kg/ha), tuvo un promedio menor de infestación de cogollero pero sin diferencia estadística con Aldrín 2.5% polvo, Telodrín 2% granulado, Toxafeno 20% polvo y BHC + DDT (3-10%) correspondiendo los mayores rendimientos al Toxafeno, Telodrín y Sevín 85% polvo humectable. Se encontró que los tratamientos más eficientes fueron DDT 10% polvo, Dipterex 80% polvo humectable y el testigo sin aplicar. El mismo autor menciona que el mejor resultado se obtiene controlando en los primeros estadios larvarios.

Sequeira (1967), en Nicaragua recomienda para el combate del cogollero Toxafeno-DDT (20-10%) polvo, Endrín 2% granulado, Diazinón 5% granulado, Sevín 80% polvo humectable, aplicando al localizar las primeras larvas o los primeros daños en el cultivo. Valverde (S.F.) en Honduras C.A. recomienda el uso de insecticidas granulados como el DDT 10%, cuando la planta alcance 30 cm de altura.

En el Sur de Florida, USA, en 1967-1968 Janes y Greene, reportan que el más alto porcentaje de control de gusano cogollero y gusano elotero en maíz dulce se logró con 2 aplicaciones de Gardona a razón de 1.0 y 0.75 lb/acre o Paratión + Paratión metílico 0.34 + 0.16 lb/acre o Carbofurán a razón de 1.50 lb/acre con 85, 87, 91 y 92 más de control en relación al testigo.

En México se han llevado a cabo trabajos de combate químico del gusano cogollero en diversas regiones del país. En el campo experimental de Progreso, Morelos, Mac Kelvey y Osorio, (1949) observaron en maíz tipo Celaya que la mezcla Clordano 5% + DDT 3% y DDT 3% solo, dieron un eficiente control; no habiendo diferencias entre ambos, siendo más económico el DDT 3% a dosis de 15 a 20 kg por hectárea haciendo 3 aplicaciones a intervalos de 21 días, mencionan además que el porcentaje de infestación con relación al testigo (sin aplicación) bajó en 96.8 y 93.5% respectivamente al aplicar los productos más eficientes.

En ensayo llevado a cabo en el Valle del Yaqui, Sonora, por Pacheco y Young, (1957) en el cual se emplearon insecticidas líquidos en maíz H-501, se encontró que 3 aplicaciones a intervalos de 10 días empezando a los 12 días de la siembra con Endrín 19.5%, Toxafeno 71%, DDT 50%, BHC 10% isómero gama fueron los recomendables económicamente contra el gusano cogollero.

Enkerlin y Chávez (1960), basados en un estudio sobre la mejor época de aplicación de insecticidas en el combate de diversas plagas del maíz empleando Endrín y el compuesto experimental Shell 50, en dosis de 0.17 kilogramos de material técnico por hectárea en la variedad de maíz "Breve de Padilla" no encontraron diferencia significativa para insecticidas contra cogollero, sin embargo, observaron que en aplicaciones tardías (después de medio desarrollo) hubo significativamente más gusanos cogolleros que en las aplicaciones efectuadas cada dos semanas y en las aplicaciones tempranas (cada semana hasta medio desarrollo) no existiendo diferencias en estas dos últimas.

En Apodaca, Nuevo León en un ensayo sobre control químico de diversas plagas del maíz llevado a cabo por Enkerlin y de la Fuente (1960) donde se incluyó el gusano cogollero se encontró en la variedad Carmen que el compuesto experimental Shell 50 al 2% granulado a dosis de 0.185 kg/ha de material técnico fue tan efectivo como el Endrín 2% granulado en dosis de 0.192 kg/ha de material técnico, obteniéndose mejores resultados con 3 aplicaciones, siendo el tratamiento más deficien-

te el Thioldan 2.5% granulado ya que presentó más larvas en comparación con los otros tratamientos como el DDT 10% granulado y Toxafeno 10% granulado.

Morán y Sifuentes, (1967) en el Valle de Apatzingan, Michoacán en pruebas de varios insecticidas granulados contra cogollero en maíz H-507 encontraron que el Sevín 5%, Telodrin 1.5% aplicando 0.5 kg de i.a./ha respectivamente fueron los más eficientes, observando incrementos del rendimiento hasta de dos toneladas con relación al testigo.

Fue necesario hacer 3 aplicaciones con intervalos de 10 días, efectuando la primera a los 12 días después de la nancia. En las parcelas no tratadas con insecticidas encontraron hasta 74% de cogollos dañados. Mencionan además que las aspersiones y espolvoreaciones son deficientes y se desperdicia producto en el combate de gusano cogollero, ya que en el caso de las primeras solo si se dirigen las boquillas a los cogollos se podría obtener un buen control, mientras que en las espolvoreaciones, el polvo se deposita en todo el follaje y poca cantidad en el centro del cogollo.

Sifuentes (1967), recomienda 3 aplicaciones al cogollo: la primera a los 6 ó 10 días después de la emergencia; también recomienda el uso de insecticidas granulados.

En el campo experimental Cotaxtla, Ver. se encontró que solo con aplicaciones de Telodrin 1.5% y Sevín 2.5% granulados los rendimientos fueron estadísticamente superiores al testigo

con 2 aplicaciones: a los 10 y 20 días respectivamente después de la emergencia, con una diferencia entre el mejor tratamiento y el testigo de 659 kg/ha en maíz H-507 (Anónimo, 1969).

Para la región de Iguala, Guerrero, en siembras tempranas de maíz se recomienda el uso de insecticidas granulados para el combate del gusano cogollero, en tanto que en las tardías se debe aplicar los manchones donde se observe más del 20% de cogollos dañados. Los resultados de los trabajos de combate químico de esta plaga en esta zona indican que los productos que han dado un control satisfactorio son el Sevín 5%, el Telodrin 1.5% y el Dipterox 4% en dosis de 8 kg/ha en maíz H-507 (Anónimo, 1969).

Las aspersiones y espolvoreaciones son deficientes y se desperdicia producto en el combate del gusano cogollero, ya que en el caso de las primeras, solo si se dirigen los boque-
reles a los cogollos se podría obtener un buen control, mientras que en el caso de las espolvoreaciones, el polvo se deposita en todo el follaje y poca cantidad en el centro del cogollo Morán y Sifuentes (1967).

Hasta la fecha, el combate químico del gusano cogollero se está llevando a cabo mediante el empleo de insecticidas tanto clorados, como fosforados y carbonatos; por otra parte la formulación granulada permite un mejor contacto del producto con la plaga, la cual se encuentra en el centro del cogollo de las plantas de maíz.

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Localización de los lotes experimentales y Características del área de estudio.

Los trabajos de campo para realizar estos estudios se llevaron a cabo durante los años 1973 a 1977 en el área del Distrito de Riego Número 19, particularmente en terrenos del Rancho San Vicente propiedad del Sr. Jesús Castillo, agricultor cooperante y en el Campo Agrícola Experimental del Istmo de Tehuantepec, CABITE, CIAPAS, INIA, ubicados en el municipio de Juchitán de Zaragoza, Oaxaca, a una altitud de 40 m.s.n.m. (Fig. 1).

5.1.1 Localización

El Distrito de Riego No. 19, se encuentra localizado al Sureste del Estado de Oaxaca, en la porción Istmica; dentro de la planicie Costera del Golfo de Tehuantepec, entre los meridianos $94^{\circ}48'$ y $95^{\circ}15'$ longitud oeste de Greenwich; y los paralelos $16^{\circ}17'$ y $16^{\circ}37'$ de latitud norte, López (1976). (Fig. 2).

Sus límites naturales son al norte la Sierra Atravesada, al sur el Golfo de Tehuantepec, al este el río Chicapa y al oeste el río Tehuantepec. Políticamente limita al sur con la laguna superior, al norte con los municipios de Asunción Ixtaltepec, Santa María y San Miguel Chimalapa, Oaxaca, al este con Santo Domingo Ingenio y Santiago Niltepec, y al oeste con Santo Domingo Tehuantepec y Santa María Jalapa del Marquez, Oax. Nava (1983).



FIG.12 - LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL MUNICIPIO DE JUCHITAN

Para su funcionamiento y operatividad el Distrito de Riego está integrado por tres unidades de riego, dividiéndose cada una en secciones de asesoramiento. La primera unidad abarca los municipios de Magdalena Tequisistlán y Santa María Jalapa del Marqués, Oax.; la segunda unidad cubre los municipios de Santo Domingo Tehuantepec, San Pedro Comitancillo, San Pedro Huilotepec, Santa María Mixtequilla, San Blas Atempa y Santa María Xadani; y finalmente la tercera unidad comprende los municipios de Unión Hidalgo, El Espinal, Asunción Ixtaltepec y Juchitán de Zaragoza, Oax. (Nava 1983).

La superficie bruta es de 73 130 ha, de las cuales 50 807 son netas regables. (López 1976).

5.1.2 Clima

Según la clasificación de Köppen modificada por García a su vez citada por Nava (1983) para las condiciones de la República Mexicana, en el área que comprende el Distrito de Riego el clima existente es Aw'_0 (w) ig, el cual se designa como el más seco de los subhúmedos, con un clima de sabana y lluvias en verano; sin embargo se observa predominancia de selvas bajas caducifolias. El coeficiente P/T es de 43.2 mm y un porcentaje de lluvias invernal menor de 5% de la anual. La precipitación del mes más seco es menor de 40 milímetros, con una oscilación de temperatura menor de 5°C, presentándose el mes más caluroso antes de junio.

5.1.3 Precipitación

La precipitación media anual es de 932.2 mm, la época de lluvias está bien definida, abarcando los meses de junio a octubre; en donde se tiene al 89.7% de la precipitación anual; el período de sequía abarca los meses de noviembre a mayo y un breve período en julio y agosto.

Las lluvias son por lo general de carácter torrencial, y mal distribuidas por lo que no satisfacen las necesidades de los cultivos.

5.1.4 Temperatura

La temperatura media anual es de 26°C con una variación de 5.3°C entre la media más baja; en el mes de enero 23.8°C y la media más alta en el mes de mayo 29.6°C.

Las temperaturas máximas extremas se presentan en los meses de abril, mayo y junio, con 40°C la máxima media más baja se presenta en los meses de septiembre, octubre y noviembre con 35°C, existiendo una variación de 5°C.

Las temperaturas mínimas extremas se presentan en el mes de enero, siendo la más baja de 11°C y la más alta en los meses de julio y agosto con 21°C.

5.1.5 Suelos

La comisión del Plan Nacional Hidráulico ha elaborado una clasificación de suelos para el área de influencia del CABITE

en donde se encuentra el Distrito de Riego. De manera general se puede señalar que se observan suelos originarios de rocas sedimentarias, tal vez lutitas, de desarrollo in situ y edad reciente. Tienen más de 200 centímetros de profundidad, de color café en seco y café oscuro en húmedo en los primeros 40 centímetros y café rojizo en el resto del perfil del suelo. Son de textura arcillosa, permeabilidad lenta, deficiente drenaje interno y de reacción alcalina. No se detecta manto freático en los primeros 2 metros.

No hay pedregosidad ni afloramiento rocosos en el perfil; el drenaje superficial es lento, propiciando que algunas áreas se inunden con el consiguiente daño por salinidad y alcalinidad en diversa magnitud.

En general este tipo de suelos son planos y por consecuencia adecuados para la práctica de la agricultura en sus diversas modalidades. Las pendientes varían de 0.5 al 1%; con pequeñas ondulaciones causadas por las corrientes y ligeras depresiones.

5.1.6 Vientos

Entre los meteoros importantes que afectan la productividad agropecuaria en el Distrito de Riego se encuentran los vientos del norte y del sur que inciden con frecuencia durante el año. Los que provienen del NNE se presentan de octubre a marzo, con intervalos de 5 días de vientos fuertes hasta de 90 km/h y 2 o 3 días de relativa calma. Son este tipo de vientos los que mayor daño causan al cultivo y entorpecen la realización oportuna de las prácticas agrícolas que se le proporcionan. (Nava 1983).

Los vientos que provienen del Sur se presentan en los meses de mayo a septiembre y son de menor intensidad (65 km/h) y duración con una frecuencia mayor de días de calma. Por lo general vienen acompañados de lluvias.

CUADRO 1. VALORES PROMEDIO EN KM/H DE LOS VIENTOS PROVENIENTES DEL NNE Y SSW PERIODO 1960-1970. PUENTE S.R.H.

Estación climática	Direcc. del viento	Vel. Máx. prom. km/h	Mes en que se presentó	Vel. Máx. absoluta km/h	Mes en que se presentó
Piloto # 1 (2a. unidad)	NNE	61.0	Marzo	70	Noviembre
Km. 67 + 449 (3a. unidad)	NNE	72.0	Enero	86	Febrero
Piloto # 1 (2a. unidad)	SSW	46.3	Mayo	53	Mayo
Km. 67 + 449 (3a. unidad)	SSW	52.0	Mayo	65	Mayo

5.1.7 Evaporación

Como consecuencia de las altas temperaturas, la frecuencia y duración de los vientos que son factores de evaporación se tiene una media anual de 2 949 mm.

5.2 Infraestructura hidráulica

La infraestructura hidráulica en la región se encuentra representada por el Distrito de Riego No. 19 en sus ramales de grande y pequeña irrigación para aquellas áreas aisladas que requieren de este servicio.

El distrito es abastecido por las aguas de la presa Presidente "Benito Juárez" localizada en la población de Santa

María Jalapa del Marquez, a 50 kilómetros de su desembocadura.

La presa capta los escurrimientos del río Tehuantepec con una capacidad de almacenamiento de 942 millones de metros cúbicos y azolves de 280 millones de metros cúbicos.

El agua almacenada en la presa llega primeramente a la derivadora "Las Pilas" que se ubica en Santa María Mixtequilla tras haber recorrido 17 kilómetros. Esta presa es la que se encarga de distribuir el agua a los usuarios mediante la red de canales y drenes que integran el sistema de conducción del Distrito. (Nava 1983).

Generalmente no se aprovecha en su totalidad la capacidad de riego del Distrito que es de 50 807 hectáreas, dándosele servicio únicamente al 46% de la superficie irrigable (23 500) las cuales son trabajadas con cultivos anuales y pastos.

5.3 Fluctuación de la población de adultos de cogollero.

Este estudio se inició el 10 de junio de 1972 utilizando la trampa de luz negra ubicada en los terrenos del (CAEITE) a 120 m de la luz de los edificios. Durante julio a diciembre de 1972 se efectuaron capturas para coleccionar adultos de gusano cogollero e identificarlos. A partir del 1 de enero de 1973 se iniciaron las capturas formales mediante las cuales se llevó registro diario del número de adultos capturados.

El estudio se efectuó durante 1973, 1975, 1976 y 1977.

5.3.1 Especificaciones de la trampa de luz negra.

La trampa de luz negra se encuentra protegida de los vientos del NNE con tres paredes de 2.80 m de alto en sus lados norte, este y oeste; con 4.10 m y 280 m de largo en sus lados norte y este, oeste respectivamente. (Figura 14).

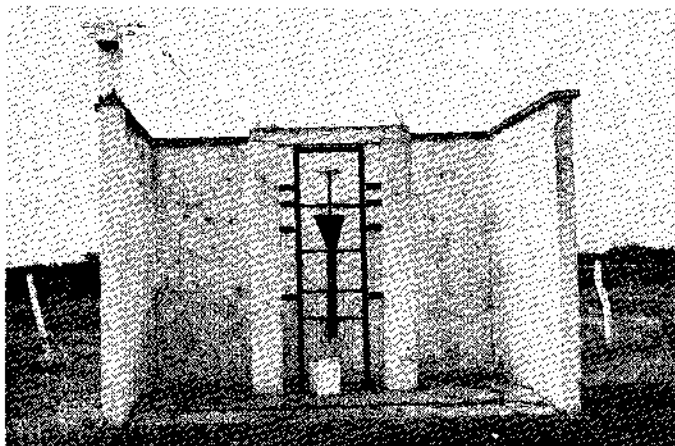
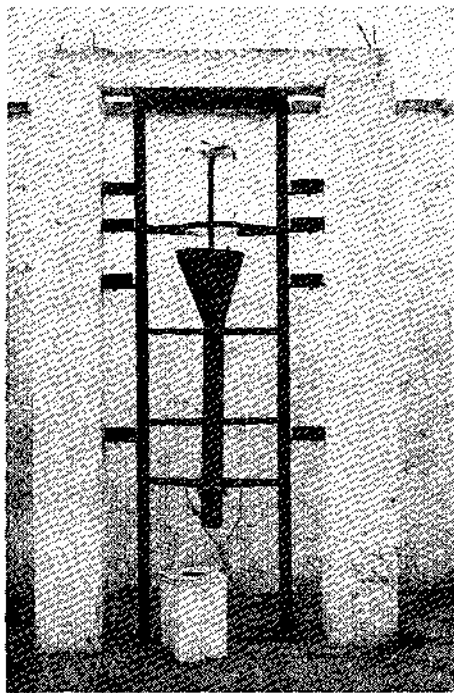


Fig. 14. TRAMPA DE LUZ NEGRA

Consta de una estructura de fierro angular de dos pulgadas de ancho, una altura de 2.5 metros y 1.60 m de base en la cual se encuentran fijadas una barra de luz negra de 15 Watts de 45 cm de largo por 2.5 cm de diámetro y cuatro aspas transparentes de un material plástico llamado metacril de 12 cm de ancho por 46 cm de largo. Consta también de un reactor de 15 Watts y un arrancador para la barra de luz.

Inmediatamente abajo de la lámpara tiene un embudo de lá-

mina de 30 cm de diámetro superior 12 cm de diámetro inferior y 32 cm de largo. El embudo está unido a un tubo de lámina de 0.90 m de largo, lo anterior se observa en la Figura 15.



5.3.2 Bote recolector de insectos

Al terminar el tubo en la parte inferior se le colocó un bote "alcoholero" de 20 litros para recolectar los insectos capturados, el cual contenía un frasco letal de un litro de capacidad para matar los insectos capturados.

5.3.3 Preparación del frasco letal

Se preparó depositando en el fondo de un frasco de un litro de capacidad, dos centímetros de altura de aserrín el cual se compactó; después se le incluyó una capa de un centímetro de cianuro de potasio, una capa de aserrín de un centímetro también apisonado y por último una capa de un centímetro de pasta de yeso a la que al fraguar se le hicieron orificios con un alambre delgado para permitir salida de las emanaciones de cianuro de potasio.

5.3.4 Funcionamiento de la trampa de luz negra

La lámpara se encendía poco antes del anochecer y se apagaba poco después del amanecer con el propósito de capturar a los adultos los cuales al ser atraídos por la luz y volar alrededor de la lámpara chocaban con las aspas de metacril, caían por el embudo y através del tubo llegaban al bote colector donde la mayor parte eran muertos por el efecto del frasco letal.

Por la mañana se quitaba el bote recolector y se depositaba dentro del mismo un algodón humedecido con tetracloruro de carbono para matar los insectos que no hubieran sido muertos por el efecto del frasco letal.

Después se sacaban del bote recolector los insectos capturados y se extendían sobre papel periódico por espacio de dos horas; se separaban los adultos de cogollero de las demás especies y se cuantificaban.

Con los registros de las capturas diarias se elaboraron gráficas en promedios semanales, las cuales se comparan con las gráficas de lluvia, temperatura y vientos ocurridos durante los años de estudio.

5.4 Evaluación de insecticidas

5.4.1 Primer experimento

En abril de 1974 se estableció este experimento bajo condiciones de riego en el lote "TL" del Campo Agrícola Experimental.

La variedad de maíz fue el criollo Zapalote Chico y se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, ocho tratamientos con insecticidas y un testigo sin aplicación.

La unidad experimental ó parcela total fue de cuatro surcos de 10 m de largo a una separación de 72 cm y distancia entre matas de 50 cm sembrando cuatro semillas por golpe.

Los insecticidas evaluados y sus dosis por hectárea y parcela se enlistan en el Cuadro 2.

CUADRO 2. INSECTICIDAS EVALUADOS Y SUS DOSIS EN EL CONTROL DE GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) EN UN EXPERIMENTO BAJO RIEGO EN EL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN 1974. CIAPAS-INIA.

No. de Trat.	Producto comercial	Dosis por hectárea	Dosis por parcela
1	BIRLANE 2% G	10 kg	28.8 gr
2	BUX 2% G	10 Kg	28.8 gr
3	CYOLANE 2% G	10 Kg	28.8 gr
4	CYTROLANE 2% G	10 kg	28.8 gr
5	MALATION 5% G	10 Kg	28.8 gr
6	NUVACRON 2.5% G	10 Kg	28.8 gr
7	SEVIN 5% G	10 kg	28.8 gr
8	VOLATON 2.5% G	10 Kg	28.8 gr
9	TESTIGO SIN APLICACION		

G = Granulado

La distribución de los tratamientos en el diseño de bloques al azar fue la siguiente:

IV

4	8	9	6	5	3	1	7	2	T
36	35	34	33	32	31	30	29	28	P

III

7	1	2	3	9	5	6	4	8
27	26	25	24	23	22	21	20	19

I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	T
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

II

6	1	7	4	2	8	3	5	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18

T = Tratamiento

P = Parcela

Establecimiento del experimento

La preparación del terreno consistió en un barbecho, dos pasos de rastra cruzados, empareje conland plain, surcado, trazo de regaderas y drenes.

La siembra se efectuó a espeque el 28 de marzo de 1974.

La fertilización, combate de maleza y manejo de agua (riegos) se hicieron de acuerdo a las recomendaciones de la guía para la asistencia técnica en el área de influencia del CAEITE para el cultivo de maíz.

La emergencia de plantas se generalizó a los siete días de la siembra.

A los tres días de la emergencia se hizo un aclareo dejando dos plantas por mata para uniformizar la población a 55 mil plantas por hectárea (168 plantas por parcela).

Utilizando una balanza granataria se efectuaron las pesadas de los insecticidas para cada parcela, depositándolos en bolsas de polietileno introduciendo en las mismas una etiqueta con el número de parcela correspondiente.

Los tratamientos se aplicaron cuando se encontró un nivel de infestación superior al 5%.

Se hicieron dos aplicaciones de insecticidas; la primera a los 11 días de la emergencia y la segunda a los 8 días de la primera aplicación.

Los insecticidas se aplicaron con frascos de vidrio de 125 cc de capacidad, previamente se perforó la tapa de lámina de adentro hacia afuera de tal forma que funcionaron como "saleros" al aplicar en el cogollo de las plantas. Se utilizaron frascos diferentes para cada uno de los insecticidas.

Las labores de cultivo que se efectuaron consistieron en un "aporque" y un "atierro".

El conteo de plantas dañadas con gusanos vivos se efectuó antes de las aplicaciones de los tratamientos y 24, 48, 72 horas y una semana después de las mismas, expresándose en porciento.

No se contaron directamente gusanos cogolleros por los daños que se le ocasionan a los cogollos de las plantas y a los mismos gusanos al tratar de verificar su presencia. Debido a lo anterior únicamente se contaron plantas con daños característicos recientes.

La efectividad de los insecticidas se evaluó a través del % de plantas dañadas por cogollero aplicando la fórmula de Abbot = $\frac{Va - Vd}{Va} 100$ de donde: Va = Insectos vivos antes de la aplicación; Vd = Insectos vivos después de la aplicación; y por medio del análisis estadístico de los rendimientos de maíz al 12% de humedad.

La cosecha se efectuó el 6 de junio de 1974, tomando como parcela útil dos surcos centrales de 8 m de largo. Las mazorcas cosechadas se recolectaron en bolsas de manta a las cuales se les identificó con etiquetas con el número de parcela.

Se desgranaron las mazorcas, se pesó el grano, se le determinó el porciento de humedad y se llevó al 12% de humedad multiplicándose el peso del grano de cada una de las parcelas por el índice de corrección de la tabla de factores para convertir peso a diferentes humedades.

El peso de grano al 12% de humedad de cada una de las parcelas se convirtió a kilogramos por hectárea mediante un factor de conversión que resulta de dividir la superficie de una hectárea entre la superficie de la parcela útil.

$$\text{Factor de conversión} = \frac{10\ 000}{11.52} = 868$$

$$\text{F.C.} = 868$$

Con los rendimientos por parcela expresados en kilogramos por hectárea se efectuó el análisis estadístico.

5.4.2 Segundo experimento

Se estableció en agosto de 1974 bajo condiciones de temporal con riego de auxilio en el Rancho San Vicente ubicado a 6 km del CAEITE.

El diseño utilizado fue bloques al azar con cuatro repeticiones 14 tratamientos con insecticidas y un testigo sin aplicación.

La variedad de maíz, tamaño de parcela, distancia entre matas y cantidad de semilla por golpe fueron iguales a las

utilizadas en el experimento anterior.

Los insecticidas evaluados y sus dosis se mencionan en el Cuadro 3.

CUADRO 3. INSECTICIDAS EVALUADOS Y SUS DOSIS EN EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) EN TEMPORAL CON RIEGO DE AUXILIO EN EL RANCHO SAN VICENTE, MPIO. DE JUCHITAN, OAX. 1974. CAEITE-CIAPAS-INIA.

No. de Trat.	Producto comercial	Dosis por hectárea.	Dosis por parcela
1	BIRLANE 2% G	10 Kg	28.8 gr
2	BUX 2% G	10 Kg	28.8 gr
3	CYOLANE 2% G	10 Kg	28.8 gr
4	CYTROLANE 2% G	10 Kg	28.8 gr
5	MALATHION 5% G	10 Kg	28.8 gr
6	NUVACRON 2.5% G	10 Kg	28.8 gr
7	SEVIN 5% G	10 Kg	28.8 gr
8	VOLATON 2.5% G	10 Kg	28.8 gr
9	DIPTEREX 4% G	10 Kg	28.8 gr
10	SEVIN 80% P.H.	1.0 Kg	2.88 gr
11	DIPTEREX 80% P.S.	1.0 Kg	2.88 gr
12	GARDONA 24% L.E.	1.5 lt	4.32 cc
13	GUSATION ETILICO 50% L.E.	1.0 lt	2.88 cc
14	MALATHION 1000E	1.0 lt	2.88 cc
15	TESTIGO SIN APLICACION		

G = Granulado P.S. = Polvo soluble
 P.H. = Polvo humectable L.E. = Líquido emulsionable
 E = Emulsionable

En el estudio se incluyen cinco productos para aplicar con agua y tratar de obtener una alternativa para aplicaciones cuando el cogollo de la planta es pequeño y dificulta la aplicación de granulados.

Establecimiento del experimento

La preparación del terreno fue igual a la realizada en el experimento anterior.

Distribución de los tratamientos

IV

14	11	15	9	1	5	7	4	6	13	12	8	2	3	10	T
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	P

III

2	4	9	7	12	10	14	8	15	13	1	3	5	11	6	T
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	P

II

11	10	1	8	13	4	2	5	3	12	6	15	14	7	9	T
30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	P

I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	T
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	P

N

T = Tratamiento

P = Parcela

Fertilización, combate de maleza y manejo de agua se hicieron de acuerdo a las recomendaciones del CAEITE para el cultivo de maíz.

La siembra se efectuó a espeque el 4 de agosto de 1974.

La emergencia se generalizó a los siete días de la siembra y tres días después se efectuó un aclareo dejando dos plantas por mata.

Se pesaron los insecticidas que vienen en presentación de polvo soluble, polvo humectable y granulado con balanza granataria y los insecticidas líquidos se midieron con jeringa de 5 cc.

Para iniciar la aplicación de los tratamientos se siguió el criterio mencionado en el primer experimento.

Se efectuó una aplicación de los tratamientos el 26 de agosto.

Los insecticidas granulados se aplicaron en la forma descrita en el primer experimento; los insecticidas con presentación de polvo y los líquidos se disolvieron en agua a razón de 300 lt de agua por hectárea y se aplicaron con bomba de mochila.

El agua utilizada para las cuatro parcelas por tratamiento fue de 3.5 lt.

Se tuvo la precaución de lavar bien las bombas al cambiar de producto.

Las labores de cultivo consistieron en un "aporque" y un "atierro".

Se efectuaron conteos de plantas dañadas antes de la aplicación y 24, 48, 72 horas y ocho días después, reportándose en por ciento.

Para lo anterior y pasos subsecuentes se procedió en la forma descrita en el primer experimento.

La cosecha se efectuó el 21 de octubre a los 78 días de la siembra, tomando como parcela útil los dos surcos centrales de 8 m.

5.4.3 Tercer experimento

Se estableció en junio de 1977 bajo condiciones de temporal con riegos de auxilio en el rancho San Vicente ubicado a 6 km del CAEITE.

El diseño utilizado fue un bloques al azar con cuatro repeticiones y 10 tratamientos de insecticida y un testigo sin aplicación.

La variedad de maíz, tamaño de parcela, distancia entre surcos y matas y cantidad de semilla por golpe fueron iguales a las usadas en los experimentos anteriores.

Los insecticidas evaluados aparecen en el Cuadro 4.

En el estudio se incluyen tres productos para aplicar con agua y tratar de obtener una alternativa para aplicaciones cuando el cogollo de la planta es pequeño y dificulta la aplicación de granulados.

CUADRO 4. INSECTICIDAS EVALUADOS Y SUS DOSIS EN EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) EN TEMPORAL CON RIEGO DE AUXILIO EN EL MPIO. DE JUCHITAN, OAX. 1977. CAEITE-CIAPAS-INIA.

No. de Trat.	Producto comercial	Dosis por hectárea	Dosis por parcela	
1	CELATHION 50 E	0.750 lt	3.88	cc
2	LORSBAN 480 E	0.750 lt	3.88	cc
3	SEVIN 80% P.H.	1.0 kg	5.18	gr
4	FURADAN 5% G	10.0 kg	51.80	gr
5	SEVIN 5% G	10.0 kg	51.80	gr
6	NUVACRON 2.5% G	10.0 kg	51.80	gr
7	BUX 2% G	10.0 kg	51.80	gr
8	LORSBAN 2% G	10.0 kg	51.80	gr
9	LANNATE 2% G	10.0 kg	51.80	gr
10	VOLATON 2.5% G	10.0 kg	51.80	gr
11	TESTIGO SIN APLICACION			

La distribución de los tratamientos en el diseño de bloques al azar fue la siguiente:

IV

1	10	5	3	4	11	2	8	6	7	9	T
44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	P

III

10	7	1	11	3	8	9	6	5	4	2	T
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	P

II

7	8	3	11	9	6	10	4	5	1	2	T
22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	P

I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	T
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	P

T = Tratamiento

P = Parcela

Establecimiento del experimento

La preparación del terreno fue igual a la efectuada en el primer experimento.

La siembra se efectuó el 24 de junio de 1977.

La germinación se generalizó a los ocho días de la siembra y tres días después se hizo un aclareo dejando dos plantas por mata.

Los insecticidas granulados y el polvo humectable se pesaron con una balanza granataria y los insecticidas líquidos se midieron con una jeringa de 5 cc.

La aplicación de los tratamientos se efectuó cuando se obtuvo un nivel de infestación superior al 5%.

Los tratamientos se aplicaron dos veces; la primera a los 11 días de la nacencia y la segunda doce días después de la primera aplicación.

En el primer experimento se menciona la forma como se aplicaron los productos granulados y en el segundo experimento se menciona la forma como se aplicaron los insecticidas líquidos emulsionables y polvo humectable.

El agua utilizada fue de 3.5 lt para las cuatro parcelas de cada uno de los tratamientos.

Se lavaron las bombas de mochila al cambiar de producto y se siguieron las precauciones mencionadas en el primer experimento.

Como labores de cultivo se efectuaron un "aporque" y un "atierra".

Se efectuaron conteos antes de las aplicaciones y 24, 48, 72 horas y una semana después.

Los conteos de plantas dañadas, la determinación de la efectividad de los insecticidas, la cosecha y manejo de la misma se hicieron en la forma descrita para el primer experimento.

La cosecha se efectuó el 27 de septiembre de 1977, tomando como parcela útil los dos surcos centrales de 10 m.

Con los rendimientos en parcela expresados en kilogramos por hectárea se realizó el análisis estadístico.

El factor de conversión kilogramos por parcela a kilogramos por hectárea fue: $FC = 694.4$

5.5 Algunas características de los insecticidas empleados en los tres experimentos.

El primer nombre mencionado es como se le conoce en forma comercial.

1. Birlane. Su nombre común es Clorfenvinfos, pertenece al grupo de los insecticidas organofosforados. El compuesto químico es (E-Plus 2-) Isomero de 2-Cloro-1(2,4-dicloro fenil) Vinyl dietil fosfato.

Actúa por contacto. Su DL 50 oral es de 10 a 39 miligramos por kilogramo rata.

2. Bux. El nombre común es Metalkamate. Su compuesto químico está formado por dos carbamatos M-(1-Metil butil) fenil Metil Carbamato y M-(1-Etil propil fenil Metil carbamato; pertenece al grupo de los carbamatos, su DL 50 oral es de 101 mg/kg rata. Su modo de acción es por contacto e ingestión.
3. Celathión. Nombre común Clortiofos, insecticida organo fosforado. Su compuesto químico es O dietil O-(2,5 dicloro 4 metil tiofenil fosforatoato; actúa por contacto y estomacal, su DL 50 oral es de 8 a 13 mg/kg rata.
4. Cyolane. Nombre común Fosfolán, pertenece al grupo de los organofosforados, su composición química es 2-(Diet hoxy phophemylimino)-1, 3, diethiolane, insecticida sistémico, DL 50 oral 49 mg/kg rata.
5. Cytrolane. Su nombre común es Mefosfolan, su compuesto químico es 2-(Diethoxophophinylimino)-4-methyl 1, 3-dietiolane, insecticida sistémico, su DL 50 oral es de 49 mg/kg rata.
6. Dipterex, Clorhuil, Lucavex, Maizal, Dragon, Metafos, Nux 80 w, Palsatox 191, Dylox, Nevagon, NPD, Chlorophos, Trechlorphon, y Tugón son los nombres comerciales. Su nombre común es Treclorfon. Su composición química es O, O-dimetil-2, 2, 2-Tricloro-4-hidroxietilfosfonato. Pertenece al grupo de los organofosforados y actúa por contacto e ingestión. Su Dl 50 es de 625 mg/kg rata.

7. Furadán o Curater son sus nombres comerciales; su nombre común es Carbofurán, pertenece al grupo de los Carbamatos, su modo de acción es por contacto e ingestión. Su compuesto químico es 2, 3-Dihidro-2, 2 Dimetil-7- benzofuranil metil carbamato. DL 50 oral de 13.8 mg/kg rata.
8. Gardona, su nombre común es Tretaclorvinfos, pertenece al grupo de los organofosforados, su modo de acción es por contacto, la DL 50 oral es de 4 000 a 5 000 miligramos por kilogramos rata. Su compuesto químico es (Z)-Z-cloro-1-C 2, 4, 5-Treclorofenil) Vinyl dymetil fosfato.
9. Gusación, Cotnion, Palsotox No. 156 líquido, son sus nombres comerciales. Su nombre común es Azinfos metílico, pertenece al grupo de los organofosforados. Actúa por contacto e ingestión. La composición química del ingrediente activo es fosforaditioato de O, O-dimetil-S (40 oxo-1, 2, 3-benzotriazina-3-4H-il) metilo. Su DL 50 oral es de 10 a 15 mg/kg rata.
10. Lannate, Potente y Prelan 90 son sus nombres comerciales su nombre común es Metomyl, pertenece al grupo de los carbamatos, su modo de acción es por contacto e ingestión, su composición química es S-metil N (Metil carbamoil) oxitio acetimidato. DL 50 oral 17 mg/kg rata.
11. Lorsban, Dursban, Lorbatox, Mata grillo Apache, Polietileno, D, son sus nombres comerciales; su nombre común es Clorpirifos. Pertenece al grupo de los organofosforados.

- Su modo de acción es por contacto, vapor fumigante e ingestión. Su compuesto químico es (0-0-dietil O (3, 5, 6-Tricloro 2 piridil) fosforotioato). La DL 50 oral es de 150 a 200 mg/kg rata.
12. Malatión, Cuidador M, Cythión Técnico, Fifanon U.B.V., Gorgojon-40, Gramosil 4, Guarda granos granjero, Gy-Thión 4% polvo, Heliothión 4% polvo, Lucatión, Malagron 1000, Malatox 50%, Matón 50% deodorizado, Palsatox 28, Palsatox No. 78 (líquido) y Toxitió 50 E son sus nombres comerciales; su nombre común es Malatión, pertenece al grupo de los organofosforados. Compuesto químico 2,0, 0, Dimetil didiofosfato-D, dietil, mercapto, succionado, su DL 50 oral es de 1400-5800 mg/kg peso rata. Su modo de acción es por contacto e ingestión.
13. ✓ Nuvacron, Azodrín, Crotal-600, Crotofon-5, Meliodrín, Monocron 600, Mososano 600, Tacsaron, Monocrotofos-Croton M-600 y Monocrotofos-fostan 600 son sus nombres comerciales; su nombre común es Monocrotofos. Pertenece al grupo de los organofosforados. El compuesto químico del ingrediente activo es Dimetil fosfato 3 hidroxil N metil CIS Crotonamida. Su modo de acción es por contacto e ingestión. Su DL 50 es de 8 a 23 mg/kg de peso rata.
14. Sevín, Carbalac-80, Cebo envenenado 2%, Diavin 80%, Palsatox No. 2, Palsatox No. 34, Palsatox No. 61, Sevimel Unicron, Discarban, Disiarbin son los nombres comerciales, su nombre común es Carbaril. El compuesto químico es

N-metil-1-Naftilcarbamato. Pertenecce al grupo de los Carbamatos. Actúa por contacto e ingestión. Su DL 50 es de 540 a 700 mg/kg rata.

15. Volatón, Diaphoxim son sus nombres comerciales y Foxim es su nombre común, pertenece a los organofosforados. La composición química de este insecticida es Fosforotioato de O, O-dietil-O-imino-fenil-acetonitrilo-Actúa por contacto e ingestión. Su DL 50 oral es de 1800 mg/kg rata.

5.6 Análisis de varianza, prueba de significancia y comparación de medias.

Por experimentos se efectuaron análisis de varianza para la variable rendimiento expresada en kilogramos por hectárea de grano al 12% de humedad.

Para determinar la significancia de las diferencias observadas entre los tratamientos estudiados, se realizó la prueba de F con probabilidad al 1 y 5%.

En la comparación de medias se utilizó la prueba de rango múltiple de Duncan (t).

$$R_p = q_\alpha(p, n_2) S_{\bar{x}}$$

Donde: R= Rango múltiple; p= Número de medias; q_α = Valores de t; n_2 = GL del error y $S_{\bar{x}}$ = Desviación estandard de la media.

VI RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 Fluctuación de la población de adultos de gusano cogollero.

6.1.1 Fluctuación de la población durante 1973.

En la Figura 16 correspondiente a las capturas realizadas durante 1973 se observa que durante enero a marzo las capturas fueron inferiores a un adulto por noche en promedio; en la primera semana de abril, se incrementa la población hasta alcanzar capturas de 2.6 adultos por noche en la última semana; en mayo se obtuvieron las máximas capturas con 4.0 y 3.3 en las primeras semanas, después la población baja y en la última semana se capturan 3.0 adultos en promedio. En junio la población decrece hasta cero en la tercera semana para volver a incrementarse hasta 2.1; la máxima captura en julio fue de 3.1 adultos por noche en la primera semana. En agosto se capturaron como máximo 1.7 adultos por noche en la primera semana; en las semanas siguientes se abate hasta cero la población y así continúan durante el mes de septiembre; posteriormente en octubre se incrementa la población y se capturan en la tercer semana 2.3 adultos en las siguientes semanas la población baja capturándose 1.4 y 2.3 adultos por noche en promedio semanal.

En noviembre continúa bajando la población y en la tercer semana se presenta la población más alta de este mes, capturándose 1.7 adultos por noche, la población continúa bajando y se observa que en diciembre las capturas máximas fueron de 0.2 adultos por noche en promedio, siendo de las más baja durante el año.

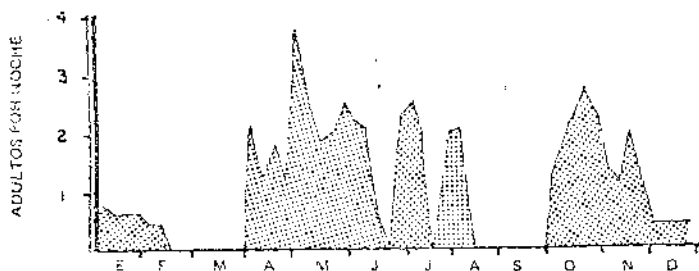


FIGURA 16 FLUCTUACION DE LA POBLACION DE ADULTOS DE GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (L.E. Smith) CAPTURADOS EN TRAMPA DE LUZ NEGRA, CAÉITE, 1973.

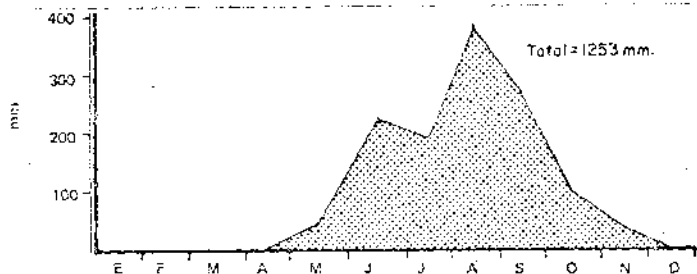


FIGURA 17 PRECIPITACION PLUVIAL REGISTRADA EN LA ESTACION 67-449 DURANTE 1973, CAÉITE.

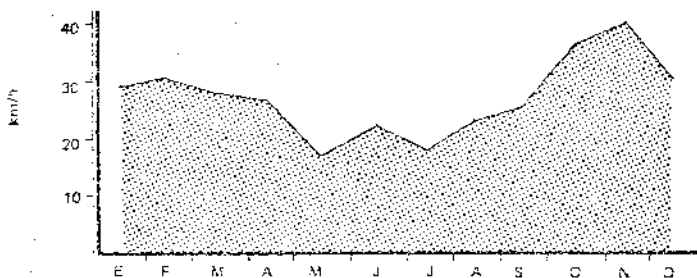


FIGURA 18 VELOCIDAD DEL VIENTO REGISTRADA EN LA ESTACION 67-449 DURANTE 1973, CAÉITE.

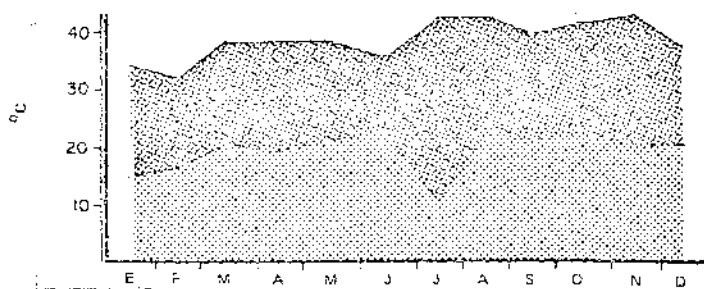


FIGURA 19 TEMPERATURA MÁXIMA Y MÍNIMA REGISTRADAS EN LA ESTACION 67-449 DURANTE 1973, CAÉITE.

Comparando las condiciones de clima que prevalecieron durante 1973 en la estación 67 + 449 se observa que las máximas capturas fueron en los meses de mayo, julio, octubre y se lograron cuando la precipitación fue de 44.5 a 185.0 mm mensuales (Figura 17), la velocidad de los vientos de 17 a 21 km/h (Figura 18) y las temperaturas máximas entre 38 a 42°C y mínimas de 21 a 22 °C (Figura 19).

La población más baja de adultos se observó de enero a marzo; en la segunda quincena de agosto, en septiembre y diciembre, con precipitaciones que van de cero a 276.1 mm mensuales, vientos con velocidad de 25 a 30.5 km/h en promedio mensual, temperaturas máximas de 32 a 39.5°C y mínimas de 15 a 21°C en promedio mensual.

Como se observa en los resultados, existe una tendencia a incrementar la población cuando disminuye la velocidad el viento y aumentó la temperatura. Bajo las condiciones de este año no se observa influencia de la precipitación sobre las capturas, ya que en mayo, junio y julio las precipitaciones que van de 44.5 a 229.5 mm se lograron las máximas capturas, mientras que en abril con 0.5 y septiembre 276.1 mm se capturan 2.6 y cero adultos por noche respectivamente.

Se lograron capturas en 33 de las 52 semanas observadas.

6.1.2 Fluctuación de la población durante 1975

En la Figura 20 se observan graficadas las capturas efectuadas durante 1975, en la que se nota que de enero a julio la población se mantuvo baja a un nivel inferior a 0.6 adultos por

noche en promedio en las tres últimas semanas. Posteriormente durante seis semanas no funcionó la trampa, reanudándose las capturas en la segunda quincena de octubre, donde se observa que la población se abate hasta un nivel de 0.6 adultos por noche. En noviembre y diciembre continúa abatiéndose la población hasta cero en cinco de las ocho semanas, capturándose como máximo 0.3 adultos por noche en la tercera semana de noviembre y la última de diciembre.

Comparando las capturas con las condiciones ambientales, se observa que la época de mayor abundancia de adultos ocurrida en agosto y octubre se logra cuando la precipitación fue de 76 y 46.5 mm (Figura 21), la velocidad de los vientos de 23 a 28 km/h (Figura 22), la temperatura máxima de 35.7 y 33.4 °C respectivamente y la mínima de 19°C (Figura 23).

La población más baja se presentan de enero a julio y durante noviembre a diciembre con precipitaciones de cero a 154.5 mm, velocidad de los vientos de 17.5 a 54 km/h y temperatura máxima de 27.3 a 37°C y mínima de 16.4 a 20.7°C; en este año se observa que la velocidad del viento fue el factor que condicionó la cantidad de adultos capturados, debido a que a mayor velocidad del viento se obtuvo menor captura de adultos.

Se lograron capturas en 23 de las 46 semanas observadas.

6.1.3 Fluctuación de la población durante 1976.

En la Figura 24 se observa que durante enero y febrero no se reportan capturas debido a que la trampa de luz no funcionó.

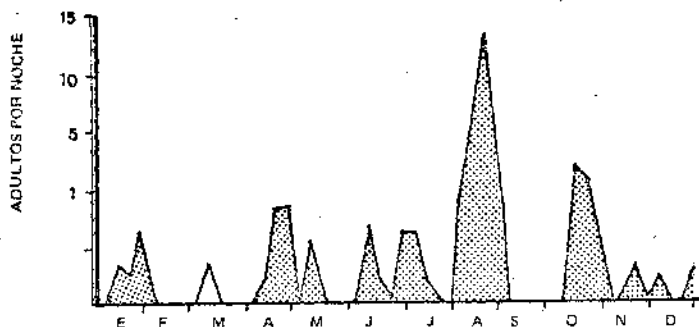


FIGURA 20 FLUCTUACION DE LA POBLACION DE ADULTOS DE GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) CAPTURADOS EN TRAMPA DE LUZ NEGRA 1975. CAEITE.

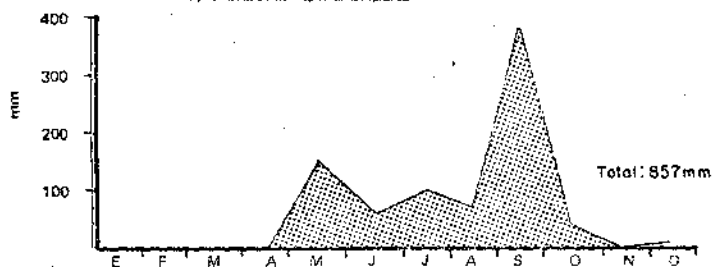


FIGURA 21 PRECIPITACION PLUVIAL REGISTRADA EN LA ESTACION DEL CAEITE DURANTE 1975.

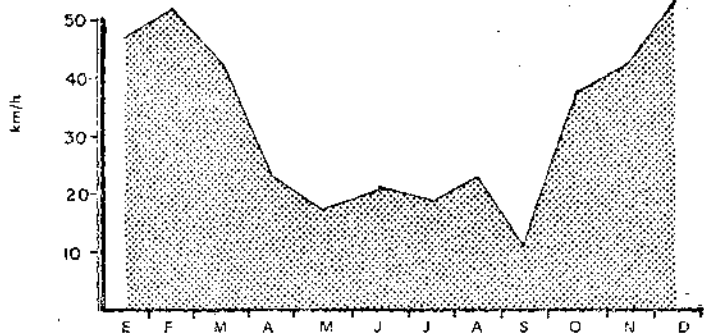


FIGURA 22 VELOCIDAD DEL VIENTO REGISTRADA EN LA ESTACION DEL CAEITE DURANTE 1975.

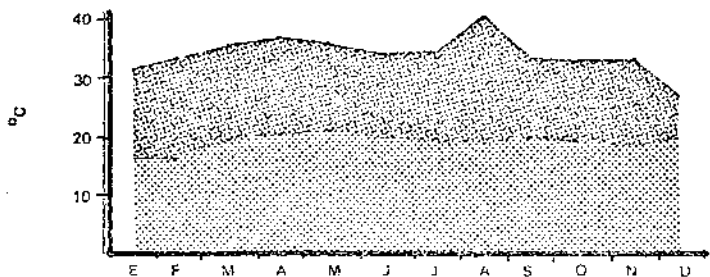


FIGURA 23 TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA REGISTRADAS EN LA ESTACION DEL CAEITE DURANTE 1975.

De marzo hasta las dos primeras semanas de julio, la población fluctuó de cero hasta 1.4 adultos por noche y en la tercera semana de julio, se incrementó la población hasta alcanzar el máximo nivel de captura en la cuarta semana con 11.4 adultos por noche en promedio, en agosto se logran capturas de 3.9 en la primera semana y posteriormente se abate la población hasta 0.1 en la primera semana de septiembre, para volver a incrementarse hasta 6.1 en la segunda semana de ese mismo mes; posteriormente el nivel decrece y se mantiene fluctuando entre cero y 1.1 adultos por noche en los meses de octubre y noviembre y las tres primeras semanas de diciembre, capturándose 3.4 adultos por noche en la última semana de este mes.

Las máximas capturas se tuvieron en la segunda y tercera semana de julio, primera semana de agosto y segunda semana de septiembre período en el cual se tuvieron las condiciones climáticas siguientes: precipitación entre 63 y 122 mm (Figura 25) vientos de 16 a 23 km/h, (Figura 26), temperatura máxima entre 33.7 y 35.7°C y mínima entre 19.0 y 19.8°C (Figura 27).

Las menores capturas se observaron durante los meses de abril a junio y de octubre a noviembre con capturas de cero a 1.1 adultos por noche, las precipitaciones ocurridas en estos períodos fueron de 2.0 a 266 mm y de 17.3 a cero, vientos con velocidades de cero y de 14.4 a 25.2 km/h; temperatura máxima de 38 a 39°C y de 33°C y mínimas de 20 a 22°C y de 21 a 15°C.

Bajo las condiciones climáticas que prevalecieron durante este año, se nota un incremento en las capturas debido a la

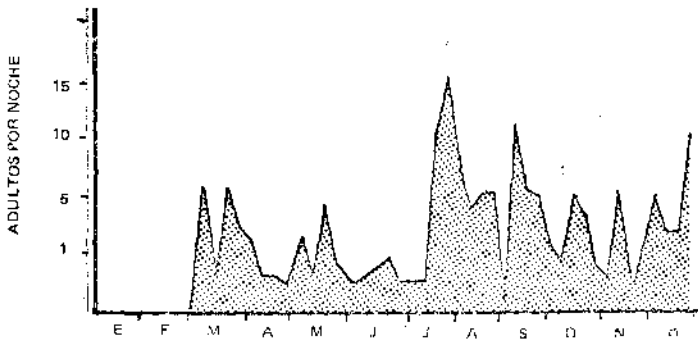


FIGURA 24 FLUCTUACION DE LA POBLACION DE ADULTOS DE CUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) CAPTURADOS EN TRAMPA DE LUZ NEGRA CAEITE, 1976.

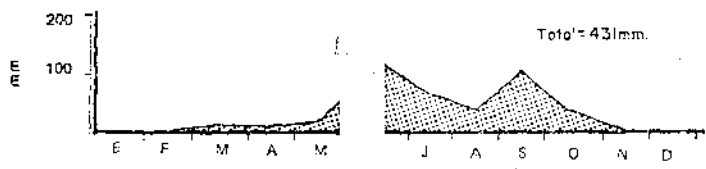


FIGURA 25 PRECIPITACION PL REGISTRADA EN LA ESTACION DEL CAEITE DURANTE 1976.

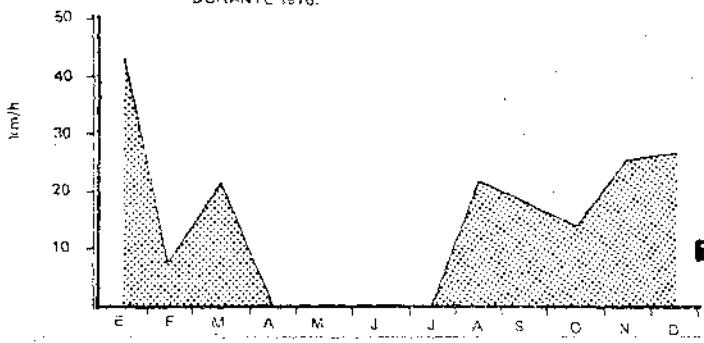
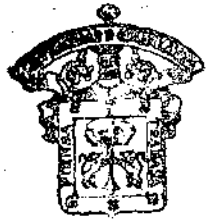


FIGURA 26 VELOCIDAD DEL VIENTO REGISTRADA EN LA ESTACION DEL CAEITE DURANTE 1976.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

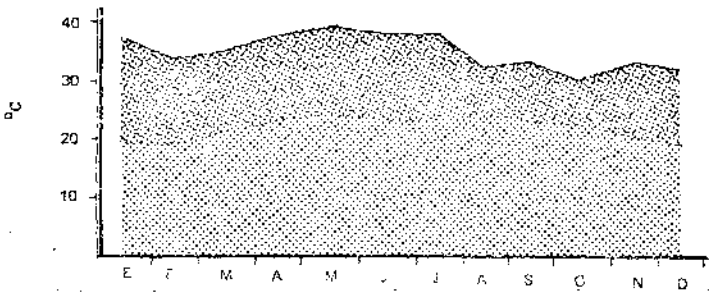


FIGURA 27 TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA REGISTRADAS EN LA ESTACION DEL CAEITE DURANTE 1976.

baja precipitación ocurrida y nose observa influencia de los vientos y temperaturas sobre la captura de adultos; debido a que se capturaron adultos durante 38 semanas de las 43 observadas y no existe diferencia muy marcada entre las cifras cuantificadas de las condiciones ambientales ocurridas en las mínimas y en las máximas capturas.

6.1.4 Fluctuación de la población durante 1977.

En la Figura 28 se muestra la fluctuación de la población de adultos ocurrida durante 1977 y se observa que de enero a la primera quincena de abril la población fluctúa entre cero y 1.7 adultos por noche; también se observa que en la tercera semana de abril se incrementa la población para lograr capturas de 8.3 adultos por noche, misma que decrece hasta 4.3 adultos en la última semana. Durante mayo y las tres semanas de junio se mantiene fluctuando la población de 0.0 a 3.3 adultos por noche y es en este mes que comienza a incrementarse la población para alcanzar las máximas capturas en la segunda semana de julio en 20 adultos por noche, posteriormente decrece su población hasta 2.4 en la última semana de agosto y vuelve a incrementarse en la tercera semana de septiembre cuando se capturan 16 adultos por noche, luego decrece su población durante las siguientes tres semanas y se incrementa nuevamente hasta un nivel de 6 adultos por noche en la tercera semana de octubre, después su población decrece hasta 0.7 adultos por noche en la última semana de octubre y se mantiene fluctuando entre ese nivel y 3.1 adultos por noche durante noviembre y diciembre

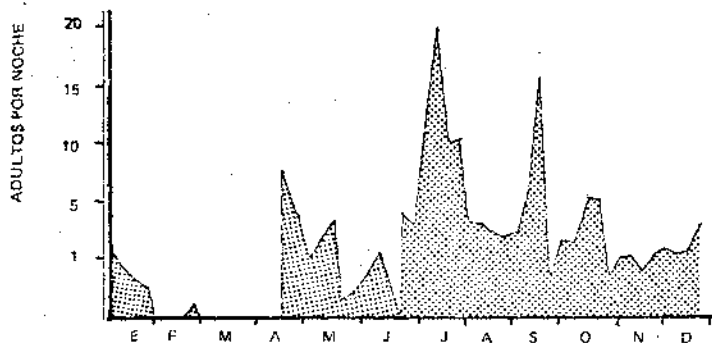


FIGURA 28 FLUCTUACION DE LA POBLACION DE ADULTOS DE GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) CAPTURADOS EN TRAMPA DE LUZ NEGRA CAEITE 1977.

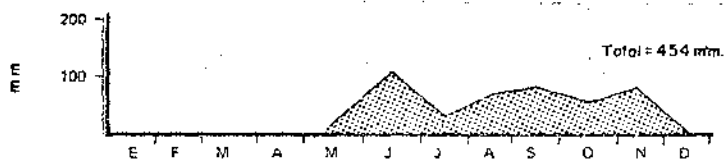


FIGURA 29 PRECIPITACION PLUVIAL REGISTRADA EN LA ESTACION DEL CAEITE DURANTE 1977.

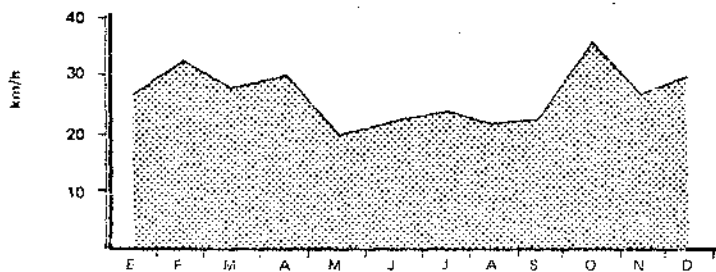


FIGURA 30 VELOCIDAD DEL VIENTO REGISTRADA EN LA ESTACION DEL CAEITE DURANTE 1977.

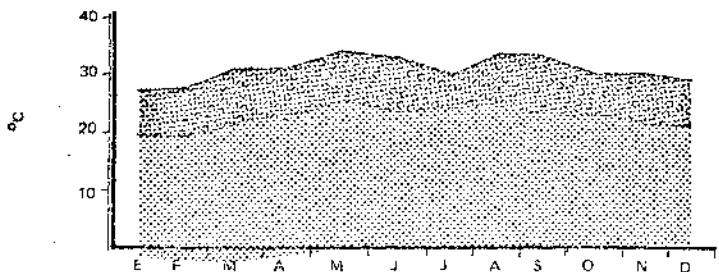


FIGURA 31 TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA REGISTRADAS EN LA ESTACION DEL CAEITE DURANTE 1977.

Bajo las condiciones de este año las más altas poblaciones se presentaron cuando se tuvieron precipitaciones de 0 a 122 mm (Figura 29); vientos con velocidad entre 21 y 35 km/h (Figura 30) y temperaturas máximas de 30 a 33°C y mínimas de 22 a 24°C (Figura 31).

Mientras que la población baja se observó durante enero a abril en ausencia de precipitaciones, los vientos con velocidades de 26.6 a 32.5 km/h en promedio mensual y temperaturas máximas de 27.1 a 30.5°C y mínima de 19.6 a 22°C.

Durante este año el factor temperatura fué el que tuvo mayor influencia en las capturas, debido a que al aumentar la temperatura aumentaron las capturas.

En general el estudio efectuado durante los cuatro años indica que el número de adultos capturados no fué igual en ninguna de las semanas de captura; lo cual coincide con lo reportado por Pacheco y Rodríguez en (1968) y Espinoza en (1969). También indica que las poblaciones se mantienen bajas de noviembre a junio y se incrementan notablemente durante julio a octubre, lo cual coincide con la época de siembra y desarrollo del maíz en la mayor superficie.

Debido a lo anterior se efectúa el combate de esta plaga por medio de agroquímicos, como solución inmediata mientras se realizan investigaciones sobre métodos de control.

6.2 Evaluaciones de insecticidas

6.2.1 Primer experimento

En el Cuadro 5 se observa, que durante las 72 horas siguientes a la primera aplicación, Cytrolane 2% y Volatón 2.5% mostraron un control de 94.5%, Malatión 5% un control de 87.9%; Nuvacrón 2.5% un control de 79.3%, Sevín 5% en control de 69.7%; Cyolane 2%, Birlane 2% y Box 2% un control de 63.1, 61.8 y 59.7% respectivamente.

Como se observó durante las 72 horas siguientes a la primera aplicación, la mayoría de los productos mostraron un control efectivo; ocho días después, ese control persistió en las parcelas tratadas con Cytrolane, Volatón y Nuvacrón: considerando que el número de plantas dañadas con gusanos vivos, se mantenían sobre el nivel del 5% establecido, se efectuó la segunda aplicación de los tratamientos 8 días después de la primera. Aquí se observa, que durante las primeras 72 horas las parcelas tratadas con Cytrolane, Volatón, Malatión y Cyolane mantuvieron su población de plantas dañadas a un nivel inferior al 5% no sucediendo así en las parcelas tratadas con los otros productos, que aunque sí se abatió su población, no se logró el nivel deseado.

Ocho días después, la población se incrementó en todas las parcelas, no rebasando el 20% de plantas dañadas, con excepción de la parcela testigo, en la cual se observó un 39% de plantas dañadas con gusanos vivos.

CUADRO 5. EFECTIVIDAD DE ALGUNOS INSECTICIDAS GRANULADOS CONTRA EL CUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) EN MAÍZ ZAPALOTE CHICO. CIASE. JUCHITÁN, OAX. ABRIL-JUNIO DE 1974.

Tratamientos	Dosis/ha	Porcentaje de plantas dañadas			Porcentaje de plantas dañadas			Rendimiento ton/ha
		Antes de aplic. *	72 hs. desp. de la aplic.	% de control	8 días desp.	72 hs. desp.	8 días desp.	
		SEVIN 5%	10 kg	6.6	2.0	69.7	10.4	
CYTHROLANE 2%	10 "	5.5	0.3	94.5	2.2	3.50	11.83	1.803 a
VOLATON 2.5% ***	10 "	5.5	0.3	94.5	3.1	4.11	13.65	1.656 a
BUX 2%	10 "	8.2	3.3	59.7	20.0	13.57	19.43	1.656 a
BIRLANE 2%	10 "	7.1	2.0	61.8	16.9	10.58	15.42	1.589 a
NUVACRON 2.5%	10 "	8.7	1.8	79.3	5.9	0.25	16.10	1.588 a
MALATION 5%	10 "	5.8	0.7	87.9	8.0	3.15	14.24	1.587 a
CYOLANE 2%	10 "	5.7	2.1	63.1	7.9	3.52	13.10	1.533 a
TESTIGO SIN APLICACION		6.9	11.0		37.2	38.76	39.35	0.576 b

\bar{X} = 13.57

C.V. = 19.5%

* Primera aplicación de los tratamientos

** Segunda aplicación de los tratamientos

*** Antes VALAXON 2.5%

Los valores agrupados con la misma letra, son significativamente iguales entre sí, según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

En las parcelas donde se aplicó Bux, Cytronale y Volatón, se observó cierto grado de fitotoxicidad, desapareciendo a los siete días del primer tratamiento.

Los rendimientos reportados en el Cuadro 4, indican que todos los tratamientos de insecticidas fueron estadísticamente iguales entre sí y significativamente superiores al testigo.

Con la aplicación de estos productos se incrementaron los rendimientos en comparación con el testigo desde 357 a 1304 kg/ha con dos aplicaciones de insecticida.

El % de control y los rendimientos indican que los mejores productos fueron Cytrolane, Volatón, Sevín 5% y Nuvacrón.

6.2.2 Segundo experimento

En el Cuadro 6 se observa que 8 días después de la aplicación de los tratamientos, Gardona 24%, Volatón 2.5 G, Gusación Etilico 50%; Malathión 1000E y Nuvacrón 2.5% fueron los más efectivos en cuanto a control, alcanzando los siguientes niveles: 95.4, 91.3, 87.6, 86.6 y 84.6% respectivamente.

De acuerdo a los rendimientos el análisis estadístico indicó que hubo diferencia estadística significativa, siendo el mejor tratamiento Nuvacrón, seguido de Volatón, Gusación, Sevín, 5%, Birlane y Gardona, siendo estadísticamente iguales a los demás tratamientos. Igualmente se observa que los tratamientos DiptereX 4% y DiptereX 80 son significativamente iguales al testigo sin aplicación, al cual superan numéricamente en rendimiento.

CUADRO 6. EFECTIVIDAD DE ALGUNOS INSECTICIDAS CONTRA EL GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) EN MAIZ ZAPALOTE CHICO. CLASE, JUCHITAN, OAX. AGOSTO-OCTUBRE DE 1974.

Tratamientos	Dosis/ha	Porcientos de plantas dañadas			% de control	Rendimiento ton/ha		
		Antes de la aplic.	72 hs. Desp.	8 Días después				
NUVACRON	2.5% G.	10 kg	12.4	0.6	1.9	84.6	1.447	a
VOLATON	2.5% G.	10 "	16.2	0.8	1.4	91.3	1.398	ab
GUSATION	50% L.	1.0 lt	12.1	2.0	1.5	87.6	1.321	abc
SEVIN	5% G.	10 kg	10.7	2.9	5.8	45.8	1.288	abc
BIRLANE	2% G.	10 kg	14.2	2.1	3.7	74.0	1.168	abcd
GARDONA	24% L.	1.5 lt	17.4	0.8	0.8	95.4	1.109	abcd
SEVIN	80% PH	1.0 kg	12.1	1.4	3.6	60.3	1.064	bcd
CYOLANE	2% G	10 kg	12.2	1.0	2.4	80.4	1.039	bcd
CYTROLANE	2% G.	10 kg	14.2	0.9	2.6	81.7	1.017	cd
MALATION	5% G.	10 kg	13.2	4.4	4.2	68.2	0.989	cd
MALATION	100E	1.0 lt	11.4	1.7	1.5	86.6	0.973	cd
BUX	2% G.	10 kg	15.6	2.9	4.8	69.3	0.919	d
DIPTEREX	4% G	10 kg	10.1	0.9	4.2	58.5	0.852	de
DIPTEREX	80%	1.0 "	10.3	4.1	6.9	33.1	0.819	de
TESTIGO SIN APLICACION			13.3	27.0	36.8		0.555	e
						\bar{X}	1.063	
						C.V.=	23.1%	

* Aplicación de los tratamientos

Los valores agrupados con la misma letra son significativamente iguales entre si según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

Con la aplicación de estos productos, se incrementaron los rendimientos con relación al testigo desde 264 a 892 kg/ha.

Comparando los rendimientos con los % de control se tiene que los mejores productos fueron Nuvacrón, Volatón, Gusa-tión 50 y Gardona 24%. Los resultados de este estudio concuerdan con los obtenidos en el experimento anterior, debido a que Nuvacrón y Volatón están entre los mejores tratamientos.

En forma similar a lo ocurrido en el primer experimento se observó fitotoxicidad en los tratamientos Volatón, 2.5% G, Bux 2% G. y Cyrolane 2% G, disminuyendo ese efecto a los ocho días ya que los nuevos brotes de hojas se observaron sanos.

6.2.3 Tercer experimento

Los resultados de este experimento se reportan en el Cuadro 7, donde se observan los porcentajes de plantas dañadas antes de la primera aplicación de los tratamientos, siendo estas infestaciones superiores al 5%, nivel previsto para iniciar las aplicaciones; en la siguiente columna se observa el porcentaje de plantas dañadas en el muestreo efectuado una semana después de la aplicación de los tratamientos. Se puede observar que uno de los productos evaluados disminuyó el porcentaje de plantas dañadas abajo del nivel del 5% este producto es Lorsban 2% G, igualmente, observamos que el testigo incrementó en 2% el número de plantas dañadas. Con estos datos se calculó mediante la fórmula de Abbot el % de control lo cual se reporta en la columna cinco donde se observa que los productos Lorsban 2% G,

Nuvacrón 2.5% y Furadán 5% G fueron los más efectivos con controles de 76.5, 68.1 y 60.7 respectivamente.

En el conteo de plantas dañadas efectuando 12 días después de la primera aplicación, se observa que los porcentajes de plantas dañadas se incrementaron a niveles superiores del 12% por lo que fué necesario efectuar la segunda aplicación y en la columna siete se observa que todos los tratamientos disminuyeron sus porcentajes de plantas dañadas a niveles inferiores a los observados antes de la aplicación y únicamente dos productos no bajaron sus porcentajes al nivel inferior del 5% establecido, siendo estos productos Volatón 2.5% y Bux 2% G. En lo que se refiere a porcentaje de control (Cuadro 6) se observa que seis productos resultaron mejores con un control superior al 80% estos productos como se observa en la columna ocho son Lorsban 2% G, Lorsban 480E, Nuvacrón 2.5% G, Sevin 80% P.H. Furadán 5% G y Lannate 2% G. En lo referente al testigo sin aplicación se observa un porcentaje de plantas dañadas del 38.7%, incrementado en 22.9% en relación al conteo previo a la primera aplicación.

De acuerdo con el análisis estadístico de los rendimientos señalados en la última columna del Cuadro 7, ocho de los tratamientos fueron estadísticamente iguales, encontrándose en el primer grupo con rendimientos que fluctúan entre 1.940 y 2.263 toneladas de maíz por hectárea y con incrementos con relación al testigo desde 1.083 hasta 1.410 ton de maíz por hectárea, estos productos son Furadán, Sevin 5% G, Lorsban 480E, Celatión, Volatón, Sevin 80 P.H. Lorsban 2% G, y Nuvacrón.

CUADRO 7. EFECTIVIDAD DE ALGUNOS INSECTICIDAS EN EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) EN MAIZ ZAPALOTE CHICO. CIAPAS-INIA-SARH. JUCHITAN, OAX. P/V 1977.

Tratamientos	Dosis/ha	Primera aplicación			Segunda aplicación			Rendimiento Ton/ha
		% de plantas dañadas		% de control	% de plantas dañadas		% de control	
		Antes de la aplic.	Una sema- na desp.		Antes de la aplic.	Una sema- na desp.		
Furadán 5% G.	10 kg	15.8	6.2	60.7	18.0	3.2	82.0	2.263 a
Sevín 5% G.	10 "	14.1	7.8	44.7	17.5	4.6	73.4	2.091 a
Lorsban 480 E	0.750 lt	17.9	7.7	57.0	19.9	2.2	89.1	2.085 a
Celathión 50E	0.750lt	14.5	6.2	57.2	12.6	3.4	72.8	2.072 a
Volatón 2.5 G.	10 kg	12.9	6.7	48.0	18.6	6.6	64.1	2.021 a
Sevín 80% P.H.	1.0 kg	15.0	7.4	50.6	16.5	2.7	83.5	1.996 a
Lorsban 2% G.	10 kg	14.5	3.4	76.5	12.4	1.0	91.9	1.968 a
Nuvacron 2.5% G.	10 kg	16.0	5.1	68.1	17.9	2.0	88.9	1.940 a
Lannate 2% G.	10 kg	15.2	7.6	50.0	27.2	5.0	81.7	1.744 b
Bux 2% G.	10 kg	15.4	9.2	40.2	18.7	5.8	69.2	1.675 b
Testigo sin aplic.		15.8	17.8		28.3	38.7		.853 c

\bar{X} = 1.882

CV=12.5%

Los tratamientos agrupados con la misma letra son significativamente iguales según Duncan al 5% de probabilidad.

Analizando el Cuadro 7 y comparando los porcentajes de control con los resultados de rendimientos se observa que los mejores productos son Lorsban 2% G, Nuvacrón, Furadán y Lorsban 480 E. Lo que coincide en el caso de Nuvacrón con lo obtenido en los dos experimentos anteriores.

Los mejores productos y dosis en los tres experimentos fueron Nuvacrón 2.5% G, 10 kg; Volatón 2.5% G, 10 kg; Furadán 2% G, 10 kg; Lorsban 2% G, 10 kg; Gardona 24% L.E., 1.5 lt; Gusatión etílico 50% E, 1.0 lt y Lorsban 480E, 0.750 lt.

Lo anterior coincide con lo reportado por Janes y Greene en 1967 en el Sur de Florida; con Morán y Sifuentes en 1967 en Apatzingan, Mich., con lo reportado en las guías para la asistencia técnica del área de influencia de los Campos Agrícolas Experimentales del INIA en Cotaxtla, Ver., Mixteca Oaxaqueña; Chetumal Q. Roo; Sierra Tarasca, Mich.; Valle de Culiacán, Sin; Centro de Chiapas, Zacatepec, Mor.; Bajío, Gto.; Calera, Zac.; Pabellón, Ags.; Campeche, Camp.; Valles Centrales de Oaxaca.

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Fluctuación de la población

En base a los resultados obtenidos en este estudio se concluye lo siguiente:

1. El número de adultos capturados fue diferente en todos los años del estudio.
2. No se notó una influencia clara de la precipitación y temperaturas en la fluctuación de la población.
3. Los vientos juegan un papel importante en las capturas debido a que cuando aumentan de velocidad bajan las capturas de adultos.
4. Bajo las condiciones de vientos que ocurren en el CAEITE donde esta instalada la trampa de luz negra, las poblaciones más abundantes de adultos de gusano cogollero se presentaron de julio a octubre época de mayor superficie de siembra de maíz y sorgo y las más bajas de noviembre a junio.
5. Es conveniente continuar estos estudios complementandolos con la dinámica de la población de larvas en el cultivo de maíz para determinar y cuantificar la interrelación de la población de adultos con la incidencia de larvas y demás estudios afines.

7.2 Evaluación de insecticidas

Los resultados obtenidos en estos estudios indican lo siguiente:

1. Los productos y dosis por hectárea Nuvacrón 2.5% G, 10 kg; Volatón 2.5% G, 10 kg; Furadán 2% G, 10 kg; Lorsban 2% G, 10 kg; Gardona 24% L.E., 1.5 lt; Gusatión Etilico 50% E, 1.0 lt y Losrban 480 E, 0.750 lt, fueron los más efectivos.
2. Los productos Volatón 2.5 G, Bux 2% G, y Cytrolane 2% causan fitotoxicidad al cultivo en las dosis utilizadas en los tres experimentos.
3. Es necesario efectuar dos aplicaciones de cualquiera de los productos que resultan más efectivos para controlar al gusano cogollero.
4. Los insecticidas en presentación de líquidos, que resultan mejores en los estudios, son una buena alternativa para aplicaciones cuando la planta es pequeña y por lo consiguiente los cogollos están expuestos para captar los productos granulados.
5. Con la aplicación de los productos que resultaron mejores, se protegió la planta y aumentó la producción en 554 hasta 1410 kg de grano por hectárea en comparación con los testigos.
6. Es recomendable que por lo menos cada tres años, se eva-

luyen los productos que resultaron mejores en comparación con productos de reciente introducción en el mercado.

7. También es recomendable evaluar a dosis menores de 10 kg/ha el producto Volatón 2.5% G, ya que a pesar de ser fitotóxico a esta dosis resultó efectivo en el control de cogollero.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Anónimo. 1969. Evaluación de las pérdidas en maíz causadas por ataques simultáneos del gusano cogollero. Informe anual del Departamento de Entomología. INIA-SAG. México. pp: 90-94.
2. Anónimo. 1969. Insecticidas granulados en el combate del gusano cogollero del maíz Soodoptera frugiperda (J.E. Smith) en Veracruz. Informe general de labores del Campo Agrícola Experimental Cotaxtla, Veracruz. Ejercicio 1968-1969. INIA-SAG. México. pp: 15-16.
3. Anónimo. 1977. Toxicología y terapéutica de las intoxicaciones con insecticidas organoclorados, organofosforados y carbamatos. Boletín técnico. Distribuidora Shell de México, S.A. p. 23.
4. App, B.A. 1941. A report of some investigations on the corn insects of Puerto Rico. Jour. Agr. Univ. Puerto Rico 25 (4): 21-31 p.
5. Barberá, C. 1967. Pesticidas Agrícolas. Editorial Omega. Barcelona, España. pp. 330.
6. Bissell, T.L. 1944. Armyworms in Georgia. Jour. Econ. Entomol. 34: 341-347 p.
7. Blanchard and Chamberlain. 1948. Tests of insecticides including DDT against the corn earworm and the fall armyworm in corn. Journal of Economic Entomology. 41: 928-935 p.
8. Blickenstaff, C.C. 1957. The nature of damage to field corn by the corn earworm, Heliothis zea (Boddie) and the fall Armyworm, Laphygna frugiperda (S. and A.) Iowa State Coll. Jour. Sci. 32(2): 132-135 p.
9. Brett, H. CH. 1953. Fallarmyworm control on late-planted sweet corn. Journal of Economic Entomology. 46: 714-715 p.
10. Brett, H. CH. y R. Bastida. 1963. Resistance of sweet corn varieties to the fall armyworm, Laphygna frugiperda. Jour. Econ. Entomol. 56: 162-167 p.
11. Brooks, J.W. L.D. & Anderson. 1947. Toxicity tests of some new insecticides. Journal of Economic Entomology. 40: 220-228 p.
12. Burkhardt, C.C. 1952. Feeding and pupating habits of the fall armyworm in corn. Journal Economic Entomology 45: 1035-1037 p.
13. Burton, R.L. 1967. The fall armyworm in the laboratory, Tech. Bull. no. 33-117 pp. 1-11.
14. Campo Agrícola Experimental Bajío 1978. Híbridos de maíz de temporal para el Bajío y zonas similares. Desplegable CIAG 99. CIAB-INIA-SARH. México.

15. Campo Agrícola Experimental Calera 1982. Resúmenes de investigación Maíz 1981. Resúmenes de investigación CIANOC Num. 11. INIA-SARH. México.
16. Campo Agrícola Experimental de Campeche 1982. Guía para el cultivo de maíz en suelos mecanizables de Campeche. Folleto para Productores No. 2. CIAPY-INIA-SARH. México.
17. Campo Agrícola Experimental Centro de Chiapas 1978. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de influencia del CAECECH. CIAPAS-INIA-SARH. México.
18. Campo Agrícola Experimental Cotaxtla 1977. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de influencia del CAECOT. CIAGOC-INIA-SARH. México.
19. Campo Agrícola Experimental Chetumal 1977. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de influencia del CAECHET. CIAPY-INIA-SARH. México.
20. Campo Agrícola Experimental Mixteca Oaxaqueña 1980. Informe 1980 de la investigación efectuada en el CAEMOAX. CIAPAS-INIA-SARH. México.
21. Campo Agrícola Experimental Pabellón. 1977. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de influencia del CAEPAB. CIAB-INIA-SARH. México.
22. Campo Agrícola Experimental Sierra Tarasca 1982. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de influencia del CAESIT. CIAS-INIA-SARH. México.
23. Campo Agrícola Experimental Valle de Cualiacán 1978. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de influencia del CAEVACU. CIAPAN-INIA-SARH. México.
24. Campo Agrícola Experimental Valles Centrales de Oaxaca 1983. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de influencia del CAEVOAX. CIAPAS-INIA-SARH. México.
25. Campo Agrícola Experimental Zacatepec 1981. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de influencia del CAEZACA. CIAMEC-INIA-SARH. México.
26. Chittenden, F.H. 1901. The fall armyworm and variegated cutworm. USDA Div. Entomol. Bull. (n.s.) 29.64 p.
27. Dew, J.A. 1913. Fall armyworm. Jour. Econ. Entomol. 6: 361-366 p.
28. Ditnan, L.P. 1950. Fall armyworm control. Journal of Economic Entomology. 43: 726-727 p.

29. Domínguez, R.Y. 1972. Fluctuación in populations of injurious insects determined by means of light traps in the "Las adjuntas" región Tamaulipas. Review of applied entomology series A 1976. vol. 64 No. 3 pp. 1164.
30. Doporto, D.L. y D. Enkerlin. 1964. La biología del gusano cogollero Laphygma frugiperda (S. y A.) bajo condiciones de laboratorio. Folia Entomología Mexicana No. 7-8: 45-46 p.
31. Enkerlin, D.S. y J.M. de la Fuente. 1960. Efectividad del insecticida granulado Shell 50 en el control de diversas plagas del maíz. Memoria del Segundo Congreso Nacional de Entomología y Fitopatología. Escuela Nacional de Agricultura. SAG. México: 175-184 p.
32. Enkerlin, D.S. y E.K. Chávez. 1960. Estudios preliminares de la mejor época de aplicación de insecticidas para obtener el máximo rendimiento de maíz. Memoria del segundo Congreso Nacional de Entomología y Fitopatología. Escuela Nacional de Agricultura. SAG. México. pp: 185-197.
33. Espinosa, C.P. (1969). Fluctuación de poblaciones de algunas plagas de importancia económica en la Costa de Chiapas detectadas mediante trampa de luz negra, Informe Técnico del Departamento de Entomología. INIA-SAG, México. vol. 1 No. 1 1971.
34. Espinosa, P. y Sifuentes, A.J. 1970. Trampa modificada de luz negra para operar en condiciones lluviosas de la zona del Soconusco. Agricultura Técnica en México. INIA-SAG. México. vol. II No. 12. pp: 534-535.
35. Estrada, F.A. 1956. Combate del gusano cogollero del maíz Laphygma frugiperda (Smith & Abbot) por medio de insecticidas en Nicaragua. Proyecto Cooperativo Centroamericano. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba, Costa Rica. pp: 130-138.
36. Etcheverry, C.M. 1953. Identificaciones lepidopterológicas. Rev. Chilena Entomol. 3: 126-131 p.
37. Fernández, T.S. (s.f.). Opciones para el uso de insecticidas convencionales. Editorial CONACYT. México. 1980. pp: 69-75 p.
38. Frías, R.R. 1971. Distancia efectiva de atracción de palomillas de gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) por la luz ultravioleta. Tesis, UNL. México.
39. Frost, S.W. 1969. Insect caught in light traps with new baffle de signs. Journal of Economic Entomology. vol. 52 no. 1 p. 167.
40. Frost, S.E. y J.O. Pepper. 1957. Aphids attracted to light traps. Journal of Economic Entomology. vol. 50 no. 6 p. 581.

41. Hollingsworth, J.P. 1961. Some factors influence light trap collections. *Journal of Economic Entomology*. vol. 54 no. 2 p.305.
42. Hofmaster, R.N. & D.F. Greenwood. 1949. Fall armyworm control on forage and truck crops. *Journal of Economic Entomology*. 42: 502-506 p.
43. Ibarra, G.E. 1971. Número y fechas de aplicaciones de Telodrin 1.5% granulado, para el combate de plagas del maíz en la Chontalpa, Tab. INAI Dpto. Entomol. Inf. Tec. 1(1): 55-61 p.
44. Ingram, J.W. E.K. Bynum and R. Mathe, 1951. Pests of sugar cane and their control. Circ. 878. USDA. Washington D.C. 38 p.
45. Janes, M.J. y G.L. 1969. Control of Fall Armyworms and corn earworms on sweet corn ears in central and south Florida *Journal Ent.* No. 5. Univ. of Florida Agricultural Experiment. Stations Belle Glade. pp: 1031-1033.
46. Kallostian, G.H. y W.W. Wolf. 1969. Attraction of pear psylls to blacklight. *Journal of Economic Entomology*. vol. 61. no. 1 p. 145.
47. Kern, F. 1954. Nota sobre una nueva forma biológica de Laphygma frugiperda (S. et A) *Agron. Trop.* 3: 295-300 p.
48. Kulash, W.M. 1948. Dusts treatments for fall armyworm control in north Carolina, *Journal of Economic Entomology*. 41:822 p.
49. Lagunes, T.A. y Sifuentes, A.J. 1971. Las lámparas- trampa en la investigación entomológica agrícola. *Agricultura Técnica en México*. INIA-SAG. México. vol. II no. 2 pp. 40-41.
50. Lam. J.J. y Jr. y P.A. Stewart. 1969. Modified traps using blacklight lamps to capture nocturnal tobacco insects. *Journal of Economic Entomology*. vol. 62 no. 6 pp. 1378.
51. Larter, L.N. H. 1947. Maize populations and yields in Jamaica. *Trop. Agr.* 24: 19-27 p.
52. Leiderman, L.O. 1954. Estudios de acao de modernos insecticidas orgánicos sobre a "lagasta dos milharais" Laphygma frugiperda (Abbot & Smith, 1797) en milho (Lepidoptera Noctuidae). *Arquivos do Instituto Biológico Sao Paulo, Brasil*. 22: 1-22 p.
53. López, B.M. 1976. Efecto de volúmenes de agua en función de días estables en el desarrollo y rendimiento de arroz en el Distrito de Riego No. 19 del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Tesis de Maestro en Ciencias. UAAAN. Buena Vista, Saltillo, Coah. México. 85 pp.
54. Luginbill, P. 1928. The fall armyworm. USDA. Tech. Bull. 34. 92 p.
55. Luginbill, P. 1950. Habits and control of the fall armyworm. *Farmers Bulletin* No. 1990. USDA. 11 p.

56. Mackelvey, J.J. y F. Osorio. 1949. Control del gusano cogollero del maíz. Oficina de estudios especiales. SAG. México. Folleto de Divulgación No. 6.
57. Metcalf y Flint, 1965. Insectos útiles y destructivos. McGraw Hill Book, Co. New York, Second. Edition pp. 254,334,339,345 y 346.
58. Miranda, A.C. 1966. Prueba de insecticidas para el control de la tortuguilla, gusano cogollero y barrenador de la caña de maíz. Boletín técnico No. 41. Dirección General de Investigaciones Agronómicas. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Sta. Tecla, El Salvador, C.A.
59. Morán, V.A. y J.A. Sifuentes. 1967. El gusano cogollero del maíz; su combate con insecticidas granulados en el Valle de Apatzingán, Mich. Agríc. Tec. Méx. 2(7): 315-317 p.
60. Mumford, E.P. 1931. Studies in certain factors affecting the resistance of plants to insect pests. Science 73:49-50 p.
61. Nava, V. L. 1983. La exposición a la información y factores que influyen en la percepción de problemas técnico agrícolas en maíz por los productores del Distrito de Riego No. 19 del Istmo de Tehuantepec, Oax. Tesis de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
62. Pacheco, M.F. y Rodríguez, B.J. 1968. Dinámica de población de algunos insectos de importancia agrícola, por medio de la lámpara trampa. Agricultura Técnica en México. INIA-SAG. México. vol. II No. 8. pp: 352-357.
63. Pacheco, M.F. 1970. Plagas del Valle del Yaqui. Circular CIAVO No. 53. 124 p.
64. Painter, R.H. 1951. Insect resistance in crop plants. New York, McMillan. 520 p.
65. Ramírez, CH. J. 1971. Combate del gusano cogollero del maíz *Spodoptera (Laphygma) frugiperda* (J.E. Smith) con insecticidas granulados bajo condiciones de temporal en Mérida, Yuc. Tesis Profesional. ERA. Chapingo, México.
66. Ruppel, R.F.; E.C. Carmona y M.N. Delgado, 1956. El control del cogollero *Laphygma frugiperda* (Smith) en maíz en Colombia, con anotaciones sobre otras especies. Agricultura Tropical (Colombia) 12: 499-524 p.
67. Ruppel, R.F. G.M. Benavides and A. Saldarriaga. 1957. Chemical control of the fall armyworm, *Laphygma frugiperda* (S), in maize in Colombia. Plan protección Bulletin. FAO. 5: 69-74 p.

68. Saldarriaga, V.A. 1958. Control de Laphygma frugiperda en maíz (comprendido). Oficina de Investigaciones Especiales. Ministerio de Agricultura, Bogotá, Colombia, p. 276.
69. Sequeira, D.A. 1967. Manual de control de plagas, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Managua, D.N. Nicaragua, C.A.
70. Sifuentes, A.J., 1967. Oviposición de palomillas de cogollero y daño de las larvas en plántulas de maíz y sorgo en invernadero. Agric. Téc. en México 2(7): 311-314.
71. Sifuentes, A.J., V.A. Morán y S.B. López 1969. El gusano cogollero del maíz y su control. Circular CIAB No. 25. 16 p.
72. Silva, C.J. 1979. Informe anual del Programa de Entomología del Campo Agrícola Experimental del Istmo de Tehuantepec, CIASE. INIA-SAG. México.
73. Silveira, N.S. Lara, F.M. Igue T. Carrao C.A.B. 1975. Flyght activity of some injurious noctuids by means of an automatic light trap. Review of applied entomology. S.A. 1977. vol. 65 no. 9 pp. 4850.
74. Simón, J.E. 1952. Acción de los insecticidas orgánicos sobre las plagas del maíz para chala. Centro Nacional de Investigación y Experimentación Agrícola "La Molina". Lima Perú. Informe 75. 35 pp.
75. Snow. J.W. y T.C. Carlysle. 1967. A characteristic indicating the mating status of male fall armyworm moths. Ann. Entomol. Soc. Amer. 60: 1071-1074 p.
76. Solís V.J. M. 1977. Estudio del combate de dos larvas de Lepidoptera en maíz H-507. Juchitán, Oax. 1971. Tesis Profesional I.P.N. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México.
77. Stewart P.A., J.J. Lam y J.L. Blytha. 1949. Influence of distance on attraction of tobacco hornworm and corn earworm moths to radiations of a blacklight lamp. Journal of economic entomology. vol. 62 no. 1 p. 58.
78. Tood, E.L. 1964. A change in the scientific name of the fall armyworm. Coop. Econ. Insects. Rpt. ARS. 14(48): 125 p.
79. Ulloa, R.O.A. 1970. Uso y eficiencia de la luz ultravioleta en la determinación de las poblaciones de insectos y su fluctuación en gramíneas. Tesis Facultad de Agronomía de U.N.L.
80. Vázquez, G.M. 1975. Cría masiva del gusano cogollero, Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) y evaluación de infestaciones artificiales sobre maíz en el campo. Tesis de Maestro en Ciencias, CP. Chapingo, México.

81. Vélez, L.E. 1971. Notas del curso de parasiticidas agrícolas. ENA. Chapingo, México.
82. Vickery, R.A. 1929. Studies on the fall armyworm in the gulf coast district of Texas. USDA. Tech. Bull. 138. 163 p.
83. Walton, W.R. 1936. The fall armyworm or grassworm and its control. Farmers Bulletin 752. 13 p.
84. Wiseman?B.R. D.B. Leuck, W.W. MacMillan. 1973. Effects of fertilizers on resistance of Antigua corn to fall armyworm and corn earworm. Fla. Entomol. 56: 1-7 p.

IX APENDICE

Apéndice I. Diagnóstico de la intoxicación por organofosforados.

Anónimo en 1977, señala que los insecticidas organofosforados (OP) en los humanos, inhiben la colinesterasa en los glóbulos rojos, plasma, cerebro y otros órganos. No se acumulan en ningún grado en exposiciones repetidas pero los efectos en la colinesterasa pueden ser acumulativos en una serie de exposiciones repetidas.

El diagnóstico se basa, principalmente, en el conocimiento del proceso de la exposición y por la manifestación de signos y síntomas, secuela de tal exposición que aparecen por lo menos dentro de las primeras 24 horas, y que corresponden a intoxicación por OP. Cuando sea posible, este diagnóstico deberá confirmarse con la disminución considerable de la actividad de colinesterasa hemática.

Si el paciente no tuvo contacto con este tipo de compuestos, dentro de las 12 que precedieron a la aparición de los síntomas agudos, es muy poco probable que haya estado en contacto con estos inhibidores de la colinesterasa.

Apéndice II. Los síntomas de envenenamiento.

Manifestaciones Primarias	Náusea, vómito, visión borrosa, salivación excesiva y sudoración, lagrimeo, debilidad muscular y vértigo. La miosis (pupila puntiforme) no es un signo esencial y frecuentemente tampoco lo es de una absorción sistémica temprana. Se presenta más frecuentemente después de una contaminación directa
---------------------------	---

al ojo y puede, por tanto, afectar solamente a uno.

Manifestaciones
Secundarias

Cefalea intensa, calambres abdominales, diarrea, opresión torácica, respiración difícil debida a inundación del árbol bronquial con secreción, cianosis, aprehensión y ansiedad, confusión mental y dificultad en el habla (distalia).

Manifestaciones
Terciarias

Contracciones musculares severas, convulsiones, coma y paro respiratorio.

Apéndice III. Primeros auxilios en caso de exposición a los organofosforados.

Obtener atención médica inmediatamente. Entre tanto, deberán seguirse las medidas siguientes:

Si el material ha sido tragado, inducir el vómito inmediatamente, introduciendo un dedo en la garganta o dando a beber agua salada tibia. No inducir el vómito o dar por vía bucal nada a una persona inconsciente.

Si el paciente no respira, comiencese de inmediato la respiración artificial. Asegure un libre paso de aire. No aplicar respiración de boca a boca cuando el paciente haya tragado producto o tenga contaminada la cara.

Retirar al paciente de cualquier fuente de contaminación. Quitarle la ropa contaminada y lavar la piel con agua y jabón.

meticulosamente, preferentemente bajo una regadera.

Si se contaminan los ojos, lavar con agua corriente por 15 minutos.

Manténgase al paciente en reposo.

Apéndice IV. Tratamiento de las intoxicaciones por organofosforados.

Considerando la rapidez del curso clínico, los casos graves en que se sospeche intoxicación deberán ser tratados con urgencia, sin esperar los resultados de la determinación de la colinesterasa.

En caso de falla respiratoria es esencial la inmediata restauración de una adecuada ventilación pulmonar por medio de la respiración artificial o controlada. Quitar dentaduras postizas, exceso de saliva, etc., de la boca. Asegurar un libre flujo de aire si es necesario mediante succión por tráquea y faringe. La respiración controlada después de la intubación tráquea puede salvar la vida al enfermo. La cianosis no contraindica la administración de atropina, pero es indicadora de la necesidad de una pronta succión a través de faringe y tráquea para mejorar la oxigenación de la sangre.

Administrar sulfato de atropina, preferiblemente por vía endovenosa en dosis de 2 mg (0.03 mg/kg de peso corporal) tan pronto como sea posible. La dosis se repetirá a intervalos de 3 a 10 minutos hasta que los síntomas de intoxicación hayan desaparecido o hasta conseguir una adecuada atropinización

(pupilas dilatadas, rubor, mucosas secas, taquicardia). Un grado medio de atropinización deberá mantenerse por 24 o 48 horas.

Deberá eliminarse toda traza de tóxico que contamine el cuerpo, lo más pronto posible. En casos de ingestión, deberá vaciarse el estómago.

En los casos graves de intoxicación pueden administrarse oximas como eficaces antídotos en adición al tratamiento con atropina y mientras se mantiene la atropinización completa.

El P₂SM, o sea, la pralidoxima, se aplica en dosis de 1 a 2 g por vía endovenosa, lentamente. La dosis se repite si es necesario media o una hora después. El metilsulfato de pralidoxima se administra en dosis total de 200 mg en proporción de 20 mg por minuto; el mesilato de pralidoxima se proporciona a dosis de 1 a 2 g por vía intramuscular, repitiendo la dosis si es necesario después de 4 a 6 horas.

Son marcas registradas de este tipo de compuestos.

Contrathion-Specta (Metilsulfato)

PAM (yoduro)

P₂AM (yoduro)

Protopam-Ayerst (cloruro)

P₂S (mesilato)

El toxogonín es un nuevo reactivador de la colinesterasa. Se administran 0.25 g por vía endovenosa, y se repite la do-

sis si es necesario después de 1 a 2 horas. El nombre de marca registrada es Toxogonín de Merck.

Estos compuestos reactivan la colinesterasa inhibida. Deben de aplicarse en los estados iniciales de intoxicación o de otro modo serán ineficaces debido a que se establece un enlace reversible entre el tóxico y la enzima colinesterasa cada vez más difícil de romper a medida que pasa el tiempo.

Nunca dar morfina u otros opiáceos, a causa de su efecto depresor del Centro respiratorio.

No usar derivados de la fenotiazina como largactil, etc.

Prevenir la deshidratación y la acidosis. Si es necesario administrar una infusión endovenosa de solución de dextrosa o fructuosa, solución de electrolitos, etc., controlada por determinación del hematócrito, electrolitos en plasma pH de la sangre, diuresis, etc.

Apéndice V. Compuestos derivados del ácido carbámico (carbamatos).

Los carbamatos son inhibidores de la colinesterasa en la misma forma que lo son los organofosforados. Sin embargo, con los carbamatos esta inhibición es más rápida y completamente reversible que con aquellos compuestos.

Afortunadamente, la mayoría de los carbamatos comerciales tienen bajo grado de toxicidad. Muchos de ellos son prácticamente inabsorbibles por piel y, por tanto, están dentro de los

plaguicidas menos peligrosos de manejar en la práctica.

Los signos y síntomas de la intoxicación por carbamatos son los mismos que los de los OP.

Los primeros auxilios en caso de intoxicación y el tratamiento médico son iguales que en el caso de OP, pero con una salvedad en este último aspecto.

Los reactivadores de la actividad de la colinesterasa, como el 2-PAM u otras oxima son útiles y están contraindicando, en vista de la rápida reversibilidad del complejo carbamato-AChE*. Se ha indicado que su uso puede ser perjudicial, pero no ha sido posible hallar evidencias de este efecto.

Apéndice VI. Clasificación de la toxicidad.

Barberá en 1967, reporta la clasificación de la toxicidad de acuerdo a la dosis letal media en la forma siguiente:

DL 50	Toxicidad
Menos de 10 mg/kg rata	Muy alta
De 10 a 35 mg/kg rata	Alta
De 35 a 90 mg/kg rata	Medianamente alta
De 90 a 250 mg/kg rata	Mediadamente baja
De 250 a 500 mg/kg rata	Baja
De 500 mg/kg rata en adelante	Muy baja

* Acetilcolinesterasa dritocítica

APENDICE VII. RELACION DEL NUMERO DE ADULTOS DE GUSANOS COGOLLEROS *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) CAPTURADOS EN TRAMPA DE LUZ NEGRA DURANTE 1973, 1975, 1976 Y 1977 EN EL CAEITE.

Mes	No. de semana	Promedio semanal de adultos capturados por noche			
		1973	1975	1976	1977
Enero	1	0.4	0.0	No funcionó la trampa	1.7
	2	0.3	0.3		0.9
	3	0.3	0.2		0.6
	4	0.3	0.6		0.2
Febrero	1	0.2	0.0	"	0.0
	2	0.2	0.0		0.0
	3	0.0	0.0		0.0
	4	0.0	0.0		0.2
Marzo	1	0.0	0.0	"	0.0
	2	0.0	0.3	1.1	0.0
	3	0.0	0.0	0.3	0.0
	4	0.0	0.0	1.4	0.0
	5	0.0	0.0	0.7	0.0
Abril	1	1.6	0.0	0.6	0.0
	2	0.6	0.2	0.3	0.0
	3	0.9	0.4	0.3	8.3
	4	2.6	0.4	0.2	4.3
Mayo	1	4.0	0.0	0.6	1.0
	2	3.3	0.5	0.3	2.7
	3	0.9	0.0	0.9	3.3
	4	1.0	0.0	0.4	0.2
	5	3.0	0.0	0.0	0.3
Junio	1	1.9	0.0	0.2	0.7
	2	1.3	0.6	0.0	1.3
	3	1.3	0.2	0.0	0.0
	4	0.0	0.0	0.4	4.7
	5	2.1	0.6	0.3	3.3
Julio	1	3.1	0.6	0.0	12.3
	2	1.4	0.2	0.3	19.9
	3	0.0	0.0	5.7	10.0
	4	0.9	0.0	11.4	11.6
Agosto	1	1.7	0.9	3.9	3.9
	2	0.4	6.0	0.9	3.3
	3	0.0	13.9	1.1	2.7
	4	0.0	6.2	1.4	2.4

Continúa Apéndice VII.

Mes	No. de semana	Promedio semanal de adultos capturados por noche			
		1973	1975	1976	1977
Septiembre	1	0.0	No funcio-	0.1	2.7
	2	0.0	no la tram	6.1	6.6
	3	0.0	pa	1.4	15.9
	4	0.0		1.0	0.6
Octubre	1	0.6	"	0.6	2.1
	2	0.0	"	0.4	1.8
	3	2.3	2.6	0.1	5.9
	4	1.4	1.2	0.9	5.1
	5	2.1	0.6	0.4	0.7
Noviembre	1	0.7	0.0	0.3	2.6
	2	0.6	0.0	1.1	1.2
	3	1.7	0.3	0.2	0.9
	4	0.0	0.0	0.0	1.8
Diciembre	1	0.2	0.2	1.0	2.7
	2	0.0	0.0	0.7	1.4
	3	0.0	0.0	0.7	1.7
	4	0.2	0.3	3.4	3.1

APENDICE VIII. DATOS NUMERICOS DE LAS OBSERVACIONES CLIMATOLOGICAS EFECTUADAS EN LAS ESTACIONES
67 + 449 Y CAJITE EN EL D. R. 19 JUCHITAN, OAX.

Año	Observación	A c u m u l a d o					p r o m e d i o					Total		
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O		N	D
1973	Precipitación mm	7.0	0.0	0.0	0.5	44.5	229.6	185.5	382.2	276.1	93.0	35.0	0.0	1 253.4
	Vientos km/h	28.0	30.5	28.0	26.1	17.0	27.0	18.0	23.0	25.0	21.0	28.0	30.0	
	Temperatura	Máx.	34.0	32.0	38.0	30.0	38.0	35.5	42.0	42.0	39.5	41.0	42.5	37.5
		Mín.	15.0	16.0	20.0	19.5	21.0	22.0	21.5	22.0	21.0	22.0	20.0	20.0
1975	Precipitación mm	0.0	1.0	2.0	0.0	154.5	66.5	105.0	76.0	388.2	48.5	2.5	19.5	657.7
	Vientos km/h	47.0	52.0	43.0	23.0	17.5	21.0	19.0	23.0	16.0	28.0	43.0	54.0	
	Temperatura °C	Máx.	31.7	33.3	35.4	37.0	16.7	34.5	34.9	35.7	31.7	33.4	33.3	27.3
		Mín.	16.7	16.4	19.2	19.9	20.7	19.6	19.3	19.0	19.8	19.2	18.5	19.5
1976	Precipitación	0.0	0.0	2.5	2.0	8.0	166.0	63.2	49.5	122.3	17.3	0.0	0.0	431.6
	Vientos km/h	43.2	7.2	21.6	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6	18.0	14.4	25.2	26.8	
	Temperatura °C	Máx.	31.0	34.0	35.0	38.0	39.0	38.0	38.0	32.0	33.0	33.0	33.0	32.0
		Mín.	15.0	15.0	17.0	20.0	21.0	22.0	22.0	22.0	21.0	21.0	15.0	16.0
1977	Precipitación	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	122.4	31.1	74.0	80.0	66.5	75.1	0.0	454.0
	Vientos km/h	26.6	32.5	27.4	30.0	19.2	21.9	23.3	21.1	22.8	35.6	28.8	31.7	
	Temperatura °C	Máx.	27.1	27.2	30.4	30.5	33.5	32.4	30.4	33.0	32.7	30.3	29.3	26.9
		Mín.	19.8	19.6	20.9	22.0	25.1	23.6	24.0	23.8	23.5	22.8	21.8	21.3

APENDICE IX. CONCENTRACION DE DATOS DE LOS RENDIMIENTOS EN TON/HA DE GRANO AL 12% DE HUMEDAD Y ANALISIS ESTADISTICO PARA CADA UNO DE LOS EXPERIMENTOS.

EXPERIMENTO 1. (CAEITE)

ABRIL-JUNIO DE 1974

TONELADAS DE GRANO DE MAIZ POR HECTAREA AL 12% DE HUMEDAD

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				Total Trat.	Promedio ton/ha
	I	II	III	IV		
1. BIRLANE 2% G.	1.540	1.175	1.793	1.844	6.352	1.588
2. BUX 2% G.	1.128	1.976	1.286	2.216	6.626	1.656
3. CYOLANE 2% G.	1.818	1.147	1.872	1.296	6.133	1.533
4. CYTROLANE 2% G.	1.697	1.819	1.707	1.988	7.211	1.803
5. MALATION 5% G.	1.383	1.862	1.719	1.385	6.349	1.587
6. NUVACRON 2.5% G.	1.971	1.405	1.437	1.541	6.354	1.589
7. SEVIN 5% G.	2.005	2.124	1.676	1.715	7.520	1.880
8. VOLATON 2.5% G.	1.627	1.686	1.729	1.583	6.625	1.656
9. TESTIGO	.644	.556	.713	.389	2.302	.576
Total repeticiones	13.813	13.770	13.932	13.957	55.472	13.868

$$\bar{X} = 1.541$$

$$\text{S.C. Total} = (1.540)^2 + \dots + (.389)^2 - (55.472)^2 / 36 = 6.77302$$

$$\text{S.C. Repeticiones} = \frac{(13.813)^2 + \dots + (13.957)^2}{8} - (55.472)^2 / 36 = 0.00273$$

$$\text{S.C. Tratamientos} = \frac{(6.352)^2 + \dots + (2.302)^2}{8} - (55.472)^2 / 36 = 4.59564$$

$$\text{S.C. Error Experimental} = 6.77302 - (0.00273 + 4.599564) = 2.17469$$

EXPERIMENTO 1. (CAEITE)
 ABRIL-JUNIO DE 1974

ANALISIS DE VARIANZA

Factor de variación	G.L.	Sma de cuadrados	Varianza	F. calculada	F. Tablas	
					5%	1%
Entre tratamiantos	8	4.59564	0.57445	6.34050	2.36**	3.36
Entre repeticiones	3	0.00273	0.00091	0.01004	3.01	4.72
Error Experimental	24	2.17469	0.09060			N.S
Total	35	6.77302				

C.V. = 19.53%

EXPERIMENTO 2 (RANCHO SAN VICENTE)

AGOSTO-OCTUBRE DE 1974

TONELADAS DE GRANO DE MAIZ POR HECTAREA AL 12% DE HUMEDAD

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				Total Promedio	
	I	II	III	IV	Trat.	ton/ha
1. BIRLANE 2% G.	1.249	1.378	.869	.176	6.672	1.168
2. BUX 2% G.	.906	1.175	.591	1.005	3.667	.919
3. CYOLANE 2% G.	.934	1.461	.722	1.041	4.158	1.039
4. CYTROLANE 2% G.	.859	1.097	1.090	1.024	4.070	1.017
5. MALATION 5% G.	1.406	1.161	.624	.768	3.959	.989
6. NOVACRON 2.5% G.	1.874	1.550	1.234	1.131	5.789	1.447
7. SEVIN 5% G.	1.419	1.321	1.041	1.374	5.155	1.288
8. VOLATON 2.5% G.	1.497	1.380	1.190	1.526	5.593	1.398
9. DIPTEREX 4% G.	.919	.814	.637	1.040	3.410	.852
10. SEVIN 80% P.H.	.688	.971	1.546	1.052	4.257	1.064
11. DIPTEREX 80% P.S.	.949	1.082	.657	.591	3.279	.819
12. GARDONA 24% L.E.	1.112	1.269	1.088	.968	4.437	1.109
13. GUSATION E 50% L.	1.520	.904	1.210	1.651	5.285	1.321
14. MALATION 1-000	.682	.872	.859	1.479	3.892	.973
15. TESTIGO	.499	.716	.277	.730	2.222	.555
Total repeticiones	16.513	17.151	13.635	16.556	63.855	15.958

$$\bar{X} = 1.063$$

$$S.C. \text{ Total} = (1.249)^2 + \dots + (0.730)^2 - (63.855)^2 / 60 = 6.19759$$

$$S.C. \text{ Repeticiones} = \frac{(16.513)^2 + \dots + (16.556)^2}{14} - (63.855)^2 / 60 = 0.49899$$

$$S.C. \text{ Tratamientos} = \frac{(4.672)^2 + \dots + (2.222)^2}{14} - (63.8-5)^2 / 60 = 3.15449$$

$$S.C. \text{ Error Experimental} = 6.19759 - (0.49899 + 3.15449) = 2.5441$$

EXPERIMENTO 2 (RANCHO SAN VICENTE)
AGOSTO-OCTUBRE DE 1974

ANALISIS DE VARIANZA

Factor de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Varianza	F.Calculada	F. Tablas	
					5%	1%
Entre tratamientos	14	3.15449	0.22532	3.72	1.97	2.60**
Entre repeticiones	3	0.49899	0.16633	2.74	2.83	4.29NS
Error Experimental	42	2.54411	0.06057			
Total	59	6.19759				

C.V. = 23.15%

EXPERIMENTO 3 (RANCHO SAN VICENTE)

TONELADAS DE GRANO DE MAIZ POR HECTAREA AL 12% DE HUMEDAD

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				Total Trat.	Rendimiento Ton/ha
	I	II	III	IV		
1. CELATION 50E	1.713	1.963	2.097	2.515	8.288	2.072
2. LORSBAN 480E	2.428	1.695	2.008	2.200	8.341	2.085
3. SEVIN 80 PH	2.100	2.102	2.018	1.765	7.985	1.996
4. FURADAN 5% G	2.098	2.128	2.526	2.300	9.052	2.263
5. SEVIN 5% G	1.755	1.927	2.049	2.634	8.365	2.091
6. NUVACRON 2.5% G.	1.614	1.679	2.123	2.345	7.701	1.940
7. BUX 2% G	1.453	1.756	2.442	2.436	8.087	2.021
8. LORSBAN 2% G.	1.77	1.717	2.011	2.370	7.875	1.968
9. LANNATE 2% G	1.474	1.435	1.983	2.086	6.978	1.744
10. VOLATON 2.5%	1.426	1.448	1.848	1.980	6.702	1.675
11. TESTIGO	1.501	.928	.853	.830	3.412	.853
Total	18.639	18.778	21.968	23.461	82.846	20.708
					$\bar{X} =$	1.882

$$S.C. \text{ Total} = (1.713)^2 + \dots + (.830)^2 - (82.846)^2/44 = 8.939312$$

$$S.C. \text{ Repeticiones} = \frac{(18.639)^2 + \dots + (23.461)^2}{10} - (82.846)^2/44 = 1.56112$$

$$S.C. \text{ Tratamientos} = \frac{(8.288)^2 + \dots + (3.412)^2}{10} - (82.846)^2/44 = 5.720961$$

$$S.C. \text{ Error Experimental} = 8.939312 - (1.56112 + 5.720961) = 1.657239$$

EXPERIMENTO 3 (RANCHO SAN VICENTE)

ANALISIS DE VARIANZA

Factor de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Varianza	F. Calcu- lada	F. Tablas 5% 1%
Entre tratamientos	10	5.720961	0.57209	10.35	2.16- 2.98
Entre repeticiones	3	1.561112	0.52037	9.42	2.92 4.51
Error Experimental	30	1.657239	0.05524		
Total	43	8.939312			

C.V. = 12.49%

APENDICE X. EFECTIVIDAD DE ALGUNOS INSECTICIDAS GRANULADOS CONTRA EL GUSANO COSOLLERO *Spodoptera frugiperda* (L.E. Dierh) EN MAIZ TAPALOTE CHICO. CIAGE. JUCHITAN, OAX. ABRIL 1 DE 1971.

TRATAMIENTOS	Producto comercial por ha	Porcentaje de plantas dañadas					Porcentaje de plantas dañadas					Rend. Ton/ha
		Antes de la aplic. *	24 Ho. Desp.	48 Ho. Desp.	72 Ho. Desp.	Control	8 días Desp.	24 Ho. Desp.	48 Ho. Desp.	72 Ho. Desp.	8 días Desp.	
SEVIN 5%	10 kg	6.6	5.1	4.2	2.0	69.7	10.4	8.99	9.16	11.57	18.24	1.880 a
CYTHOLANE 2%	10 "	5.5	3.0	2.5	0.3	94.5	2.2	2.51	2.88	3.50	11.83	1.801 a
VOLATON 2.5***	10 "	5.5	4.0	1.5	0.3	94.5	3.1	2.84	5.11	4.11	13.65	1.656 a
BUX 2%	10 "	8.2	6.5	3.8	3.3	59.7	20.3	11.78	12.51	13.37	19.43	1.656 a
BIRLANE 2%	10 "	7.1	7.0	4.3	2.0	61.8	16.9	8.53	11.52	10.58	15.42	1.589 a
MUVACRON 2.5%	10 "	8.7	5.5	3.5	1.8	79.3	5.9	1.90	0.98	9.25	16.10	1.588 a
MALATHION 5%	10 "	5.6	5.0	2.2	0.7	87.9	8.0	3.81	3.46	3.15	14.24	1.587 a
CYOLANE 2%	10 "	5.7	4.7	2.3	2.1	61.1	7.9	5.88	6.01	3.52	13.10	1.533 a
TESTIGO SIN APLICACION		6.9	8.6	10.0	11.0	0.0	37.2	35.60	38.95	38.76	29.35	0.576 a

* Primera aplicación de los tratamientos el 4 de abril.

** Segunda aplicación de los tratamientos el 22 de abril.

*** Nota: VASAXON 1.5 %

Los valores agrupados con la misma letra, son significativamente iguales entre sí, según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

APENDICE XI. EFECTIVIDAD DE ALGUNOS INSECTICIDAS CONTRA EL GUSANO COGOLLERO
Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) EN MAIZ ZAPALOTE CHICO. CIASE,
 JUCHITAN, OAX. AGOSTO-OCTUBRE DE 1974.

Tratamientos	Producto comercial por ha	Porcentaje de plantas dañadas					% de control	Rendimiento Ton/ha	
		Antes de la aplic.**	24 Hs. Desp.	48 Hs. Desp.	72 Hs. Desp.	6 Días Desp.			
NUVACRON	1.5% G.	10 Kg	12.4	11.6	8.7	0.6	1.9	84.6	1.447 a
VOLATON*	2.5% G.	10 "	16.2	11.0	6.1	0.8	1.4	91.3	1.398 ab
GUSAFION	50% L.	10 "	12.1	10.1	7.2	2.0	1.5	87.6	1.321 abc
SEVIN	5% G.	10 "	10.7	14.7	9.8	2.9	5.8	45.8	1.288 abc
BIRLANE	2% G.	10 "	14.2	12.6	10.4	2.1	3.7	74.0	1.168 abcd
GARDONA	24% L.	1.5 lt	17.4	10.1	7.4	0.8	0.8	95.4	1.109 abcd
SEVIN	80% P.S.	1.0 Kg	12.1	10.9	7.7	1.4	3.6	60.3	1.064 bcd
CYOLANE	2% G.	10 "	12.2	12.3	9.5	1.0	2.4	80.4	1.039 bcd
CYTROLANE	2% G.	10 "	14.2	11.5	6.3	0.9	2.6	81.7	1.017 cd
MALATION	5% G.	10 "	13.2	12.2	8.5	4.4	4.2	68.2	0.989 cd
MALATION 1000E		1.0 lt	11.4	11.2	6.1	1.7	1.5	86.6	0.973 cd
HUX	2% G.	10 "	15.6	14.5	12.6	2.9	4.8	69.3	0.919 de
DIPTEREX	4% G.	10 "	10.1	10.9	6.9	0.9	4.2	58.5	0.852 de
DIPTEREX	80% P.S.	1.0 "	10.3	10.4	6.1	4.1	6.9	33.1	0.819 de
TESTIGO SIN APLICACION			33.3	18.1	22.2	27.0	36.8	48.9	0.555

* Antes VAXALON 2.5% G.

** Aplicación de los tratamientos 26 de agosto

Los valores agrupados con la misma letra no son significativamente diferentes entre sí, según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

APENDICE XII. EFECTIVIDAD DE ALGUNOS INSECTICIDAS EN EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLEPO *Spodoptera frugiperda* (L.E. Smith) EN MAIZ ZAPALOTE CHICO, CIAPAS-INTA-SARH. JUCUITAN, Q'X'.

1977-1977.

Tratamientos	Dosis/ha	Primera aplicación						Segunda aplicación						% de control	Rendimiento Ton/ha
		Porcentaje de plantas dañadas						Porcentaje de plantas dañadas							
		Antes de la aplic.*	24 Hs. desp.	48 Hs. desp.	72 Hs. desp.	más de 72 Hs. desp.	1 de control	12 días desp. de la 1ª. aplic.	24 Hs. desp.	48 Hs. desp.	72 Hs. desp.	más de 72 Hs. desp.	1 de control		
FURADAN 5% G.	10 Kg	15.8	11.2	9.0	7.9	6.2	68.7	18.0	16.4	11.6	8.3	3.2	82.0	2.263	a
SEVIN 5% G.	10 "	14.1	15.6	12.1	11.6	7.8	44.7	17.5	17.0	13.6	11.1	4.6	71.4	2.091	a
LONSBAN 400 E.	0.750 lt	17.9	12.3	10.6	8.4	7.7	57.0	19.9	16.0	11.2	6.9	2.2	89.1	2.085	a
CELATINON 50E	0.75 "	14.5	10.2	8.7	7.3	6.2	57.2	12.6	12.0	7.4	5.9	3.1	72.8	2.072	a
VOLATON 2.5 G.	10 Kg	12.9	10.0	8.1	7.6	6.7	48.0	18.6	13.6	13.3	8.4	6.6	64.1	2.021	a
SEVIN 90% P.H.	10 Kg	15.0	15.9	12.3	10.1	7.4	50.6	16.5	14.5	10.3	9.2	2.7	83.5	1.996	a
LONSBAN 2% G.	10 "	14.5	14.0	11.0	8.0	3.4	78.5	12.4	8.6	7.6	5.8	1.0	91.9	1.968	a
NUVACRON 7.5% G	10 "	16.0	12.6	8.8	7.0	5.1	68.1	17.9	16.2	12.6	7.1	2.0	88.9	1.940	a
LANNATE 2% G.	10 "	15.2	13.8	10.2	9.2	7.6	50.0	27.7	24.2	17.4	11.3	5.0	81.7	1.744	b
BUX 2% G.	10 "	15.4	16.7	13.5	12.3	9.2	40.2	118.7	17.1	13.6	12.2	5.8	69.2	1.675	b
TESTIGO SIN APLIC.		15.8	15.8	16.3	16.9	17.8		28.3	31.2	32.8	34.6	38.7		.853	

$\bar{X} = 1.892$

C.V. = 12.5%

- * Primera aplicación, 11 de julio
- ** Segunda aplicación, 23 de julio

Los tratamientos agrupados con la misma letra son significativamente iguales según Duncan al 5% de probabilidad.

ESCUELA DE AGRICULTORES
BIBLIOTECA

