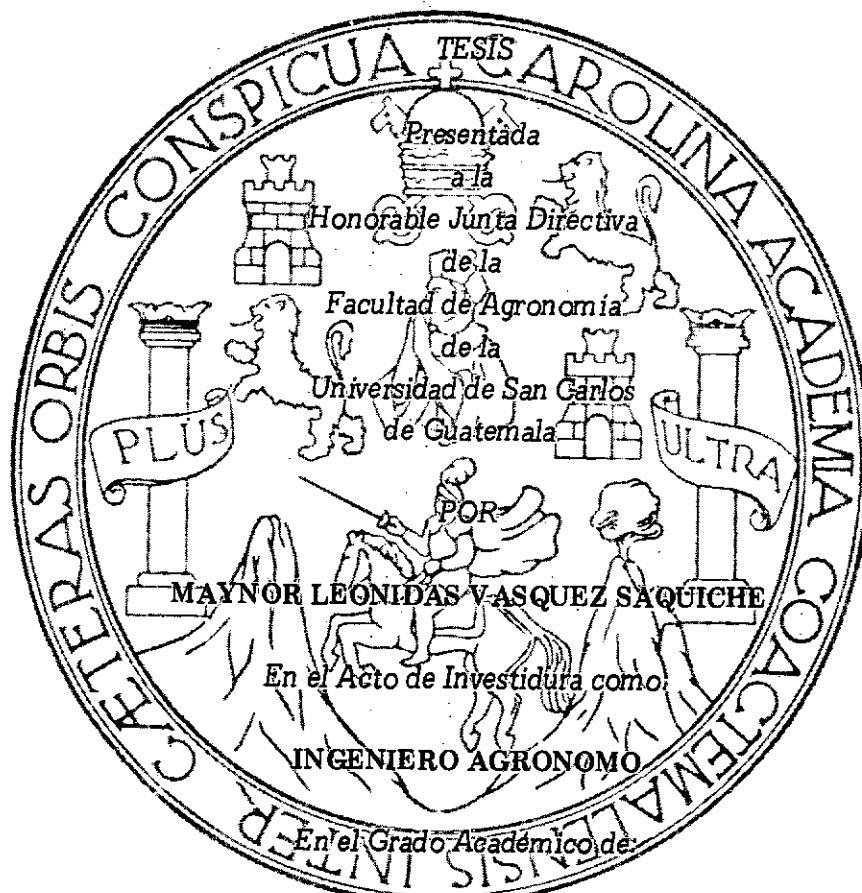


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE INSECTICIDAS BOTANICOS Y
ORGANOSINTETICOS PARA EL CONTROL DE Epi-
lachna varivestis Mulsant, EN SACAPULAS,
EL QUICHE



LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, ABRIL DE 1,986

R
01
T(503)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Mario Moreno Cambara

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. César Castañeda Salguero.
VOCAL 1	Ing. Oscar René Leiva.
VOCAL 2	Ing. Jorge Sandoval.
VOCAL 3	Ing. Mario F. Melgar M.
VOCAL 4	P.A. Angel Leopoldo Jordán.
VOCAL 5	P.A. Axel Gómez.
SECRETARIO	Ing. Luis Alberto Castañeda.

Guatemala, 4 de abril de 1986

Ing. César Castañeda
Decano
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
Ciudad de Guatemala

Señor Decano,

Me es grato informarle que se ha terminado el trabajo de tesis del estudiante Maynor Vásquez, intitulado "Evaluación de insecticidas botánicos y organosintéticos para control de Epilachna varivestis Mulsant en Sacapulas, El Quiché". Este estudio llena todos los requisitos académicos, por lo que recomiendo que se le dé la aprobación correspondiente.

Agradezco su atención y le saludo

Atentamente,



Ing. Edgar Alvarado
Asesor



Referencia	
Asunto	

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

9 de abril de 1986

Ingeniero

César A. Castañeda S.
Decano Facultad de Agronomía
Presente

Señor Decano:

Por este medio informo a usted, que he revisado la Tesis de Grado del estudiante MYNOR LEONIDAS VASQUEZ SAQUICHE quien se identifica con el carnet No. 80-30097 Titulada: "EVALUACION DE INSECTICIDAS BOTANICOS Y ORGANOSINTETICOS PARA EL CONTROL DE Epilachna varivestis Mulsant, EN SACAPULAS, EL QUICHE",

la cual se ajusta a las normas establecidas por la Facultad de Agronomía para estos trabajos.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

Ing. Agr. Anibal B. Martínez
DIRECTOR



ABM/tdev.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

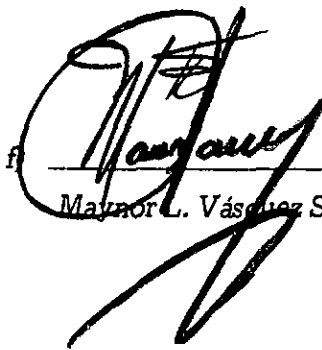
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De acuerdo a lo establecido por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

EVALUACION DE INSECTICIDAS BOTANICOS Y ORGANOSINTETICOS
PARA EL CONTROL DE *Epilachna varivestis* Mulsant, EN SACAPULAS, EL
QUICHE.

Presentando la misma, como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



Maynor L. Vásquez Saquiché.

DEDICO ESTE ACTO

A DIOS

A MIS PADRES

A MIS HERMANAS

A MIS SOBRINOS

A MIS TIOS

A MIS PRIMOS

A MIS AMIGOS

DEDICO ESTA TESIS

A MI PATRIA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A TODOS LOS AGRICULTORES.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que colaboraron en la realización de este trabajo, en especial a:

Ing. Edgar Alvarado.

Ing. Marcotulio Aceituno.

Ing. Oscar Leiva.

Ing. Víctor Alvarez

Ing. Sergio Castillo.

Al personal técnico del proyecto de Reforestación y Conservación de Suelos Chixoy-Sacapulas, INAFOR.

Al personal técnico de DIGESA, en Sacapulas.

Sra. Concepción Macal y fam.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	<i>i</i>
I INTRODUCCION	1
II JUSTIFICACIONES	2
III OBJETIVOS	3
IV HIPOTESIS	4
V REVISION DE BIBLIOGRAFIA	5
VI MATERIALES Y METODOS	9
VII RESULTADOS Y DISCUSION	13
VIII CONCLUSIONES	33
IX RECOMENDACIONES	35
X BIBLIOGRAFIA	36

RESUMEN

Debido a que la conchuela del frijol *Epilachna varivestis* es el insecto plaga más importante del frijol en el municipio de Sacapulas, El Quiché, se realizó una prueba para comparar el efecto de diferentes insecticidas para el control de *E. varivestis*. El objetivo básico de este estudio, era generar tecnología apropiada a los campesinos de la región para el control de poblaciones de conchuela del frijol, determinando cual producto era el más conveniente tanto en su efecto como en su costo.

Los productos comparados fueron extractos vegetales de plantas de la región, tal como los extractos de ajo *Allium sativum*, y tabaco *Nicotiana tabacum*, mezclados, y el extracto de la corteza del palo de zope *Piscidia piscipula*; además se compararon siete insecticidas químicos comerciales disponibles en el mercado de la región, que fueron: malathión, methyl-parathión, metamidophos, phoxim, cyfluthrin, carbaryl y Trichlorfon.

El ensayo contó con 10 tratamientos, los cuales fueron probados bajo un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. Las variables de respuesta fueron: a) número de adultos, b) número de larvas, c) rendimiento y d) costos de producción.

Los resultados obtenidos indican que: 1) tanto los productos de extractos de plantas como los insecticidas químicos ejercen control sobre poblaciones de conchuela que cuando no se aplica ningún producto. 2) El extracto de la corteza del palo de zope *P. piscipula*, dió mejor resultado que la otra combinación de extracto botánico, y produjo a los agricultores una ligera ganancia. 3) Todos los productos químicos fueron más efectivos que los extractos botánicos, y entre ellos no se manifestó ninguna diferencia significativa.

I INTRODUCCION

La conchuela del frijol *Epilachna varivestis* Mulsant, es una de las principales plagas en el frijol negro *Phaseolus vulgaris* en la zona de Sacapulas, El Quiché, Guatemala. Los productores de frijol en esa zona, sufren pérdidas significativas debido principalmente a la falta de tecnología adecuada a sus condiciones socio-económicas para el control de plagas. El presente trabajo pretendió probar el uso de insecticidas químicos convencionales que se utilizan en otras partes del país para el control de *E. varivestis*, y probó también el efecto del extracto de ajo *Allium sativum* y tabaco *Nicotiana tabacum* mezclados, así como también el extracto del palo de zope *Piscidia piscipula* que son utilizados por algunos agricultores de Sacapulas como práctica de su tecnología criolla.

Los insecticidas que se probaron, fueron aquellos que se encuentran disponibles en el mercado local y que se reporta han tenido buen control de *E. varivestis* en plantaciones de frijol, y, que eventualmente puedan ser introducidos como una práctica en las actividades agrícolas de los agricultores de la zona de Sacapulas, cuando las condiciones de demanda y la relación costo beneficio lo permitan. Por otro lado la prueba de productos botánicos, se realizó con el objeto de utilizar recursos baratos y disponibles en el lugar en estos momentos que los insumos importados resultan fuera del alcance de los agricultores de bajos recursos.

La investigación se realizó en la unidad de riego Río Blanco del municipio de Sacapulas, en el departamento del Quiché, durante los meses de julio a noviembre del año de 1985.

II JUSTIFICACIONES

El presente estudio se realizó para ofrecer a los habitantes de Sacapulas, información sobre medidas de control para la conchuela del frijol E. varivestis, pues es un insecto plaga de mucha importancia en la comunidad, en la cual no se habían llevado a cabo investigaciones orientadas a solucionar el problema.

Además este trabajo evaluó productos botánicos que existen en el lugar para ser introducidos en la tecnología utilizada, y lograr disminuir con esto el costo de producción del frijol, pues este cultivo es de suma importancia para los agricultores de la región ya que constituye juntamente con el maíz casi la única dieta alimenticia.

III OBJETIVOS

GENERAL:

*Generar conocimientos que tiendan a impulsar el uso de tecnología apropiada para el control de la conchuela del frijol *E. varivestis*, para los campesinos de la zona de Sacapulas, El Quiché, Guatemala.*

ESPECIFICOS:

1. *Determinar que producto realiza mejor control sobre poblaciones de *E. varivestis*.*
2. *Comparar el costo del uso del insecticida químico, con el costo del uso de productos botánicos en la producción de frijol *P. vulgaris*, en la región de Sacapulas.*

IV HIPOTESIS

En el trabajo se plantearon dos hipótesis generales: 1) que los insecticidas botánicos eran tan efectivos como los químicos en el control de la conchuela del frijol E. varivestis, y, 2) que tanto los productos botánicos como los químicos tenían el mismo costo en la producción de frijol P. vulgaris.

V REVISION DE BIBLIOGRAFIA

Epilachna varivestis Mulsant, es un insecto plaga conocido como la conchuela del frijol, pertenece a la familia Coccinellidae, siendo una de las pocas especies dañinas entre el grupo del orden Coleoptera.

Castillo (2) indica que el ciclo de vida de *E. varivestis* en Sacapulas, El Quiché, el estado de huevo dura 7 días, el de larva 16, el de pupa 7 y el estado adulto logra alcanzar hasta 22 días de duración como promedio.

E. varivestis se alimenta preferentemente del follaje del frijol *Phaseolus vulgaris*, pero cuando sus poblaciones son muy altas consumen vainas y tallos (1, 7, 9, 10, 14). Existen otras plantas que le sirven de alimento como: la soya *Glicine max* y el haba *Vicia faba*, sin embargo, si las infestaciones son severas pueden alimentarse de alfalfa *Medicago sativa*, de los treboles *Medicago spp.* y algunos zacates (9).

La conchuela se reporta como insecto plaga de importancia en frijol en los Estados Unidos, México, el altiplano de Guatemala y ciertas regiones de El Salvador (7, 14).

En relación a productos para el control de poblaciones de *E. varivestis*, existen experiencias con el uso de productos químicos y con productos botánicos. Gunther y Jeppson (4) afirman que *E. varivestis* se controla efectivamente con DDT (dicloro-difenil-tricloro etano), y con methoxiclor; este último es más recomendable que el anterior por no acumularse en los tejidos grasos. Los mismos autores recomiendan el uso de los insecticidas sistémicos phosdrin y thimet.

Masaya (7) Metcalf (9) y Molina (10) recomiendan el uso de carbaryl y parathión.

El uso de rotenona, malathion, methyl-parathión y phoxim también son recomendadas para el control de conchuela. Preventivamente se sugiere el uso de sistémicos al momento de la siembra como el carbofuran, el phorato, el aldicarb, el disulfotión y el fensulfotión (1, 7, 9).

McClanahan (8) evaluó 21 insecticidas contra *E. varivestis* y determinó que los piretroides sintéticos, el carbofuran, el methomyl y el carbaryl fueron los materiales más tóxicos; de ese mismo ensayo el menos tóxico resultó ser el malathión.

Los extractos de plantas se han utilizado para matar insectos desde tiempos remotos (3, 19).

El tabaco *Nicotiana tabacum*, fue una de las primeras plantas donde fué observado el efecto como insecticida, su utilización como tal se remonta al año de 1690 en Inglaterra, donde extractos acuosos de sus hojas fueron usados contra insectos chupadores en plantas ornamentales principalmente.

En 1890 se conoció el principio activo de los extractos de tabaco, descubriéndose que era un compuesto nitrogenado llamado nicotina. Experimentalmente la nicotina ha demostrado ejercer un control adecuado de minadores, áfidos y trips en varios cultivos; sin embargo, su uso es delicado pues es muy tóxico y fácilmente absorbida por la piel. Su modo de acción es mimetizar la acetilcolina, combinándose con el receptor acetilcolínico, provocando convulsiones y finalmente la muerte (3, 19).

Derries elíptica y *Lonchocarpus* sp. son especies que pertenecen a la familia Leguminosae, las cuales crecen en India, Malasia y Suramérica respectivamente. De sus raíces se extrae el insecticida conocido comercialmente como rotenona. El macerado de las raíces de estas plantas fueron utilizados para pescar. Actualmente se utiliza la rotenona como piscicida, sin embargo, su uso como insecticida se remonta al año de 1848 (3, 19).

De las cabezas florales de *Chrysanthemum cinerariifolium* se obtienen las piretrinas o piretros, cuyo uso como insecticida se reporta en Asia en el año de 1800, donde las cabezas se molían y el polvo obtenido se aplicaba a los cultivos. La característica que hace a la piretrina un insecticida muy comercial es su rápida acción de derribo o "knockdown", sin embargo, cuando el producto no es aplicado en las dosis recomendada el insecto puede caer y recuperarse. La principal desventaja de las piretrinas es su sensibilidad a la degradación por el aire y por la luz, teniendo casi ningún efecto residual. Esta planta se encuentra principalmente en Kenia, Irán, Ecuador y Japón (3, 18).

En relación a los otros vegetales usados en este trabajo, se reporta que el ajo *Allium sativum*, ejerce algún control sobre *Dysdercus cingulatus*, *Spodoptera litura*, *Bruchus cinensis* y *Periplaneta americana* (13).

Algunos agricultores de Sacapulas, El Quiché, Guatemala,^{1/} utilizan extractos de ajo *A. sativum* y tabaco *N. tabacum* mezclados para el control de algunas plagas. Asimismo utilizan el macerado de la corteza del palo de zope *Piscidia piscipula* como piscicida.

^{1/} DEL VALLE, F. Uso de Extractos Vegetales para Control de insectos en Sacapulas. Guatemala, 1985. Comunicación personal.

El polvo de *P. piscipula* se ha utilizado contra el barrenador de las guías de las cucurbitáceas *Diaphania hyalinata*, contra la chinche manchadora de las bellotas *Dysdercus sutu-rellus*, contra el gusano de la remolacha *Pachyzancla bipunctalis*, contra la palomilla diamante de la col *Plutella xylostella* y contra *Spodoptera eridania*, ofreciendo resultados satisfactorios (13).

Rodríguez, Lagunes y Arenas (13) reportan que *Azadirachta indica*, *Medicago lupulina*, *Aconitum* sp., *Amorpha fruticosa*, *Cestrum nocturnum* como plantas que ejercen algún control sobre *E. varivestis*. Asimismo las semillas de *Pachyrhizus erosus* ofrecieron resultados prometedores en contra de *E. varivestis*, según lo manifiesta Hansberry y Lec (17).

Entre otras plantas que se conocen que ejercen algún efecto sobre los insectos y que podrían utilizarse en nuestro medio tenemos: *Schoenocaulon officinale*, que es una especie que pertenece a la familia de las Liliáceas, de esta se extrae un alcaloide llamado "sabadilla" el cual ha demostrado tener propiedad insecticida, sin embargo su uso trae como consecuencia la inflamación de la mucosa nasal, provocando repetidos y violentos estornudos. Esta planta crece principalmente en Venezuela (19).

Los extractos con acetona de chile negro *Capsicum* sp. han demostrado también ejercer un efecto tóxico principalmente en insectos que consumen productos almacenados (16).

A nivel de laboratorio los extractos de semilla de *Azadirachta indica* han demostrado tener un efecto repelente contra el escarabajo japonés *Popillia japónica* en el cultivo de la soya (6). También se reporta un efecto repelente en el polvo de las semillas de anona *Annona muricata* contra *Callosobruchus maculatus* bajo condiciones de almacenamiento (11).

Un efecto repelente fué observado utilizando extractos mecánicos de cinco negritos *Lantana camara* contra la mosca *Athalia proxima* en el cultivo de la mostaza (15).

Observaciones realizadas en semillas de grama bajo condiciones de almacenamiento, concluyen que la aplicación de aceite de coco, girasol, sésamo y mostaza ejerce un efecto detrimental en el desarrollo de adultos de *Callosobruchus maculatus* (18).

Adultos del gorgojo del arroz *Sitophilus orizae* han experimentado un retardo en su desarrollo y crecimiento cuando son tratados con extractos de *Azadirachta indica* (12).

Otro efecto observado en hembras adultas de *Callosobruchus maculatus* es la detención de la oviposición cuando son expuestas al aceite de coco, girasol, sésamo y mostaza (18).

VI MATERIALES Y METODOS

A LOCALIZACION:

El presente estudio se realizó en la unidad de riego Rio Blanco, en el municipio de Sacapulas del departamento del Quiché.

Este lugar se identifica ecológicamente con clima mesotermal con invierno benigno sub-húmedo, con temperatura media anual de 23°C . Su precipitación pluvial anual es de 800 mm, humedad relativa del 62o/o, con altura sobre el nivel del mar de 1290 m. Según Holdridge (5) la zona de vida es seco sub-tropical premontano, ubicada a $91^{\circ} 10'$ de longitud y $15^{\circ} 17'$ de latitud.

B MATERIAL EXPERIMENTAL:

El material experimental se constituyó de poblaciones naturales de *E. varivestis*, sobre plantación de frijol negro *P. vulgaris*, variedad criolla de la región de Sacapulas. Además se utilizaron siete insecticidas (methyl-parathión, phoxim, metamidophos, trichlorfon, cyfluthrin, carbaryl y malathión) y dos productos botánicos (extracto de *A. sativum*, más *N. tabacum* y el extracto de *P. piscipula*).

C METODOLOGIA:

Se sembró un área de $1,023 \text{ m}^2$ de frijol negro, la cual fué distribuida en un diseño experimental de bloques al azar con 10 tratamientos y 4 repeticiones.

El tamaño de la unidad experimental fué de 7 m de largo por 3 m de ancho, que hacen un total de 21 m^2 ; dentro de la unidad experimental se tuvo una parcela neta de 5 m de largo por 1 m de ancho, que hacen un total de 5 m^2 .

C.1 MANEJO DEL EXPERIMENTO.

C.1.1 Preparación del Terreno:

El terreno se aró a una profundidad de 25 a 30 cm, utilizando para el efecto una yunta de bueyes 20 días antes de la siembra. Para el control de plagas del suelo se agregaron 32.5 kg/ha de phoxim granulado.

C.1.2 Siembra:

La semilla de frijol que se utilizó para el presente estudio fué una criolla de la re-

gión, la cual se sembró manualmente a una distancia de 50 cm entre surcos y 20 cm entre plantas, colocando 2 semillas por postura.

C.1.3 Limpias:

Para mantener el cultivo libre de la competencia de malas hierbas fué necesario realizar dos limpiezas las cuales se efectuaron manualmente a los 15 y 30 días respectivamente.

C.1.4 Fertilización:

Por recomendaciones del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola de Guatemala (ICTA), se aplicaron 65 kg/ha de urea 5 días después de la siembra y 65 kg/ha del mismo fertilizante 30 días después de la siembra.

C.1.5 Cosecha:

La cosecha se realizó 80 días después de la siembra, pues a ese tiempo el 75o/o de las vainas se encontraban secas.

C.2 APLICACION DE LOS TRATAMIENTOS:

Los tratamientos descritos en el cuadro No. 1 se aplicaron a los 30 días después de la siembra y se suspendieron 15 días antes de la cosecha. Estas aplicaciones se realizaron a intervalos de 15 días, de tal forma que se completaron un total de 3 aspersiones en el cultivo.

Los productos botánicos se realizaron de la siguiente manera: se maceraron 2 kg de ajo *A. sativum* y 0.48 kg de tabaco *N. tabacum* por ha (aproximadamente 5 cabezas de ajo y 2 puros de tabaco en 3 galones de agua), y ambos se dejaron en agua 24 horas antes de su aplicación. Para el extracto del palo se zope *P. piscipula*, se maceraron 4 kg de la corteza del árbol por ha (1.5 onzas de corteza por galón de agua), y se dejó 24 horas en agua antes de su aplicación.

C.3 VARIABLES DE RESPUESTA:

- Número de adultos.
- Número de larvas.
- Rendimiento.
- Costos.

CUADRO No. 1

Tratamientos Utilizados para el Control de *E. varivestis* en Sacapulas, El Quiché, 1985

No.	Nombre Vernáculo/ Nombre Comercial	Nombre Técnico	Dosis/ha
1	Palo de zope	Piscidia piscipula	4 kg
2	Ajo +	Allium sativum	2 kg
	Tabaco	* Nicotiana tabacum	0.48 kg
3	Belation 57o/o	Malathion	1.50 l
4	Folidol M-480 EC	Methyl-parathion	1.40 l
5	Tamaron 600 SL	Metamidophos	0.75 l
6	Volaton 500 EC	Phoxim	1.00 l
7	Baytroid 025 EC	Cyfluthrin	1.40 l
8	Sevin	Carbaryl	0.84 kg
9	Dipterex 95 SP	Trichlorfon	0.75 kg
10	Testigo		

C.4 TOMA DE DATOS:

El conteo del número de adultos y del número de larvas se realizó antes y después de las aplicaciones en la parcela neta de cada tratamiento. Después de cosechar se procedió a pesar lo recabado en cada uno de los tratamientos, para obtener de esta manera el rendimiento de cada uno de ellos; seguidamente se procedió a la elaboración de los costos de producción.

c.5 ANALISIS DE DATOS:

Para la realización del análisis de varianza de las variables de respuesta número de adultos y número de larvas, por no ser poblaciones homogéneas fué necesario transformar los datos por el método de la raíz cuadrada de Y ($\sqrt{Y + W}$), en donde Y es el valor de los datos originales y W puede tomar el valor de 0, 1/2 ó 1. Después se realizaron las pruebas de Tukey para los ANDEVAS que resultaron significativos.

Para la variable rendimiento, fué necesario efectuar un análisis de varianza y seguidamente realizar contrastes ortogonales para determinar el mejor tratamiento.

Análisis de Costos:

Para interpretar los costos de producción se procedió a calcular el ingreso total, el ingreso neto y la rentabilidad.

$$R = \frac{IN}{CT} \quad \text{donde} \quad \begin{array}{ll} R = & \text{Rentabilidad.} \\ IN = & \text{Ingreso neto.} \\ CT = & \text{Costo total.} \end{array}$$

VII RESULTADOS Y DISCUSION

La prueba de los productos organosintéticos y botánicos, se inició hasta cuando todos los lotes del ensayo tenían población de adultos de conchuela del frijol, lo que ocurrió 30 días después de sembrado como lo demuestra el cuadro No. 2. En ese momento las plantas habían alcanzado 30 cm de altura y la floración estaba en fase muy inicial (50/o). En el cuadro No. 2 se observa que los primeros adultos de *E. varivestis* aparecieron en el bloque III apenas a los 15 días después de haber sembrado el frijol.

CUADRO No. 2

Adultos y Larvas de *E. varivestis*/m², Encontrados en Muestreos Después de la Siembra y Antes de las Aplicaciones, en Sacapulas, El Quiché, 1985.

Tiempo de Muestreo en Días	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
	A	L	A	L	A	L	A	L
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
25	0.80	0.04	0.60	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00
30	1.44	0.26	1.22	0.00	0.90	0.04	0.88	0.10

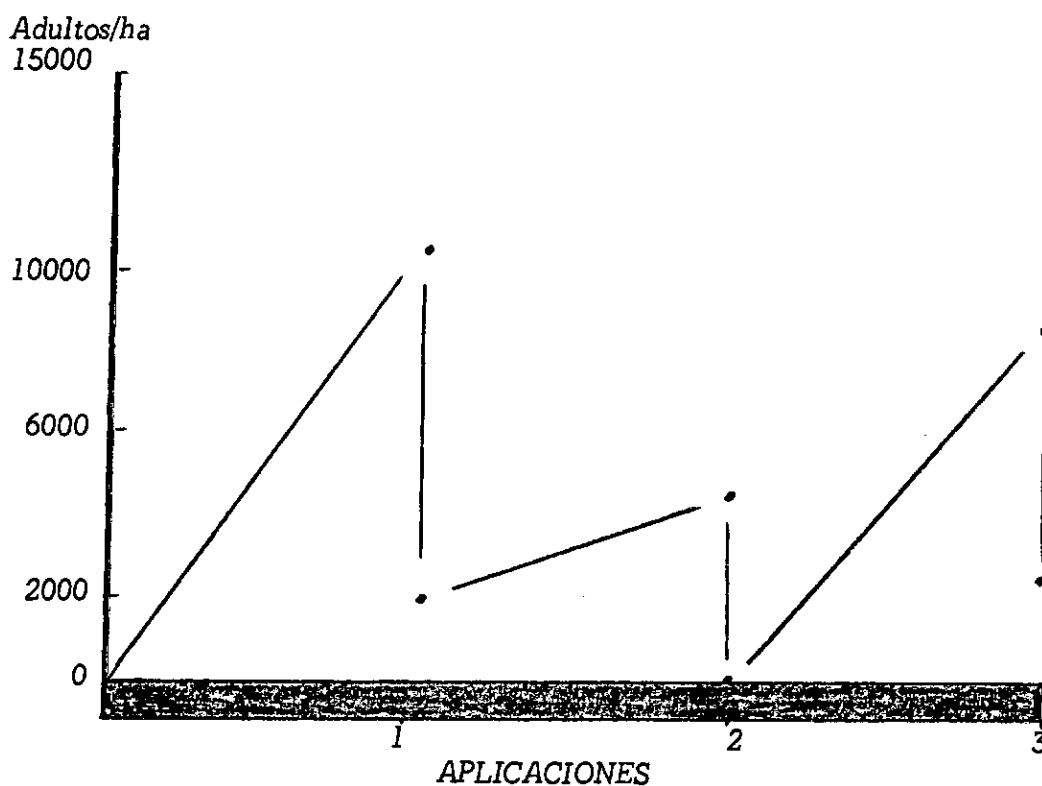
A = Adultos

L = Larvas

Los criterios que se tomaron para evaluar cada tratamiento fueron: número de adultos y larvas antes y después de las aplicaciones, el rendimiento de la parcela neta y los costos de producción. Para ofrecer una mejor información estos criterios se discutirán separados.

NUMERO DE ADULTOS:

Como se puede observar en las gráficas de la No. 1 a la No. 9, en todas las aplicaciones de productos, tanto botánicos como químicos, hubo disminución de poblaciones adultas de *E. varivestis*.

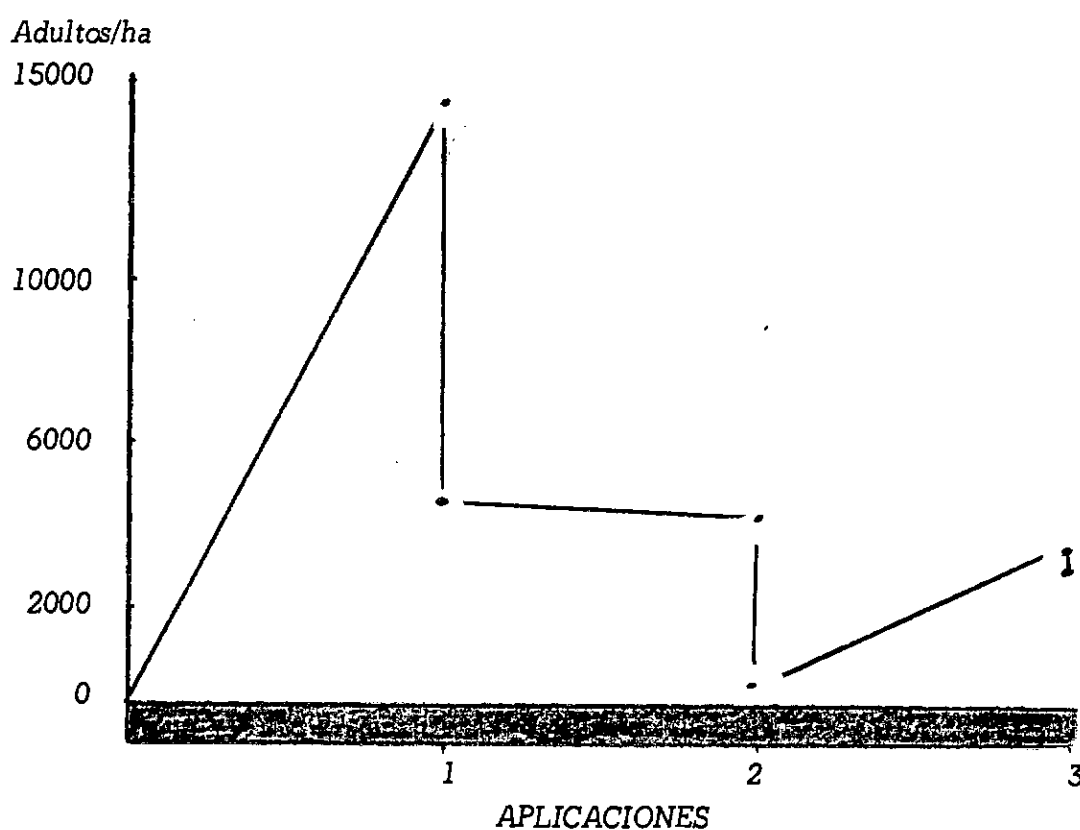


GRAFICA No. 1.

Comportamiento de poblaciones adultas de *E. varivestis* a las aplicaciones de *Piscidia piscipula*, en Sacapulas, El Quiche, 1985.

En la gráfica No. 1 se presenta la eficacia del extracto del palo de zope *P. piscipula*. En esta gráfica se puede observar que durante las tres aplicaciones hubo disminución de la población adulta de conchuela. Los respectivos porcentajes demuestran que en la primera aplicación la población disminuyó en un 81o/o; en la segunda aplicación el 100o/o y en la tercera aplicación un 71o/o.

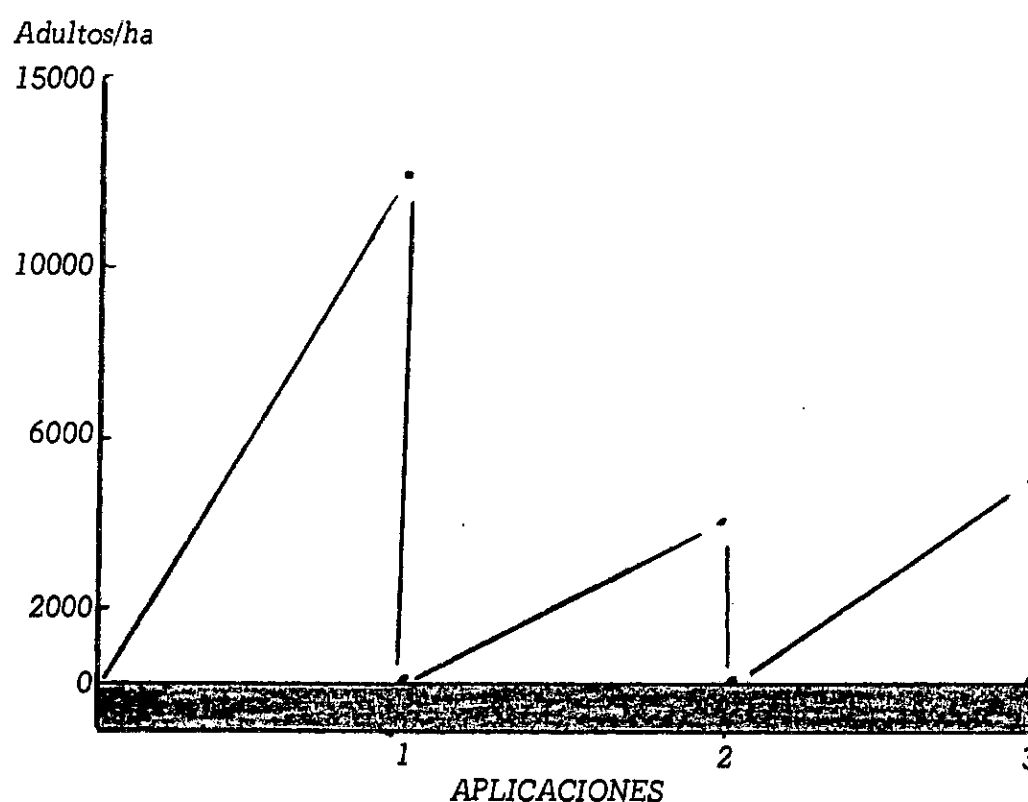
Los resultados que se obtuvieron con el extracto de ajo *A. sativum* y tabaco *N. tabacum* se presentan en la gráfica No. 2.



GRAFICA No. 2.

Comportamiento de poblaciones adultas de *E. varivestis* a las aplicaciones de *Allium sativum* y *Nicotiana tabacum*, en Sacapulas, El Quiché, 1985.

En la gráfica anterior se puede observar que las poblaciones adultas de *E. varivestis* en ninguna aplicación fueron controladas en su totalidad. En la primera aplicación la población disminuyó un 66o/o, en la segunda un 89o/o, mientras que en la tercera aplicación solo un 12.5o/o. Comparando los porcentajes anteriores con los porcentajes obtenidos con el extracto de la corteza del palo se zope *P. piscipula*, se puede indicar que existió un mejor control de las poblaciones adultas de *E. varivestis* con el extracto últimamente mencionado.



GRAFICA No. 3.

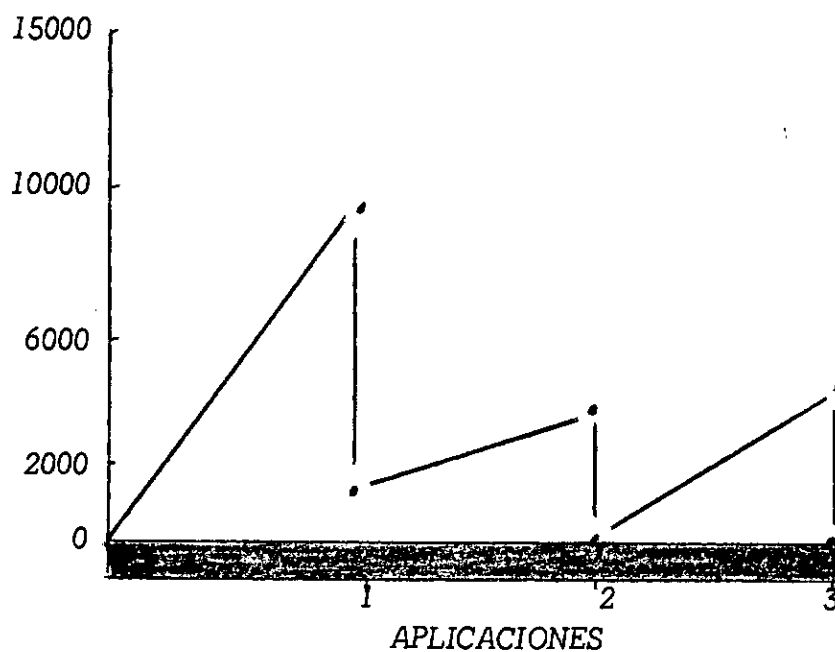
Comportamiento de poblaciones adultas de *E. varivestis* a las aplicaciones con Malathión, en Sacapulas, El Quiché, 1985.

Los productos químicos tuvieron un mejor control que los productos naturales sobre las poblaciones adultas de *E. varivestis*. En las gráficas de la No. 3, a la No. 9 se puede observar que los productos químicos controlaron en algunas de sus aplicaciones totalmente la población adulta de la conchuela del frijol.

El malathión resultó con efectos más drásticos que todos los demás productos, reduciendo a cero las poblaciones en un total de tres aplicaciones que se realizaron en el período del cultivo (ver gráfica No. 3). Estos datos difieren a los de McClanahan (8), pues él encontró al malathión como el insecticida menos tóxico contra la conchuela del frijol. Es posible que las diferencias en los resultados se deban a que él trabajó bajo condiciones de laboratorio.

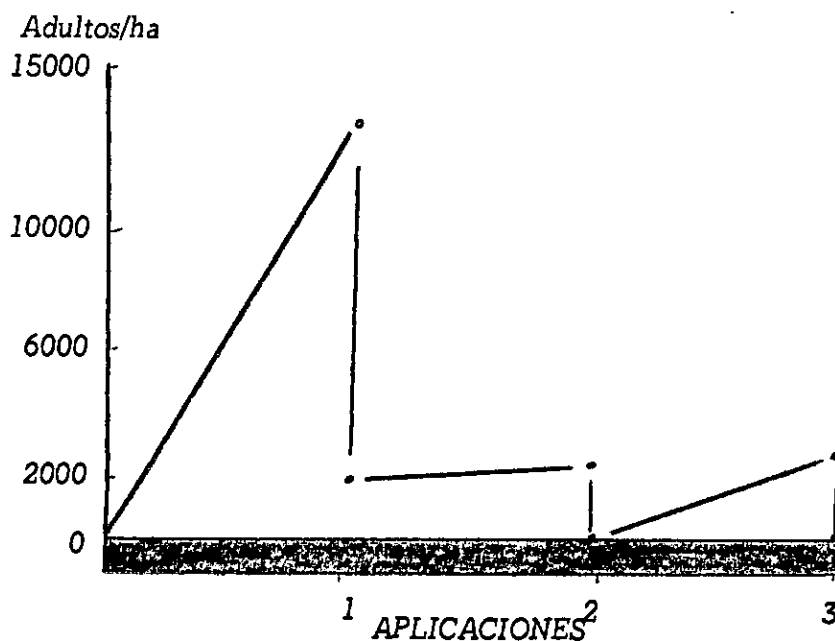
En el cuadro No. 3 se puede observar que durante la primera y tercera aplicación realizadas sobre adultos de *E. varivestis*, existió diferencia significativa entre los tratamientos. Con relación a la segunda aplicación, debido a que cuando se realizó la misma existía muy poca población de conchuela, no manifestaron diferencia significativa los tratamientos.

En la primera aplicación el carbaryl manifestó menor toxicidad sobre poblaciones adultas de *E. varivestis*, sin embargo, cuando se comparó con los demás insecticidas usados, methyl-parathión, metamidophos, phoxim, cyfluthrin, carbaryl, trichlorfon, incluso el malathión, no existió diferencia significativa entre ellos (ver cuadro No. 3).



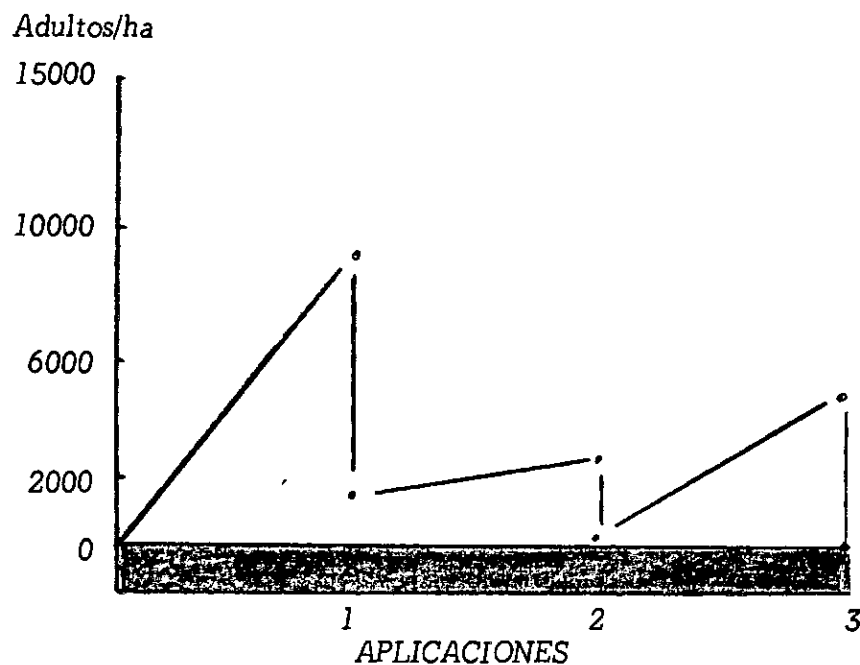
GRAFICA No. 4.

Comportamiento de poblaciones adultas de *E. varivestis* a las aplicaciones de Methyl-parathion, en Sacapulas, El Quiché, 1985.



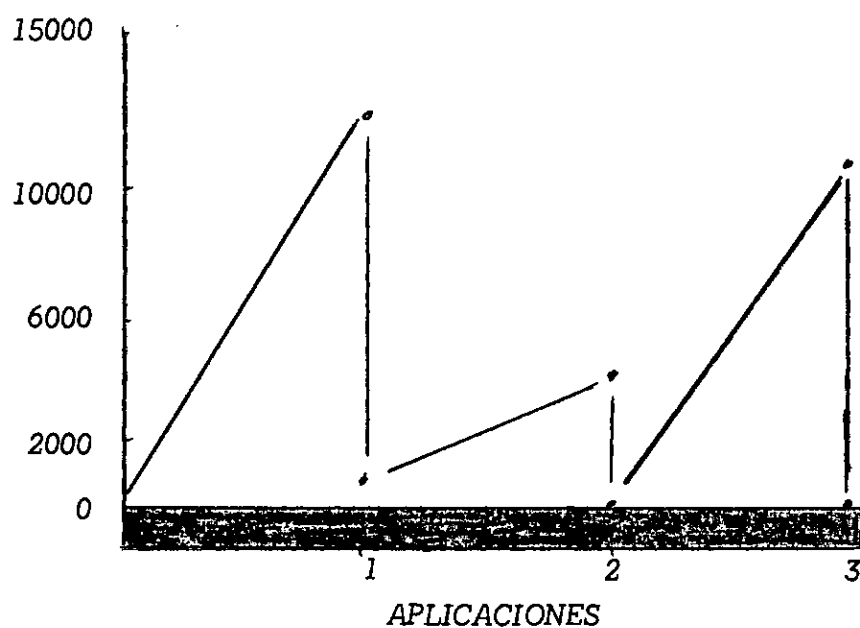
GRAFICA No. 5.

Comportamiento de poblaciones adultas de *E. varivestis* a las aplicaciones de Metamidophos, en Sacapulas, El Quiché, 1985.



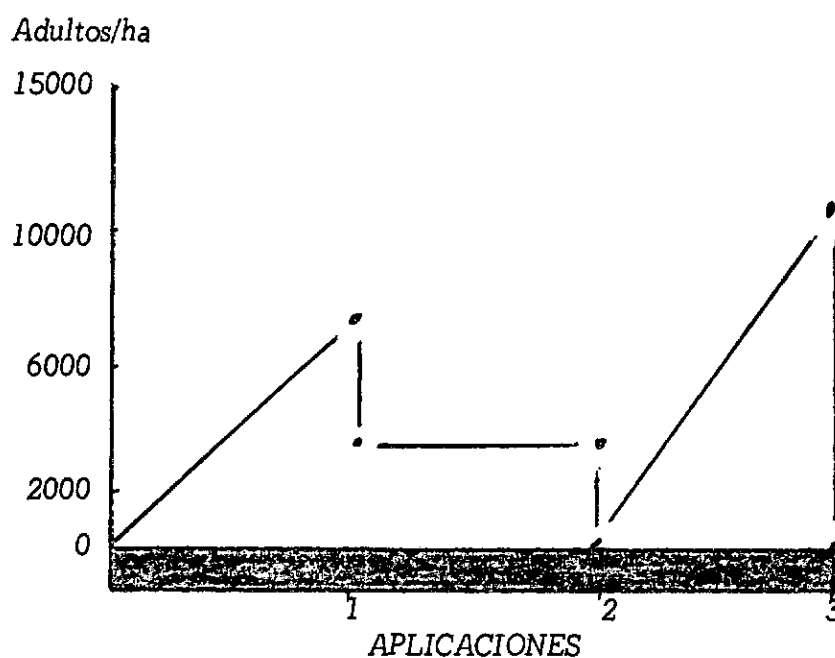
GRAFICA No. 6.

Comportamiento de poblaciones adultas de *E. varivestis* a las aplicaciones de Phoxim en Sacapulas, El Quiché, 1985.



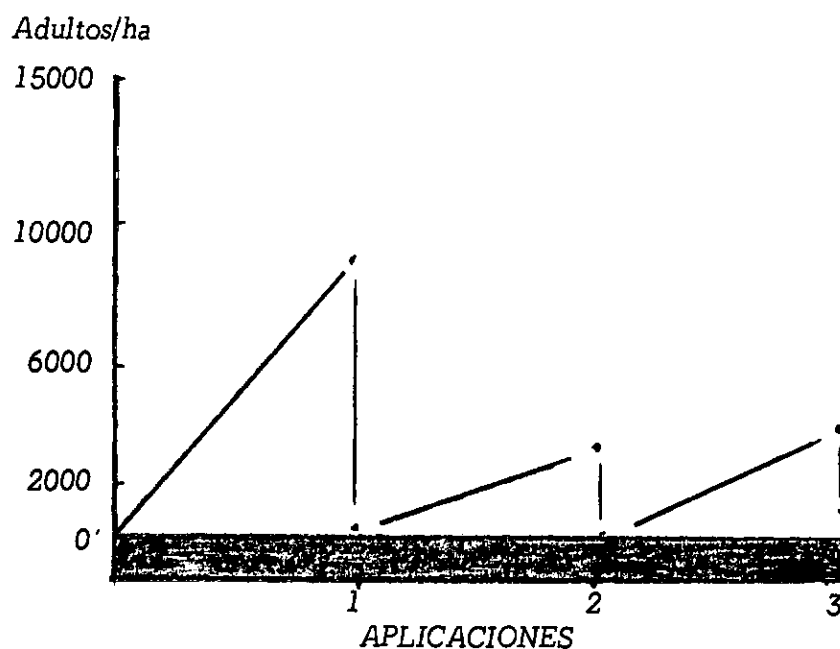
GRAFICA No. 7.

Comportamiento de poblaciones adultas de *E. varivestis* a las aplicaciones de Cyfluthrin, en Sacapulas, El Quiché, 1985.



GRAFICA No. 8.

Comportamiento de poblaciones adultas de *E. varivestis* a las aplicaciones con Carbaryl, en Sacapulas, El Quiche, 1985.



GRAFICA No. 9.

Comportamiento de poblaciones adultas de *E. varivestis* a las aplicaciones con Trichlorfon, en Sacapulas, El Quiché, 1985.

CUADRO No. 3

Adultos de *E. varivestis* Observados en Frijol Después de las Aplicaciones de los Productos Organosintéticos y Botánicos, en Sacapulas, El Quiché, 1985.

Tratamientos	Aplicaciones		
	1a	2a	3a
<i>Piscidia piscipula</i>	1.35 ab ^{1/}	1.00 NS ^{2/}	1.49 ab ^{1/}
<i>A. sativum</i> + <i>N. tabacum</i>	1.78 ab	1.10 "	1.62 b
Malathión	1.00 a	1.00 "	1.00 a
Methyl-parathión	1.00 a	1.00 "	1.00 a
Metamidophos	1.10 ab	1.00 "	1.00 a
Phoxim	1.39 ab	1.10 "	1.00 a
Cyfluthrin	1.18 ab	1.00 "	1.00 a
Carbaryl	1.52 ab	1.00 "	1.00 a
Trichlorfon	1.10 ab	1.00 "	1.21 ab
Testigo	2.03 b	1.21 "	1.67 b

^{1/} Los tratamientos seguidos por la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey al 5o/o de significancia).

^{2/} No existió diferencia significativa entre los tratamientos.

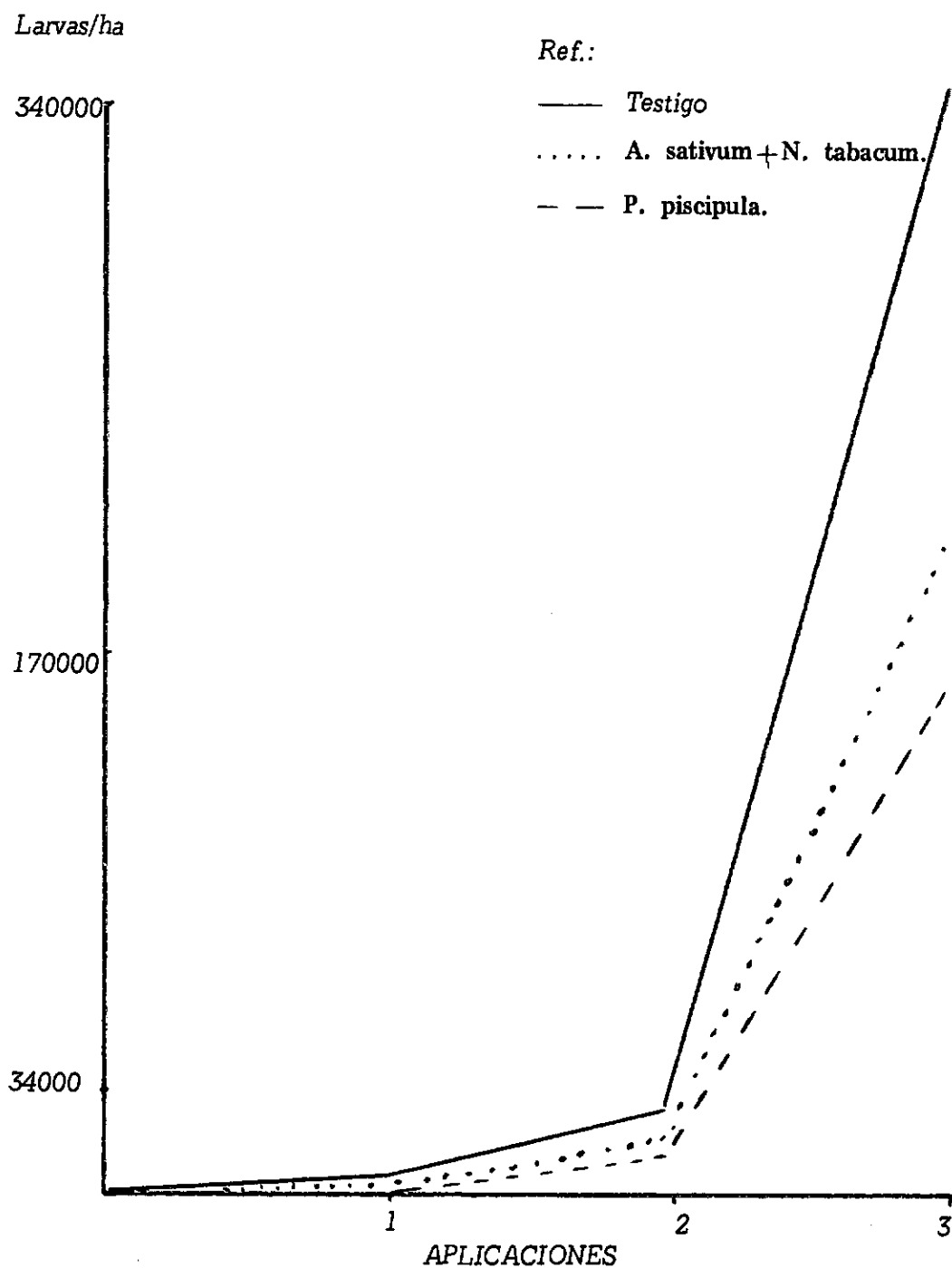
En la tercera aplicación el producto químico con menor efecto insecticida fué el trichlorfón, pero, igual que en el caso anterior cuando se comparó con los demás productos, no existió diferencia significativa; por lo que estadísticamente todos los insecticidas ejercieron buen control sobre las poblaciones adultas de *E. varivestis*.

NUMERO DE LARVAS:

Cuando se empezaron las aplicaciones de los diferentes tratamientos, en el 80o/o de las localidades no existían larvas de *E. varivestis*, debido a que este estado biológico del insecto se presenta en el cultivo después de los adultos.

En la gráfica No. 10 se muestra el comportamiento de las poblaciones en estado de larva de *E. varivestis* tanto de la parcela que sirvió como testigo, así como de las parcelas en donde se aplicaron los productos botánicos, los cuales no fueron efectivos para el control de este estadio de la conchuela del frijol. En la gráfica se observa que en la parcela testigo existió una mayor población de larvas en comparación con la población que existió en las parcelas en donde se aplicaron los productos botánicos; estos resultados se debieron a que con los productos botánicos se controló un buen porcentaje de la población adulta de *E. varivestis* disminuyendo con ello la oviposición y por ende el estado larvario del insecto.

En el cuadro No. 4 se muestran los resultados que se obtuvieron en las aplicaciones con productos químicos, pues para el estado larvario de *E. varivestis* fueron los únicos efectivos para su control. En este cuadro se puede observar que la mayoría de los productos químicos disminuyeron en un 100o/o las poblaciones larvarias de *E. varivestis*.



GRAFICA No. 10.

Comportamiento de las poblaciones en estado de larva de *E. varivestis*, en la parcela testigo y en las parcelas en donde se aplicaron los productos botánicos, en Sacapulas, El Quiché, 1985.

CUADRO No. 4

Número de Larvas/m² Antes y Después de las Aplicaciones de Productos Organosintéticos, en Sacapulas, El Quiché, 1985.

Tratamientos	1a Aplicación		2a Aplicación		3a Aplicación	
	A	D	A	D	A	D
Malathión	0.00	0.00	0.40	0.00	0.35	0.00
Methyl-parathión	0.00	0.00	0.60	0.00	0.05	0.00
Metamidophos	0.10	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
Phoxim	0.00	0.00	0.75	0.05	0.10	0.00
Cyfluthrin	0.25	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbaryl	0.00	0.00	0.40	0.05	0.00	0.00
Trichlorfon	0.00	0.00	0.15	0.05	0.65	0.05

A = Antes de las aplicaciones.

D = Después de las aplicaciones.

Según el cuadro No. 5 en donde se presentan las medias de la variable número de larvas, se puede deducir que en la segunda y tercera aplicación existió diferencia significativa entre los tratamientos, no existiendo la misma en los datos de la primera aplicación debido a que en la mayoría de parcelas no existían larvas.

Durante la segunda aplicación, los productos organosintéticos que resultaron menos

drásticos para el control de poblaciones larvarias de *E. varivestis* fueron, el phoxim, el carbaryl y el trichlorfon, pero, igual que en el caso anterior, al compararlos con los demás productos químicos no existió diferencia significativa entre los mismos, por lo que estadísticamente todos los productos químicos utilizados en la realización de la presente investigación fueron efectivos para el control de larvas de *E. varivestis*.

RENDIMIENTOS:

El rendimiento que se obtuvo en las parcelas en donde se aplicaron los productos botánicos fue superior al rendimiento que se obtuvo en la parcela que sirvió de testigo (sin ninguna aplicación), demostrando con esto que el extracto del palo de zope *P. piscipula*, y el extracto de ajo *A. sativum* y tabaco *N. tabacum*, fueron efectivos, pues lograron disminuir en parte el daño causado por el insecto, sin embargo, los mejores rendimientos se obtuvieron en los tratamientos con productos químicos, ver gráfica No. 11. En esta gráfica se puede observar que los mejores rendimientos se obtuvieron con las aplicaciones de malathión, metamidophos, methyl-parathión, carbaryl y el Cyfluthrin. El más bajo de estos rendimientos, como era de esperar fue el obtenido en la parcela testigo.

Estadísticamente hubo diferencia significativa entre los rendimientos obtenidos entre los tratamientos. Para obtener un mejor criterio de estos resultados se realizaron contrastes ortogonales (ver cuadro No. 6). En el primer contraste ortogonal se comparó el rendimiento obtenido en la parcela testigo con los rendimientos obtenidos en las parcelas en donde se aplicaron los productos botánicos y los productos químicos, resultando estadísticamente altamente significativo, lo que indica que los rendimientos obtenidos con los diferentes tratamientos son superiores al rendimiento obtenido en la parcela testigo, sin ninguna aplicación. El segundo contraste se realizó para comparar los productos botánicos con los productos organosintéticos, este contraste también resultó altamente significativo, indicando que con los tratamientos organosintéticos se obtienen mejores rendimientos que con las aplicaciones de los extractos botánicos. El tercer contraste ortogonal se realizó para comparar los rendimientos obtenidos con los productos botánicos, este contraste no resultó significativo, por lo que se deduce que los dos productos naturales ofrecieron resultados semejantes respecto al rendimiento. Los siguientes contrastes ortogonales se realizaron en-

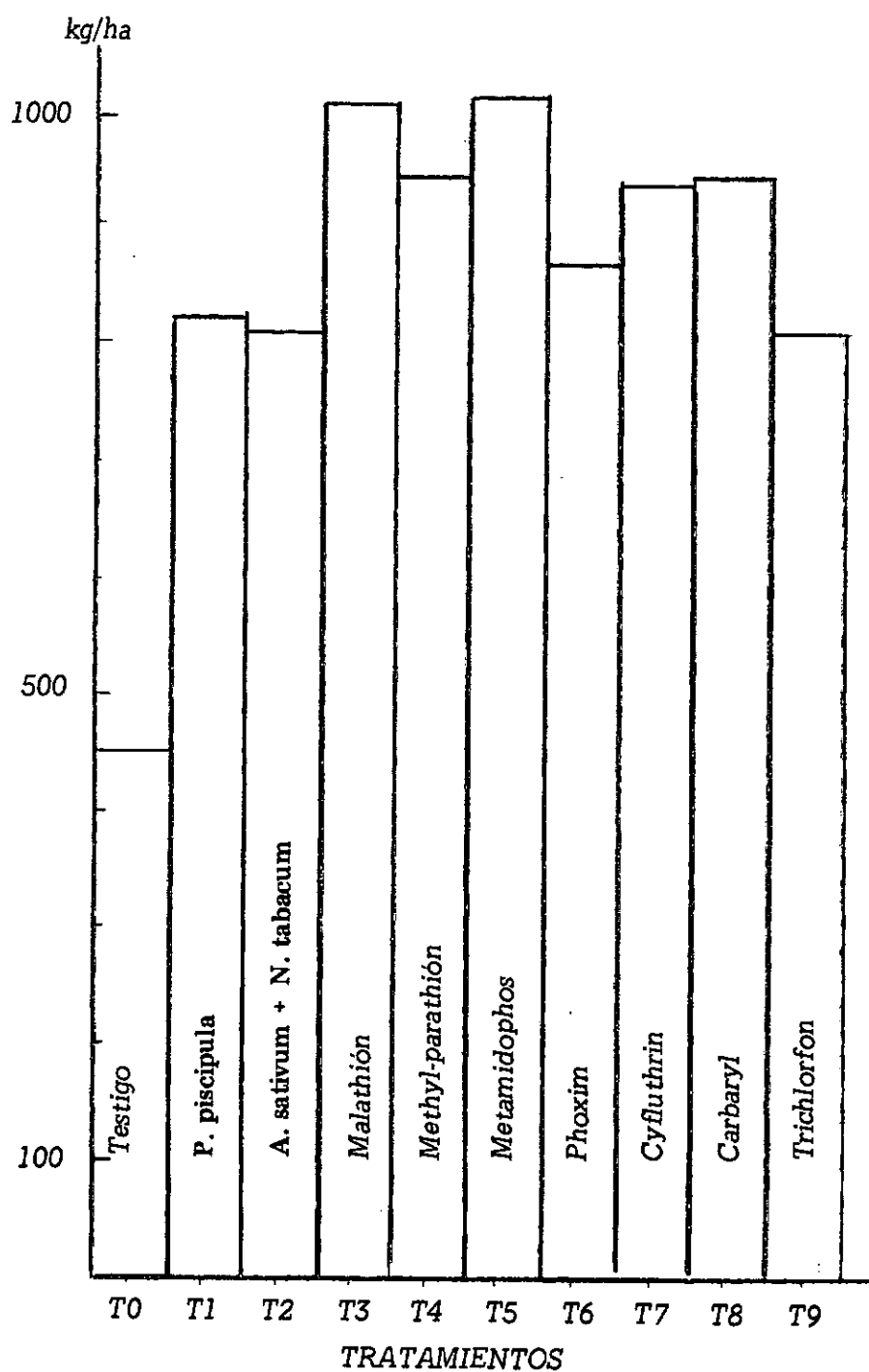
CUADRO No. 5

Larvas de *E. varivestis* Observados en Frijol Después de las Aplicaciones de los Productos Organosintéticos y Botánicos, en Sacapulas, El Quiché, 1985.

Tratamientos	Aplicaciones		
	1a	2a	3a
<i>Piscidia piscipula</i>	1.00 NS ^{1/}	2.33 b ^{2/}	8.86 b ^{2/}
<i>A. sativum</i> + <i>N. tabacum</i>	1.18 "	2.91 c	10.01 b
Malathión	1.00 "	1.00 a	1.00 a
Methyl-parathión	1.00 "	1.00 a	1.00 a
Metamidophos	1.00 "	1.00 a	1.00 a
Phoxim	1.00 "	1.10 a	1.00 a
Cyfluthrin	1.10 "	1.00 a	1.00 a
Carbaryl	1.00 "	1.10 a	1.00 a
Trichlorfon	1.00 "	1.10 a	1.10 a
Testigo	1.18 "	3.52 d	13.02 c

^{1/} No existió diferencia significativa entre los tratamientos.

^{2/} Los tratamientos seguidos por la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey al 50/o de significancia).



GRAFICA No. 11.

Rendimiento promedio obtenido en los tratamientos aplicados para el control de *E. varivestis*, en Sacapulas, El Quiché, 1985.

tre los producto químicos, para determinar cuales fueron los mejores respecto a esta variable de respuesta.

En el cuadro No. 6 se observa que los productos químicos que estadísticamente fueron los mejores tratamientos con relación al rendimiento fueron: el metamidophos, el malathión el cyfluthrin y el carbaryl.

COSTOS:

Uno de los factores importantes en la mayoría de las comunidades rurales del país para el control de plagas y enfermedades, es el factor económico, pues no todos cuentan con las posibilidades necesarias para obtener los productos que son indispensables para el control de las mismas, de ahí que sus rendimientos son disminuidos por la presencia de estas.

CUADRO No. 6

Rendimiento de Frijol en cada uno de los Tratamientos – Contrastes Ortogonales

	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	ΣC_{iyi}	$(\Sigma C_{iyi})^2$	$n(\Sigma C_i)^2$	S.C.	CMe	Fc	5o/o	1o/o
	0.91	1.66	1.62	2.03	1.90	2.03	1.75	1.89	1.91	1.66								
1. Testigo Vrs. Botánicos y Químicos																	++	
9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-8.26	68.227	360	0.1895	0.0002	947.61	4.2	7.68
2. Botánicos Vrs. Químicos																	++	
7	7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3.38	11.424	504	0.0226	0.0002	113.34		
3. Botánicos entre si																	NS	
-1	1										0.04	0.0016	8	0.0002	0.0002	1.00		
4. Químicos entre si																		
Malathión Vrs.					(T4,	T5,	T6,	T7,	T8,	T9)							++	
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1.04	1.0816	168	0.0064	0.0002	32.19		
Methyl-parathión Vrs.					(T5,	T6,	T7,	T8,	T9)								NS	
5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.26	0.0676	120	0.0005	0.0002	2.82		
Metamidophos Vrs.					(T6,	T7,	T8,	T9)									++	
4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.91	0.8281	80	0.0103	0.0002	51.76		
Phoxim Vrs.					(T7,	T8,	T9)											
3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-0.21	0.0441	48	0.0009	0.0002	4.59		
Cyfluthrin Vrs					(T8,	T9)											++	
2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.21	0.0441	24	0.0018	0.0002	9.18		
Carbaryl Vrs. Trichlorfon																	++	
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.25	0.0625	8	0.0078	0.0002	39.06		

++ Altamente significativo.

NS No fué significativo.

Los agricultores del municipio de Sacapulas, El Quiché pasan serios problemas para controlar las plagas que afectan a sus cultivos, porque no cuentan con las posibilidades económicas necesarias para este tipo de actividad. Como se dijo al principio de este trabajo, la conchuela del frijol *E. varivestis*, causa grandes daños a las plantaciones de los agricultores de esa región; por ello surgió la necesidad de realizar el presente trabajo, en donde se utilizaron recursos baratos para lograr disminuir el daño que causa este insecto.

Anteriormente se discutieron los resultados que se obtuvieron con todos los productos que se utilizaron en la realización de esta investigación, en donde los productos botánicos fueron en gran parte efectivos para controlar el estado adulto de *E. varivestis* (ver gráficas No. 1 y No. 2), disminuyendo con esto los otros estados biológicos de este insecto (ver gráfica No. 10). Asimismo el rendimiento obtenido en las parcelas en donde se aplicaron los productos botánicos fué superior al obtenido en la parcela testigo. Ahora con relación a los costos de producción, los cuales se presentan en el cuadro No. 7, se puede observar que cuando la plaga no es controlada se obtienen rendimientos muy bajos que traen como consecuencia pérdidas en el cultivo. El costo de producción más bajo se obtuvo en la parcela testigo, el cual fué de Q479.86/ha, seguido por el costo de producción del tratamiento con el extracto del palo de zope *P. piscipula*, el cual fué de Q502.39/ha; este incremento en el costo de producción se debe a la mano de obra que se necesita para aplicar este extracto, porque los materiales necesarios para la realización de este compuesto no tiene ningún costo. El tratamiento con el extracto de ajo *A. sativum* y tabaco *N. tabacum*, tuvo un costo de producción de Q514.79/ha, el cual es mayor que el anterior, debido a que los materiales que se necesitan para realizarlo se tienen que adquirir en el mercado. Los costos de producción más elevados se obtienen en los tratamientos con productos químicos, siendo el más bajo de estos el obtenido utilizando el insecticida trichlorfon, el cual fué de Q521.65/ha, y el más elevado fué de Q576.20/ha, el cual se obtuvo utilizando el piretroide cyfluthrin.

Con respecto a los ingresos que se obtuvieron en base al rendimiento, se observa que cuando no se aplicó ningún producto se obtuvo un ingreso total de Q300.00/ha, el cual trajo como consecuencia un déficit de Q179.86/ha (ver cuadro No. 7); esto indica que es necesario controlar este insecto ya que se transforma en plaga. Con las aplicaciones de los productos botánicos se lograron ingresos superiores al del testigo, esto manifiesta que los

CUADRO No. 7

Costos de Producción (Q/ha) de los Diferentes Tratamientos Aplicados para el Control de *E. varivestis*, en Sacapulas, El Quiché, 1985.

Tratamientos	Costo total	Ingreso total	Ingreso neto	Rentabili- dad (o/o)
<i>Piscidia piscipula</i>	502.39	547.80	45.49	9.03
<i>A. sativum</i> + <i>N. tabacum</i>	514.79	538.50	23.71	4.61
<i>Malathión</i>	531.54	669.60	138.06	25.97
<i>Methyl-parathión</i>	534.08	627.30	93.22	17.45
<i>Metamidophos</i>	531.54	674.10	142.56	26.82
<i>Phoxim</i>	537.84	575.85	40.01	7.47
<i>Cyfluthrin</i>	576.20	622.68	46.48	8.07
<i>Carbaryl</i>	544.98	627.30	82.32	15.11
<i>Trichlorfon</i>	521.65	543.00	21.35	4.09
<i>Testigo</i>	479.86	300.00	-179.86	-37.48

rendimientos que se obtuvieron fueron mejores debido a que ambos productos lograron disminuir en parte el daño que causa este insecto. Con los ingresos obtenidos con ayuda de los extractos botánicos no se obtuvo ningún déficit, por lo que para extensiones pequeñas, en donde el producto obtenido sea para el consumo familiar, es recomendable su uso.

Los mejores ingresos se obtuvieron en las aplicaciones con productos químicos, siendo estos los obtenidos con las aplicaciones de metamidophos, el cual fue de Q674.10/ha, obteniéndose con ello un ingreso neto de Q142.56/ha, lo que indica que hubo una rentabilidad del 26.82o/o, y, el obtenido en las aplicaciones con malathión el cual fue de Q669.60/ha, con un ingreso neto de Q138.06/ha y una rentabilidad del 25.97o/o.

Por lo expuesto anteriormente se puede deducir que el uso de productos químicos para el control de la conchuela del frijol *E. varivestis*, es recomendable, pues se obtienen mejores rendimientos y con estos mejores ingresos que inducen a una mejor ganancia para los agricultores.

Los precios de los insumos que se utilizaron para la realización de los costos de producción, fueron los que prevalecían en el mercado durante el mes de julio de 1985. Urea Q25.00 qq, semilla ciriolla de frijol Q35.00 qq, phoxim granulado Q45.00 qq, 2 puros de tabaco Q0.05, 5 cabezas de ajo Q0.06, malathión Q5.75 l, methyl-parathión Q6.70 l, metamidophos Q11.50 l, phoxim Q9.90 l, cyfluthrin Q15.60 l, carbaryl Q15.00 kg, trichlorfon Q7.60 kg, venta de frijol Q30.00 qq.

VIII CONCLUSIONES

1. Por los conteos que se realizaron en la presente investigación para detectar la presencia de la plaga, se puede concluir que la conchuela del frijol, en la región de Sacapulas, empieza a causar daño a los 15 días de sembrado el cultivo con la presencia de adultos.
2. Los productos botánicos que se utilizaron fueron efectivos para controlar a la plaga en estado adulto, disminuyendo con esto los demás estados biológicos de este insecto.
3. Estadísticamente todos los productos químicos utilizados en esta investigación, fueron efectivos para el control de *E. varivestis* en su estado adulto; no menospreciando con esto a los dos productos botánicos que realizaron buen control de la población adulta de la conchuela.
4. Con relación al estado larvario de *E. varivestis*, se concluye que los productos botánicos no fueron efectivos para el control de este estadio del insecto; resultando como mejores tratamientos todos los productos químicos, pues estadísticamente no hubo diferencia significativa entre ellos.
5. En rendimiento no hubo diferencia significativa entre los productos botánicos, pero, si entre los productos botánicos y los productos químicos, resultando estadísticamente mejores los segundos con los siguientes tratamientos: metamidophos, malathión, cyfluthrin y carbaryl.
6. Después de realizar el análisis de costos/rendimientos se concluye que es necesario controlar a *E. varivestis* pues causa pérdidas al agricultor al disminuir sus rendimientos.
7. Por el costo de producción de los productos botánicos, la efectividad, el ingreso obtenido y la rentabilidad de los mismos, se deduce que el mejor tratamiento fué el extracto de la corteza del palo de zope *P. piscipula*.
8. El uso de productos químicos aumenta los costos de producción, pero, con ellos

se obtienen mejores rendimientos, ayudando al agricultor a obtener mejores ingresos.

9. *Los mejores tratamientos químicos tomando en cuenta el costo de producción, el ingreso y la rentabilidad fueron: el metamidophos, el malathión, el methyl-parathión y el carbaryl.*

IX RECOMENDACIONES

1. *Se recomienda el uso de cualquiera de los dos productos botánicos, de preferencia el extracto del palo de zope P. piscipula, en extensiones pequeñas de frijol que sean para el consumo familiar. Se debe aplicar a intervalos de 4 - 5 días cuando se empiece a tener presencia de adultos de la conchuela del frijol E. varivestis, para disminuir con esto las poblaciones de larvas.*
2. *Para obtener un mejor control sobre la conchuela del frijol es necesario hacer una combinación de productos botánicos y productos químicos, con el objetivo de disminuir el costo de producción del frijol. En los primeros días se debe aplicar uno de los extractos, de preferencia el extracto del palo de zope P. piscipula; y cuando se tenga una población considerable de larvas, se debe realizar una aplicación con trichlorfon (Dipterex).*
3. *Se recomienda estudiar los niveles críticos de poblaciones de conchuela E. varivestis, para evitar con esto las aplicaciones calendarizadas de productos químicos.*

X BIBLIOGRAFIA

1. BAYER. Plagas y enfermedades del frijol, maní y soya. Guatemala, s. f. 31 p.
2. CASTILLO, S. Ciclo de vida y algunas características del comportamiento de *Epilachna varivestis* Mulsant, en Sacapulas, El Quiché. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1986. 29 p.
3. CREMLYN, R. Plaguicidas modernos y su acción química. México, Limusa, 1982. 410 p.
4. GUNTHER, F. A. y JEPPSON, L. R. Insecticidas modernos y la producción mundial de alimentos. Trad. por Nicolás Marino. México, CECSA, 1975. 293 p.
5. HOLDRIDGE, L. R. Mapa de zonificación ecológica de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura, 1958. 19 p.
6. LAAD, T. L., JACOBSON, M. y BURIFF, C. R. Japanese beetles: extracts from neem tree seeds as feeding deterrents. *Entomology Abstracts* 10(9):28. 1979.
7. MASAYA, P., DIAZ, J. M. y SALGUERO, V. E. Investigación y producción del frijol ICTA-CIAT; 1er curso internacional s/investigación y producción del frijol. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, 1984. 449 p.
8. McCLANAHAN, R. J. Effectiveness of insecticides against the Mexican bean beetle. *Journal of Economic Entomology* 74(2):163-164. 1981.
9. METCALF, C. L. y FLINT, W. P. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. Trad. por Alonso Blackaller Valdez. México, CECSA, 1981. 1208 p.
10. MOLINA, C. Frijol como aumentar sus rendimientos en Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura, 1973. 59 p.
11. PANDEY, G. P. y VARMA, B. K. Annona (custard apple) seed powder as a protectant of mung against pulse beetle, *Callosobruchus maculatus* (Fabr). *Entomology Abstracts* 10(3):83. 1979.

12. QADRI, S. S. y HASAN, S. B. Growth retardant effect of some indigenous plant seeds against rice weevil, *Sitophilus orizae*. *Entomology Abstracts* 10(6): 51-52. 1979.
13. RODRIGUEZ, H., LAGUNES, T. y ARENAS, L. Extractos acuosos y polvos vegetales con propiedades insecticidas. México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, s. f. tomo 1 - 2.
14. ROOS, H. Introducción a la entomología general y aplicada. Trad. por Miguel Fuste. 4a. ed. Barcelona, Omega, 1978. 563 p.
15. SUDHAKAR, T. R. y PANDEY, N. D. Antifeeding property of some indigenous plantas against mustard sawfly, *Athalia proxima*, Klug. *Entomology Abstracts* 10(2):58. 1979.
16. SU, H. C. Laboratory study on toxic effect of black pepper varieties to three species of stored-product. *Entomology Abstracts* 10(4):28. 1979.
17. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Insectos. Trad. por Jose Meza Nieto y Florentino Martínez. Washington, Herrero, 1970. 867 p.
18. VARMA, B. y PANDEY, G. P. Treatment of stored greegram seed with edible oil for protection from *Callosobruchus maculatus* (Fabr). *Entomology Abstracts* 10(1):93. 1979.
19. WARE, G. W. Pesticides. New York, Freeman & Company, 1975. 191 p.



Vo Bo

Patzunale

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apertado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

I M P R I M A S E

ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
D E C A N O

