

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
AGRONOMÍA**

**EVALUACIÓN DE EXTRACTOS ORGÁNICOS PARA EL CONTROL
DE LA CONCHUELA *Epilachna varivestis* Mulsant EN EL
CULTIVO DE FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L, EN DOS
LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA.**

**TESIS
PRESENTADA AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO**

POR

SELVIN NEFTALÍ SANCÉ NERIO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRÍCOLAS**

CHIQUIMULA, GUATEMALA, JUNIO DE 1998

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
Resumen	i
1. Introducción	1
2. Definición del Problema	2
3. Objetivos	3
3.1 General	3
3.2 Específicos	3
4. Hipótesis	4
5. Marco Teórico	
5.1 El Cultivo de frijol	5
5.2 Plagas del cultivo	5
5 2 1 Conchuela del frijol	6
A. Taxonomía	6
B. Morfología	7
C. Daño	8
D. Importancia económica	9
E. Distribución geográfica	9
F. Plantas hospederas	9
G. Ecología	10
H. Enemigos naturales	10
I. Control	10

J. Estudios Realizados sobre control	
De conchuela	11
5.2.2 Plaguicidas orgánicos	12
6. Metodología	14
6.1 Localización ecológica del área de estudio	14
6.2 Manejo agronómico del experimento	15
6.3 Tratamientos evaluados	16
6.4 Diseño experimental	17
6.5 Variables evaluadas	17
6.6 Análisis estadístico	19
7. Resultados y discusión	21
7.1 Eficiencia de control de conchuela	21
7.2 Efecto sobre el rendimiento	28
7.3 Análisis económico	31
8. Conclusiones	34
9. Recomendaciones	35
10. Bibliografía	36

INDICE DE CUADROS

CUADRO	No. PAGINA
1. Análisis de varianza combinado para la eficiencia de control de la conchuela del frijol (<u>Epilachna varivestis Mulsant</u>), en dos localidades del municipio de Chiquimula.	21
2. Comparación de medias combinada de la eficiencia del control de la conchuela del frijol (<u>Epilachna varivestis Mulsant</u>) en los tratamientos de las localidades del municipio de Chiquimula.	22
3. Comparación de medias combinada de la eficiencia del control de conchuela del frijol (<u>Epilachna varivestis Mulsant</u>) en la interacción localidad entre tratamiento, en el municipio de Chiquimula.	23
4. Efecto de los productos evaluados para el control de conchuela sobre el rendimiento del cultivo de frijol en dos localidades del municipio de Chiquimula. 1996	29

5. Presupuesto parcial de la evaluación de 5 productos orgánicos y 1 químico en el control de la conchuela del frijol en dos localidades del municipio de Chiquimula 32

6. Análisis de dominancia de los productos utilizados para el control de la conchuela en el cultivo del frijol en dos localidades del municipio de Chiquimula 33

7. Tasa Marginal de Retorno de los productos evaluados para el control de conchuela en dos localidades del municipio de Chiquimula 33

INDICE DE FIGURAS

CUADRO	No. PAGINA
1. Eficiencia de control de conchuela de frijol durante las cuatro aplicaciones, en las dos localidades del departamento de Chiquimula.	24
2. Eficiencia del control de conchuela del frijol a las 4 y 24 horas post-aplicación, en dos localidades del municipio de Chiquimula	25
3. Eficiencia de productos para el control de conchuela del frijol a las 4 y 24 horas post-aplicación.	27
4. Rendimiento del cultivo de frijol en la evaluación de productos orgánicos para el control de conchuela.	29

RESUMEN

Con el objetivo de identificar y seleccionar productos orgánicos para controlar la conchuela del frijol, se evaluó la efectividad de cinco productos orgánicos en relación a un testigo químico y un absoluto.

El estudio se realizó en dos localidades del municipio de Chiquimula, en la época denominada de primera que va desde mayo hasta el mes de septiembre. Se evaluaron los productos de Neem, Chiltepol, Ajoin, Flor de Muerto, Tabacin, Endosulfan y un testigo absoluto, el diseño utilizado fue un Bloques al azar, con cuadro repeticiones.

Las variables respuesta medidas fueron, % de eficiencia de los productos y rendimiento así como también se realizo un análisis económico a través del presupuesto parcial.

Los resultados obtenidos estadísticamente mostraron diferencias significativas entre los los tratamientos bajo estudio, siendo el mejor tratamiento el Endosulfan ya que mostró una eficiencia de 57% a las 4 y 24 horas post-aplicación, seguidamente el Neem con 53.38% y Chiltepol con 51.50%. De acuerdo a los resultados, el Endosulfan fue superior estadísticamente a los demás en las dos localidades de estudio.

En la variable rendimiento estadísticamente no existió diferencia significativa, sin embargo con el tratamiento a base de Endosulfan se produjeron (1580.20 Kg/ha), seguido por el Chiltepol (1550.39 Kg/ha), Flor de Muerto (1535.04 kg/ha) y Nem (1518.712 kg/ha), pero al realizar el análisis económico el tratamiento que mostro la mejor tasa marginal de retorno fue flor de muerto siendo del 49%.

1. INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país en donde la actividad económica principal es la agricultura. Siendo el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L), uno de los principales granos básicos en la dieta alimenticia de los guatemaltecos.

En el municipio de Chiquimula, como en otros lugares de nuestro país, el frijol es cultivado en pequeñas áreas en donde se obtienen bajo rendimientos causados principalmente por insectos defoliadores, dentro de los que sobresale la Conchuela (Epilachna varivestis Mulsant), la cual cuando su población es muy alta puede destruir una plantación totalmente. Este daño en la actualidad es controlado principalmente por productos químicos como Metil Paratión, Metamidophos; Oxi-demeton Endosulfan y otros, los cuales elevan los costos de producción, contaminan el medio y han provocado la resistencia de la plaga.

El presente trabajo está enmarcado dentro del campo de la agricultura y en el mismo se evaluó la efectividad de cinco extractos orgánicos comparándolos con un insecticida químico con el objeto de buscar alternativas para el control de conchuela en el cultivo del frijol. La investigación se realizó en las aldeas de El Guayabo y el Palmar, ubicadas al Noroeste de la cabecera municipal de Chiquimula, la misma se efectuó durante la época de siembra conocida como de Primera que es de mayo a septiembre, en la cual la mayoría de agricultores se dedican a la siembra de éste cultivo.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El cultivo de frijol, (*Phaseolus vulgaris* L) es utilizado en el departamento de Chiquimula, tanto para el autoconsumo como para la venta. Su importancia radica en ser un generador de ingresos para la familia rural y alimento básico juntamente con el maíz. En los sistemas tradicionales de producción agrícola en el área, la siembra de frijol se realiza especialmente durante la última semana de mayo, obteniendo la cosecha en la primer semana de septiembre. Uno de los problemas en ésta época es la incidencia de la conchuela, la que causa pérdidas de un 30 a 60% en el rendimiento de grano del cultivo, al reducir el área foliar de la planta en un 25 %.

Para controlar la conchuela, los agricultores hacen uso de insecticidas químicos como Metil Paratión; Metamidophos y otros, provocando con ello contaminación ambiental, dependencia de insumos importados, resistencia de la plaga, y además eleva los costos de producción disminuyendo la rentabilidad del cultivo.

En la región oriental no se han realizado estudios que coadyuven al diseño de adecuados métodos de control de *Epilachna varivestis* Mulsant, es por ello que la presente investigación tuvo como objetivo principal, buscar opciones prácticas, viables y de menor costo que el control químico, para minimizar el problema de la incidencia de ésta plaga en el cultivo del frijol.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

- 3.1.1 Evaluar la efectividad de cinco extractos orgánicos comparados con el Endosulfan para el control de la conchuela (*Epilachna varivestis* Mulsant) en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L) en dos localidades del municipio de Chiquimula.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 3.2.1 Determinar la efectividad de los extractos orgánicos de Chiltepol (*Capsicum annum*) Neem (*Azadirachta indica*) Ajaría (*Allium sativum* + orín); Flor de muerto (*Tagetes erecta*) Tabacín (*Nicotiana tabacum* + *Allium sativum*) y el Endosulfan en el control de *Epilachna varivestis* Mulsant.
- 3.2.2 Establecer el efecto de los diferentes tratamientos a evaluar sobre el rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)
- 3.2.3 Determinar la alternativa más económica y viable para controlar la Conchuela (*Epilachna varivestis* Mulsant), en el cultivo de frijol.

4. HIPÓTESIS

Los extractos orgánicos y el producto químico tienen la misma efectividad en el control de la Conchuela (Epilachna varivestis Mulsant) en el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.)

5. MARCO TEÓRICO

5.1 EL CULTIVO DE FRIJOL.

En Guatemala por aspectos tradicionales y culturales el frijol es parte de la dieta diaria de la población, debido a que ha sido cultivado y consumido desde tiempos inmemoriales (10). La importancia del frijol en la dieta alimenticia radica en que proporciona gran parte de la proteína necesaria para la alimentación de la población a precio más bajo (10).

Schwartz y Gálvez, citados por Díaz Samayoa (5), mencionan que la producción de frijol disminuye considerablemente debido a la presencia de altas poblaciones de Epilachna varivestis Mulsant., ya que es el hospedante más apetecido por el insecto preferencia que se le atribuye principalmente a la concentración de sucrosa, la cual atrae y retiene al insecto.

5.2 PLAGAS DEL CULTIVO.

La producción de frijol se ha reducido constantemente debido a la cantidad de plagas y enfermedades que hacen limitativo el obtener rendimientos favorables para el agricultor (10). Dentro de las plagas que mayor daño ocasionan al follaje del cultivo del frijol se mencionan la tortuguilla (Diabrotica sp.); los pulgones (Aphis sp.); los salta hojas (Empoasca sp.); la arañita roja (Tetranychus telarius) el ácaro blanco (Tetranychus sp.); el picudo del ejote (Aphion godmani) el falso medidor (Trichoplusia ni); la mosca blanca (Bemisia tabaci) y la conchuela (Epilachna varivestis Mulsant).

En éste estudio se hace en énfasis en Epilachna varivestis Mulsant.

5.2.1 CONCHUELA (Epilachna varivestis Mulsant).

La conchuela es un insecto que pertenece al orden Coleóptera. Los adultos miden alrededor de 6 a 8 mm de largo, son de color amarillo a oscuro o café rojizo (9), se caracteriza por tener durante su ciclo de vida metamorfosis completa (5). Las larvas se alimentan de los tejidos de los hospederos situados entre las nervaduras, mientras que los adultos mastican el tejido de la hoja produciendo agujeros irregulares en las mismas (5 y 9).

A. TAXONOMÍA.

La conchuela, también llamada: Catarinita del frijol, es una plaga importante en Guatemala, su clasificación Taxonómica es (9),

Reino	Animal
Subreino	Invertebrados
Phyllum	Artrópoda
Clase	Insecta
Orden	Coleóptera
Familia	Coccinellidae
Género	<u>Epilachna</u>
Especie varivestis	<u>Mulsant</u>

B. MORFOLOGÍA Y CICLO DE VIDA

ESTADO DE HUEVO.

Los huevecillos son puestos en el envés de las hojas, los cuales miden un poco más de 1 mm. de largo, son de color amarillo anaranjado, adheridos por su extremo en grupos abigarrados de 50 o más. Los huevecillos tienen un período de incubación entre 5 a 14 días según la temperatura (9).

Las hembras están listas para ovopositar aproximadamente a las dos semanas de emerger como insectos adultos (9)

ESTADO DE LARVA.

Las larvas son amarillas y ovaladas de aproximadamente 10 mm de largo y tienen el dorso protegido por 6 hileras de espinas largas ramificadas que terminan en puntos negros (15).

Las larvas tienen cuatro estadios larvales y es en el tercero y cuarto estadio cuando consumen más follaje que los adultos; las larvas no mastican el tejido de la hoja sino que lo raspan, lo exprimen y consumen únicamente el jugo (5). Al completar su desarrollo las larvas empupan pegando la parte posterior de sus cuerpos al envés de las hojas no dañadas o de otras plantas hospederas (12).

ESTADO DE PUPA.

Al entrar en la fase de pupa, presenta para ello dos fases. Prepupa y pupa, permanece en este estado un promedio de 7.06 días (5).

ESTADO DE ADULTO.

Los adultos emergen aproximadamente a los 10 días y presentan una coloración amarillenta, carecen de los 8 puntos negros en cada élitro, los que aparecen 45 minutos después de emerger del estado pupal (5).

Los adultos, parecidos a las mariquitas, tienen color de amarillo a cobre y miden de 6.3 a 8.4 mm cada élitro tiene ocho puntos negros dispuestos en tres hileras transversales. Los adultos se alimentan de las hojas causando agujeros en ellas y también dejan cicatrices superficiales en las vainas (8). Los adultos pueden vivir días o semanas, siendo su duración media de 21.6 días (5).

C. DAÑOS CAUSADOS.

Las larvas en el estadio 3 y 4 se alimentan de los tejidos situados entre las nervaduras, principalmente en la parte inferior de la hoja, dejando sólo la capa superior y muchas veces sólo las nervaduras, las zonas de las hojas afectadas se secan y adquieren un color marrón las que al final mueren (5). Los adultos y larvas más desarrolladas hacen perforaciones o comen partes completas del follaje del frijol y otras leguminosas (5).

Cuando la incidencia de la conchuela es severa, dejan la planta con todas sus hojas con una apariencia descarnada, también comen vainas y tallos al final las plantas se defolian y mueren (12).

D. IMPORTANCIA E ECONÓMICA.

El daño que éste insecto causa al cultivo y su consecuente disminución en el rendimiento, implica para el agricultor la necesidad de realizar aplicaciones de insecticidas para su control y consecuentemente le produce el incremento a sus costos de producción.

Vásquez Saquiché (21), indica que uno de los factores importantes en la mayoría de las comunidades rurales de Guatemala para el control de plagas y enfermedades es el factor económico, pues no todos los agricultores cuentan con los recursos económicos necesarios para obtener los productos que son indispensables para el control de las mismas, por esto sus rendimientos son disminuidos por la presencia de éstas.

E. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

La conchuela del frijol, se encuentra en todos los países Centroamericanos y Panamá, pero es un problema económico solamente en Guatemala, El Salvador y ocasionalmente en Honduras (1).

F. PLANTAS HOSPEDERAS.

La conchuela tiene un número amplio de hospederos, entre los cuales pueden señalarse: soya (Glycine L); haba (Vicia fada); Tréboles (Mitotus sp.); Alfalfa (Medicago sativa) algunos pastos y otras hierbas (11).

G. ECOLOGÍA.

Se ha observado que las poblaciones de *Epilachna varivestis* Mulsant, se ven afectadas por factores físicos como la localización, las corrientes del viento, la precipitación, la temperatura y la humedad relativa. La precipitación alta puede lavar los insectos de las hojas y enterrarlos en el suelo; una baja precipitación o un período intenso de sequía, afectan la sobrevivencia de huevos y larvas, así como la oviposición de los adultos. Condiciones óptimas de desarrollo se han encontrado en temperaturas que van de los 22 °C a los 27 oc, con una humedad relativa promedio de 60% (16).

H. ENEMIGOS NATURALES.

En México se ha identificado y estudiado un himenóptero de la familia Eulophidae como parásito de la conchuela del frijol, el cual se reproduce en masa y libera para controlar ésta plaga (1).

I CONTROL

Epilachna varivestis Mulsant, es una plaga adaptada a algunas áreas en donde su presencia ha sido detectada por lo cual deben tomarse medidas preventivas para su control

También deben integrarse varios métodos de control para minimizar los costos. Dentro del programa de control de conchuela, se mencionan los métodos: Biológico, químico y cultural (2).

J. ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE CONTROL DE CONCHUELA.

En Sacapulas, El Quiché, se realizó un estudio sobre el control de *Epilachna varivestis* Mulsant, en el cultivo del frijol utilizando insecticidas botánicos y órganosintéticos, se determinó que los productos químicos fueron los más efectivos para controlar la conchuela y superaron en el rendimiento a los tratamientos orgánicos, pero al realizar el análisis económico en base al ingreso obtenido y la rentabilidad de los productos, el mejor tratamiento fue el extracto de la corteza del palo de sope (*Piscidia discípula*), (21).

Díaz Samayoa (5), realizó en Sacapulas, Quiché, la determinación del nivel de población de *Epilachna varivestis* Mulsant, en frijol para tomar medidas de control, los resultados obtenidos indican:

1. En el cultivo del frijol, la presencia de una larva o un adulto o más de conchuelas, por planta en un metro de surco muestreado, amerita realizar control del insecto y,
2. Existió una reducción del 6% en el rendimiento por cada larva o adulto/planta/surco muestreado.

También en la meseta central del departamento de Guatemala, se realizó una Selección de Líneas Promisorias en 218 materiales de frijol al daño del follaje (Empoasca sp.) y (Epilachna varivestis Mulsant). En éste trabajo las líneas promisorias seleccionadas como posible fuente de resistencia a Empoasca sp., fueron 18 de las 218 estudiadas y 27 líneas fueron seleccionadas por ser posibles fuentes de resistencia a Epilachna varivestis Mulsant, con manifestaciones de daño en el follaje igual o menor del 30% (9).

5.2.2 PLAGUICIDAS ORGÁNICOS.

Dupon (6), indican que en Guatemala, existen instituciones y personas realizando estudios de extractos vegetales que contribuyan en la regulación de las plagas.

Se menciona que las plantas no pueden moverse como nosotros y por eso no son capaces de huir de sus enemigos como los insectos y otros animales. Pero esto no quiere decir que las plantas sean pasivas y no desarrollen mecanismos de defensa para sus enemigos. Por ejemplo algunas plantas tienen espinas para alejar a los animales que las quieren comer, los cactus son un ejemplo. Además, algunas plantas tienen trócomas que pican al tocarlos, como el chichicaste (6).

Muchas plantas como el ajo, el ajenojo y la flor de muerto, tienen olores fuertes que son desagradables a algunos insectos y sirven para repelerlos (6).

Es importante conocer los estudios realizados acerca de la efectividad de los insecticidas orgánicos para el control de plagas en los diferentes cultivos. Pérez (13), menciona que durante los últimos dos años ALTERTEC (Organización no gubernamental de Tecnologías Alternativas), ha utilizado extractos vegetales para el control de Mosca Blanca en trabajos experimentales en San José Chirijú, Tecpán, Chimaltenango.

Instituciones como CARE, CUERPO DE PAZ y otras han realizado trabajos de investigación sobre el uso de extractos vegetales para el control de plagas. Ellos recomiendan su uso, con los recursos disponibles del agricultor y que permita lograr una agricultura sostenible y mantener en equilibrio el ambiente (20).

Visión Mundial ha estado elaborando productos de origen orgánico para controlar plagas y fertilizantes foliares con el afán de proporcionar al productor de escasos recursos, tecnologías apropiadas que le ayuden a mejorar el rendimiento de sus cultivos y así mismo evitar el deterioro del medio ambiente (14).

En 1986, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos de Norte América, aprobó el uso de un nuevo insecticida llamado Margosan-O, cuyo ingrediente activo la azadiractina se obtiene del neem. Estudios efectuados por el Entomólogo Víctor Adela, del servicio de Investigaciones Agrícolas (USDA), muestran que cebos impregnados mataron seis tipos de cucarachas caseras, así mismo pruebas efectuadas por Hiram Larew, con Margosan-O, ese insecticida controló hasta el 95% de los minadores de la hoja (Liriomiza trifolii) en cultivos de flores y hortalizas (7).

El potencial más importante del neem es su capacidad para suministrar sustitutos orgánicos para los productos químicos agrícolas. Los principios activos del extracto de semilla tienen estructuras aromáticas complejas que pueden reducir la posibilidad de desarrollo de resistencia en los insectos.

El neem es biodegradable, de toxicidad muy• baja para los mamíferos y potencialmente compatible con los enemigos naturales do muchos insectos plaga. Las semillas contienen la mayor parte del ingrediente activo (Azadiractina) que ha mostrado capacidad para repeler la alimentación y deposición de huevos de los insectos, e incluso es capaz de regular el desarrollo de los mismos (7).

6. METODOLOGÍA

6.1 LOCALIZACIÓN ECOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La investigación se realizó en las comunidades de El Guayabo y El Palmar, la primera situada a 12 kms., de la cabecera municipal de Chiquimula, ubicada en Latitud Norte a 14°51'54" y Longitud Oeste 89°36'02 " a una altura de 870 msnm. El palmar ubicada a 16 kms., de la cabecera municipal, Latitud Norte a 14°50'52" y Longitud Oeste 89°37'39", a una altura de 980 msnm. De acuerdo a la clasificación de zonas de vida, el área de estudio pertenece a la zona de Bosque seco subtropical (3). En esta zona se presentan los siguientes parámetros climáticos y edáficos.

A. PARÁMETROS CLIMÁTICOS.

La precipitación oscila entre 600 y 855 mm/año. La época de lluvia es de mayo a noviembre, la mayor precipitación ocurre durante los meses de agosto y septiembre. La temperatura promedio anual es de 26.1 °C, (19).

B. PARÁMETROS EDÁFICOS

Según la clasificación de Simmons (17), los suelos de estas comunidades pertenecen a la Clase de Suelos de Origen Volcánico, Serie Jigua, los cuales son franco arcilloso, arcilloso y franco arenoso, poco profundo y generalmente pedregoso, son de bajo contenido en nutrientes.

6.2 MANEJO AGRONÓMICO

El experimento se realizó en la época llamada de primera (mayo-septiembre). La variedad de frijol utilizada fue ICTA Ostua. Esta variedad es tolerante al mosaico común, loritos (*Empoasca* sp.) y picudo de la vaina (*Apion godmani*). Su crecimiento es determinado (bolito) con guía corta y larga. Es precoz ya que la cosecha se puede realizar de los 75 a los 80 días después de la siembra, alcanza su floración a los 40 días, el color de la vaina es blanco, produce de 15 a 20 vinn por planta. El tamaño del grano es mediano y su color es negro. La preparación del terreno se inició con un guataleo o limpia de maleza, luego se realizó la siembra con chuzo en forma manual a un distanciamiento de 0.40 mts., entre surco y 0.30 mts., entre posturas colocando 3 granos por postura, para una densidad de 250,000 plantas por hectárea. La fertilización se realizó 15 días después de la siembra, aplicando en la localidad de EJ Guayabo 40 kgs de N + 20 kgs de P205/ha; mientras que en la localidad de El Palmar se aplicaron 20 kgs de N +20 kgs de P205 +20 kgs de K20/ha. La aplicación del fertilizante se efectuó en forma localizada manualmente en cada postura. (Ver Anexo 2 y 3).

El control de malezas se hizo en forma manual, efectuándose dos limpiezas, la primera se realizó 15 días después de la siembra y la segunda 25 días después de la primera limpia. Para el control de plagas del follaje únicamente se utilizaron los productos bajo estudio los cuales se empezaron a aplicar a los 20 días después de la siembra, realizando un total de 4 aplicaciones con una frecuencia de 8 días cada una.

6.3 TRATAMIENTOS EVALUADOS.

6.3.1 CHILTEPOL: Este producto se preparó macerando 1 libra de chile chiltepe (Capcicum annum) maduro, esta masa se introdujo en 3 litros de agua y se dejó fermentar durante 48 horas; se utilizó la dosis de 500 cc del producto por 4 galones de agua.

6.3.2 NEEM: Se maceraron 120 gramos de semilla, previamente seca y posteriormente se diluyó en 4 litros de agua. La dosis utilizada fue de 500 cc del producto preparado por 4 galones de agua.

6.3.3 FLOR DE MUERTO: Se maceraron 3 libras de flor de muerto, las cuales fueron introducidas en 3 galones de agua, se dejó fermentar durante 10 días, la dosis aplicada fue de 500 cc por 4 galones de agua.

6.3.4 AJORÍN: Para este producto se utilizó 1 litro de orín de vaca y 6 cabezas de ajo, las cuales fueron maceradas, para luego ser introducidas junto con el orín en 3 litros de agua, esta mezcla se dejó fermentar por 10 días, la dosis utilizada fue de 500 c, por 4 galones de agua.

6.3.5 TABACÍN: Se utilizaron 454 gramos de hojas de tabaco seco y 6 cabezas de ajo, éstos se maceraron y luego se introdujeron en 5 litros de agua, se dejó fermentar por 48 horas, la dosis utilizada fue de 500 c por 4 galones de agua.

6.3.6 THIODAN, Endosulfan: La composición química de éste producto es: 6, 7, 8, 9, 10 10 – hexacloro - 1, 5, 5^a, ,6, 9 - hexahydro — 6,9 — methano 2,4,3-benzodioxathiepin-3-óxido. La dosis utilizada fue de 37.5 cc por 4 galones de agua.

6.3.7 TESTIGO ABSOLUTO: En éste tratamiento no se utilizó ningún producto químico ni orgánico.

6.4 DISEÑO EXPERIMENTAL:

Los tratamientos se evaluarán usando el diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones y 6 tratamientos, incluyendo un testigo absoluto.

Los tratamientos se evaluaron en parcelas de 15 surcos (4.8 m de ancho x 6 m de largo), teniendo un área bruta de 28.8 m². Los bloques fueron ubicados en forma perpendicular a la pendiente del terreno, con calles entre sí de 0.8 m, por cada bloque. La parcela neta constó de 11 surcos de 3.6 m de largo y 4.4 mts de ancho, debido a que se excluyeron las primeras dos plantas de los extremos de cada surco y dos surcos por cada lado del tratamiento, para un área neta de 15.84 m².

6.5 VARIABLES EVALUADAS:

6.5.1 EFICIENCIA DE CONTROL DE CONCHUELA (Epilachna varivestis Mulsant).

La eficiencia de los productos evaluados se determinó contando los adultos de *Epilachna* 12 horas antes de efectuar las aplicaciones, así como 4 y 24 horas después. Se muestrearon 15 plantas por parcela y se efectuaron 4 lecturas, las cuales se tomaron a los 20, 28, 36 y 44 días después de la siembra.

Para la determinación del porcentaje de eficiencia de los productos se usó la fórmula de Abbott:

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{L_1 - L_2}{L_2}$$

En donde: L1 = Conchuelas 12 horas pre-aplicación

L2 Conchuelas 4 y 24 horas post-aplicación.

Cuando se analizó ésta variable no se incluyó el testigo, ya que en algunas parcelas presento eficiencia cero (0) y en otras una eficiencia negativa (- 10%), además los datos obtenidos fueron transformados mediante al-coseno de X, a fin de normalizar su comportamiento, (donde x proporción de eficiencia de control).

6.5.2 RENDIMIENTO:

Se determinó el rendimiento de grano en Kg/ha al 14 % de humedad.

6.5.3 ANÁLISIS ECONÓMICO:

Se realizó mediante el análisis de presupuestos parciales (4).

6.5.3.1 PRESUPUESTO PARCIAL:

CYMMIT (4) indica que éste es un método que se utiliza para organizar los datos experimentales con el fin de obtener los costos y beneficios de los tratamientos alternativos.

Inicialmente se calcularon los costos variables de los productos utilizados. Luego se determinó el Beneficio Bruto (Rendimiento x precio), finalizando con el beneficio neto de cada uno de los productos (BB-Cv).

6.5.3.2 ANÁLISIS DE DOMINAN CIA:

Según lo sugerido por CYMMIT (4) los tratamientos se ordenaron colocando los Beneficios Netos (BN) en forma descendente con su respectivo Costo Variable (CV), aceptando aquellas alternativas con menor costo variable (No Dominados).

6.5.33 TASA MARGINAL DE RETORNO (TMR):

CYMMIT (4) indica que se desarrolla utilizando los incrementos del BN y del CV, de las alternativas no dominadas. La TMR se obtuvo mediante:

TMR = Incremento del BN x 100 Incremento del CV

En donde: TMR = Tasa margina de retorno

BN = Beneficio neto

CV = Costo variable.

Con dicho análisis se calculó el beneficio económico adicional obtenido por cada quetzal invertido sobre cada tratamiento.

6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Para cada una de las variables se realizó un análisis de varianza por cada localidad, luego se realizó un análisis de varianza combinado de las dos localidades en estudio, mediante el modelo estadístico de:

$$Y_{ijk} = \mu + L_k + B(L)_{ij} + T_k + TL_{ik} + A_i + LA_{ik} + TA_{ik} + TLA_{ikl} + L_m + L_{lm} + LT_k + L_lT_{ilk} + A_kL_m + TAL_{imk} + T_{ilk}AL_m + E_{ijklm}$$

En donde: Y_{ijk} = Rendimiento en kg/ha de frijol, eficiencia de control del insecto

μ — Media General L = Efecto de la localidad

$B(L)_{ij}$ = Efecto de los bloques dentro de localidades

= Efecto de los tratamientos LT_k = Efecto de Localidad por tratamiento

A_i número de Aplicaciones

LA_i = Efecto de la localidad por aplicación

TA = Efecto de los tratamientos por número de aplicaciones.

T_jA = Efecto de la interacción localidad x tratamiento x # de aplicaciones.

La = Número de lecturas

LI = Efecto de la Interacción # de lectura x localidad

LT = Efecto del # de lectura sobre los tratamientos.

LIT = Efecto del # lectura x localidad x tratamientos

AjLm = Efecto de # aplicación por # de lectura

LiALa = Efecto de la localidad por # de aplicación x # de lectura

TAL = Efecto de los tratamientos x # de aplicación x # de lectura

TiijiALm = Interacción de Tratamiento por localidad sobre # de Aplicación por # de lectura.

Ejm Efecto del error experimental.

En cada localidad se consideró el promedio de 4 lecturas. En las variables que se encontraron diferencias significativas se realizaron comparaciones de medias utilizando la prueba de rango múltiple propuesta por Duncan (18).

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 EFICIENCIA DE CONTROL DE Epilachna varivestis Mulsant.

Con los datos obtenidos para la eficiencia del control de conchuela de la dos localidades (expresados en %), se procedió a realizar un análisis de varianza combinado, cuyos resultados son los siguientes:

CUADRO 1. Análisis de varianza combinado para la eficiencia de control de la conchuela del frijol (Epilachna varivestis Mulsant), en dos localidades del municipio de Chiquimula.

FV	GL	SC	CM	Fc	Probabilidad
Repeticiones	6	379.429	126.476	2.6972	0.0462
Localidad (A)	1	191.804	191.804	4.0903	0.0441
Tratamiento (B)	5	5277.208	1055.442	22.5080	0.0000 ** ✓
A x B	5	1400.528	280.106	5.9734	0.0000 ** ✓
# Aplicacion (C)	3	403.178	134.393	2.8660	0.0370 * ✗
A x C	3	642.337	214.112	4.5661	0.0038 ✗
B x C	15	1417.197	94.480	2.0148	0.0144 * ✗
A x B x C	15	796.815	53.121	1.1328	0.3262
# Lecturas (D)	1	481.667	481.667	10.2719	0.0015 ** ✓
A x D	1	2.845	2.845	0.0607	
B x D	5	548.869	109.774	2.3410	0.0418
A x B x D	5	325.126	65.025	1.3867	0.2292
C x D	3	3.012	1.004	0.0214	
A x C x D	3	61.289	20.430	0.2657	
B x C x D	15	186.908	12.461	0.5647	
A x B x C x D	15	397.186	26.479		
Error	282	13364.159	46.892		

Coefficiente de variación: 13.49%

El cuadro anterior muestra que a una probabilidad de 0.05%, existen diferencias altamente significativas entre tratamientos y en la interacción de Localidad por Tratamientos, además encontramos diferencias significativas en el número de aplicaciones, así como en las interacciones de Localidad por número de aplicaciones y Tratamiento por número de aplicación, de la misma manera hay significancia en la eficiencia de control a las 4 y 24 horas post-aplicación.

Debido a las diferencias altamente significativas existentes entre los tratamientos, producto de la combinación de las dos localidades, se realizó la comparación de medias a través de la prueba de rango múltiple propuesta por Duncan, los resultados se muestran en el cuadro 2.

CUADRO 2. Comparación de medias combinada, de la eficiencia del control de la conchuela del frijol (Epilachna varivestis Mulsant), en los tratamientos de dos localidades del municipio de Chiquimula

TRATAMIENTO	% EFICIENCIA	PRESENTACION *
Endosulfan	57.09	A
Neem	53.38	B
Chiltepol	51.50	B
Flor de muerto	48.61	C
Tabacin	47.85	C D
Ajorin	46.08	D

Tratamientos con las mismas letras son estadísticamente igual.

Como podemos observar en el cuadro anterior, la mejor eficiencia de control la efectuó el tratamiento químico a base de Endosulfan, aunque los tratamientos orgánicos de Neem y Chiltepol son estadísticamente iguales entre sí y ofrecen la misma eficiencia de control por encima de los otros productos orgánicos.

Sin embargo la diferencia significativa observada para la interacción Tratamiento por localidad (ver cuadro 1) y la prueba de medias nos muestra que el producto químico a base de Endosulfan y el Neem, se perfilan como el mejor tratamiento en la localidad A (El Guayabo) y segundo en la localidad B (El Palmar); por lo tanto la mejor eficiencia en la localidad A, se obtiene con el Endosulfan y la mejor eficiencia en la localidad B se obtiene con el Neem, ya que estos dos tratamientos son estadísticamente iguales como lo muestra el cuadro 3.

CUADRO 3. Comparación de medias combinada de la eficiencia de control de conchuela del frijol (Epilachna varivestis Mulsant), en la interacción Localidad entre tratamiento, en dos localidades del municipio de Chiquimula

TRATAMIENTO *	% EFICIENCIA	PRESENTACION *
Endosulfan 2	59.81	A
Neem 1	56.53	A B
Endosulfan 1	54.37	B
Chiltepol 1	53.36	B C
Flor de muerto 1	50.37	C D
Neem 2	50.23	C D
Chiltepol 2	49.64	D
Tabacin 2	48.45	D E
Tabacin 1	47.25	D E
Ajorin 1	46.86	D E
Flor de muerto 2	46.84	D E
Ajorin 2	45.30	E

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales a una (P 0.05)

* Los números a la par de los tratamientos indican la Localidad.

1. Localidad de El Guayabo.
2. Localidad de El Palmar

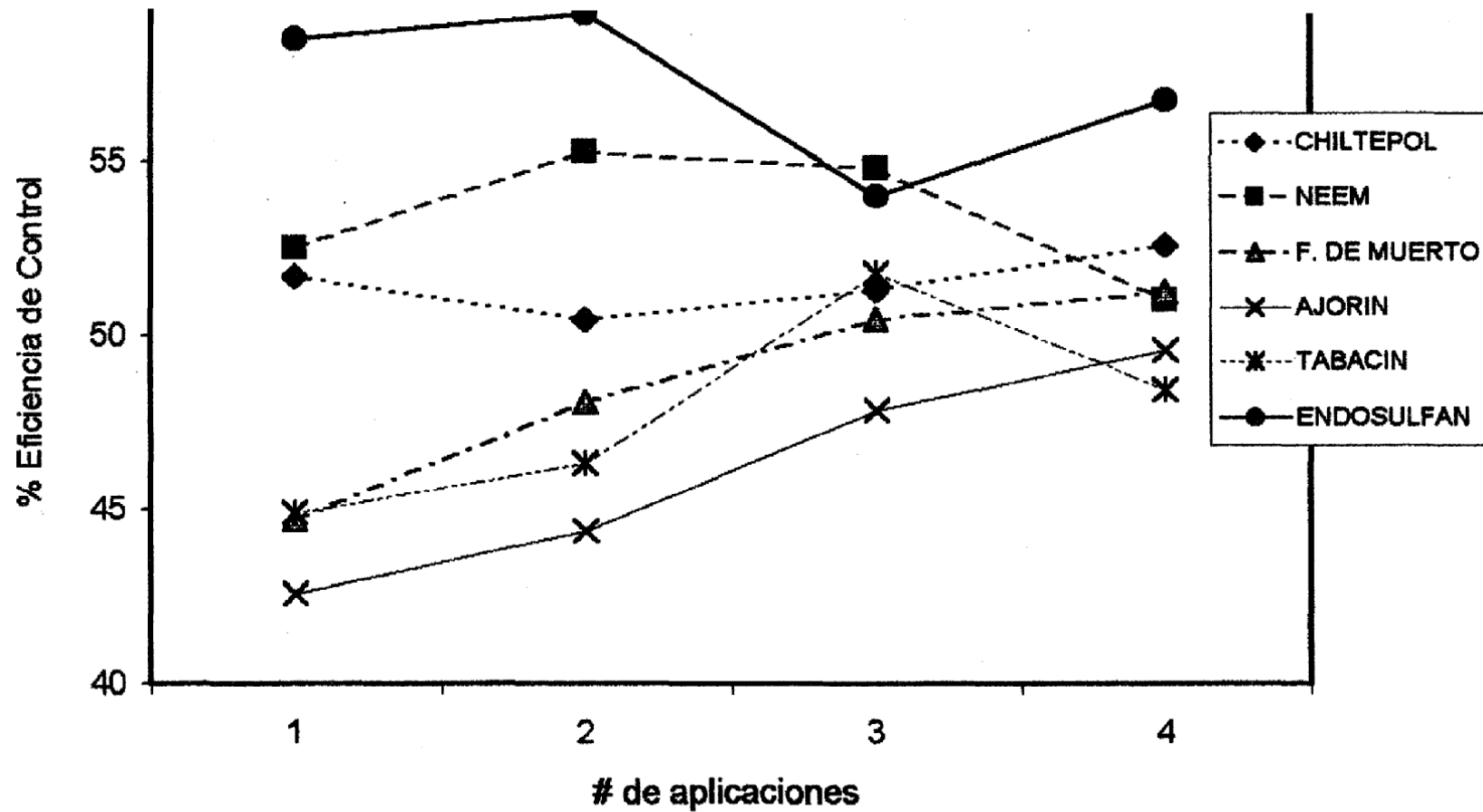
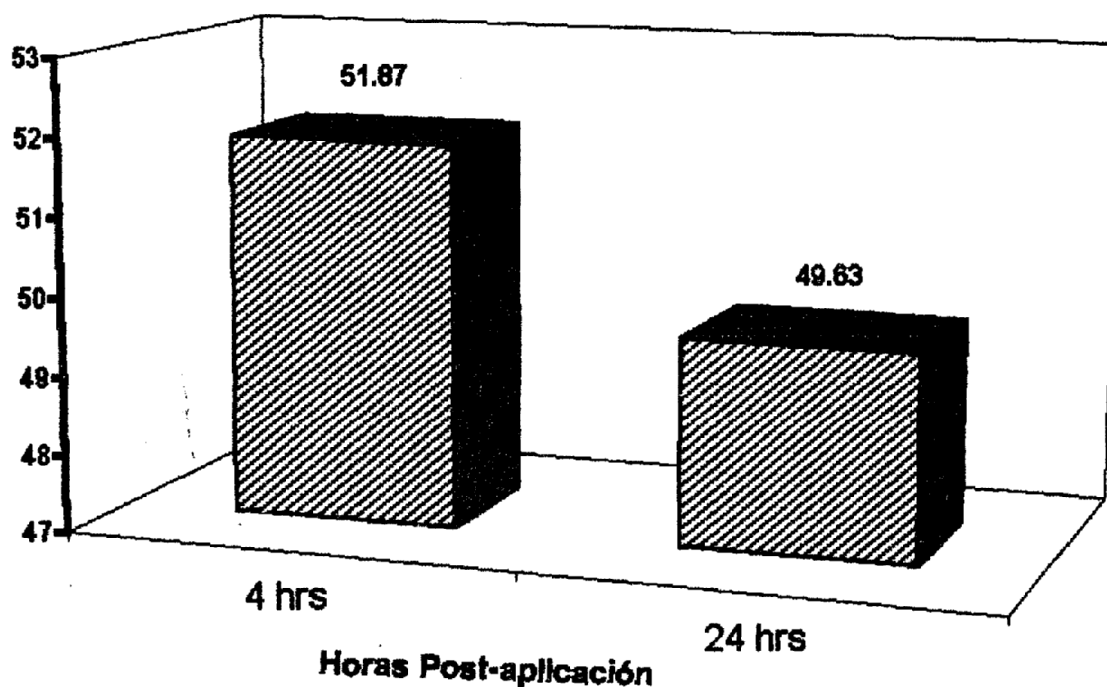


Figura 1. Eficiencia de control de conchuela del frijol durante las cuatro aplicaciones, en las dos localidades del departamento de Chiapas

En la figura 1, podemos observar el comportamiento de la eficiencia de control de los tratamientos sobre el número de aplicaciones, encontrando que hay tratamientos que tuvieron mejor control en unas aplicaciones que en otras. Se observa que los tratamientos: Neem, Ajo rín y flor de muerto aumentaron su eficiencia de control a partir de la primera aplicación, no así el Chiltepol que aumento a partir de la segunda aplicación. Para el caso del Neem. el mejor control lo efectué a la segunda aplicación, mientras que el Endosulfan disminuyó su eficiencia de control a la tercera aplicación, pero aún así se mantiene por encima de todos los productos orgánicos.



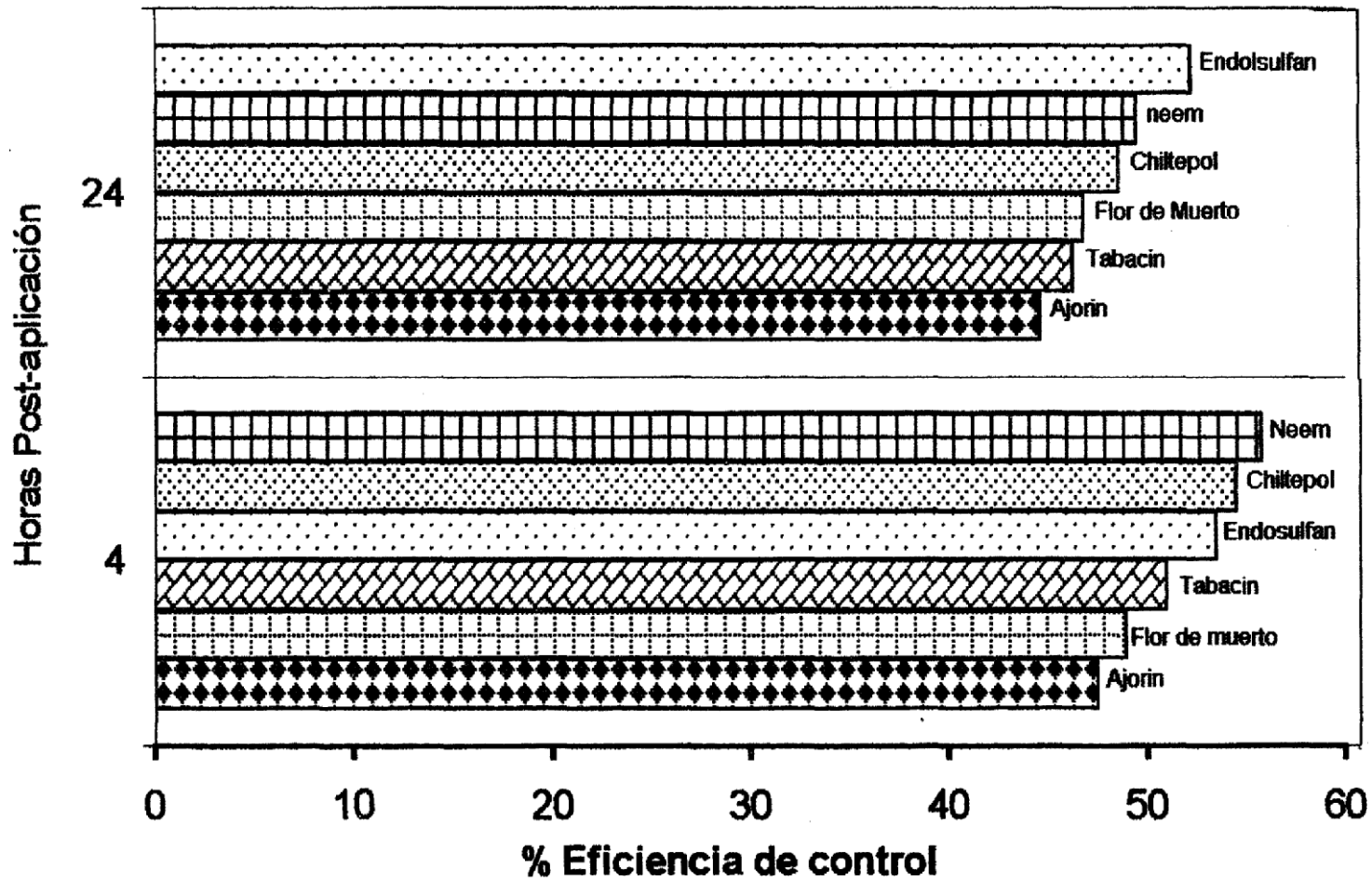
2

Eficiencia de control de Conchuela del frijol a las 4 y 24 horas Post-aplicación, en dos localidades del municipio de Chiquimula

En la figura 2, se muestra que a las 4 horas la eficiencia de control fue mejor que a las 24 horas, esto se debe a que principalmente los productos orgánicos no son persistentes y a medida que transcurre el tiempo, el efecto disminuye, de ahí que éstos productos deben ser aplicados con una frecuencia mayor, para poder controlar la incidencia de las plagas en los cultivos.

Como podemos observar en el ANDEVA (Cuadro 1), existe una diferencia significativa entre las 4 y 24 horas Post-aplicación, sin embargo al observar la interacción tratamiento sobre horas post-aplicación (figura 3), todos los tratamientos orgánicos disminuyeron su eficiencia, únicamente el tratamiento químico a base de Endosulfan, aumenta su eficiencia de control hasta las 24 horas post-aplicación. Los tratamientos orgánicos fueron más efectivos a las 4 horas post-aplicación, disminuyendo su eficiencia conforme transcurre el tiempo.

Eficiencia de productos para el control de conchuela del frijol a las 4 y 24 horas Post-aplicación



7.2 EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO.

El efecto de los tratamientos sobre el rendimiento fue el mismo, no se vio afectado por ninguno de los productos evaluados ya que los tratamientos fueron estadísticamente iguales incluyendo al testigo (Cuadro 4 y Figura 4). Probablemente el nivel de incidencia de conchuela (*Epilachna varivestis* Mulsant) poco severo que no llegó a afectar el rendimiento como para que los resultados en el control de la plaga que se reportan, incidieran en los rendimientos del cultivo. A pesar de que los tratamientos estudiados estadísticamente no tienen una diferencia significativa en el incremento del rendimiento sobre el testigo, no se debe descartar su uso o por lo menos continuar realizando investigaciones similares, modificando la metodología de estudio. La razón de no descartarlos es que su efecto en el porcentaje de control de la conchuela es obvio.

Otros factores fuera del control de la presente investigación y que pudieron ayudar a que el rendimiento se incrementara en las localidades bajo estudio, fueron el uso una variedad de frijol mejorada, así como también la realización de dos fertilizaciones en la época adecuada factores que el agricultor no toma en cuenta, ya que éste siembra semillas criollas y además no fertiliza, si unimos estos factores más la incidencia de la plaga, es cuando tenemos los rendimientos bajos por unidad de

Efecto de los productos evaluados para el control de conchuela sobre el rendimiento del cultivo de frijol, en dos localidades del municipio de Chiquimula, 1996.

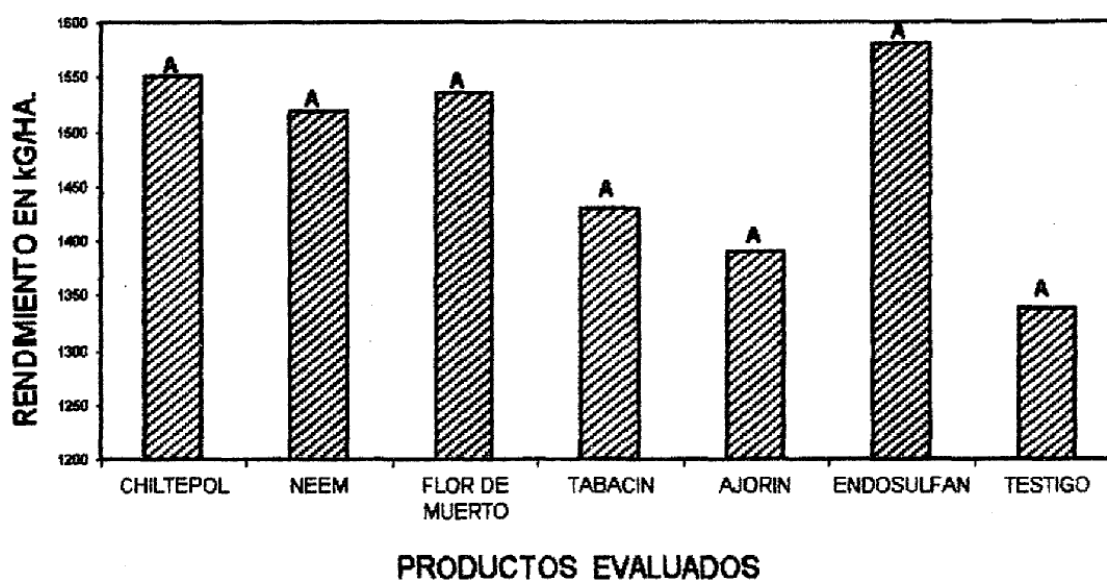
TRATAMIENTOS	Kgs/ha.
Endosulfan	1580.202 A
Chiltepol	1550.399 A
Flor de Muerto	1535.040 A
Neem	1518.712 A
Tabacin	1430.101 A
Ajorin	1388.946 A
Testigo	1336.722 A

Cuadrado medio de los Tratamientos: 67456.587

Coefficientes de variación: 12.48 %

FIGURA 4.

Rendimiento del cultivo de frijol en la evaluación de productos orgánicos para el control de Conchuela



Los productos orgánicos aparentemente poseen un efecto repelente sobre los insectos, ya que en los tratamientos evaluados se observó que la efectividad de control disminuyó a las 24 horas, después de aplicarlos. Esto puede deberse a .pie la mayoría de los productos evaluados poseen olores fuertes que pueden llegar a causar malestar al productor cuando éste tenga que aplicarlos ón áreas grandes y durante periodos largos.

Es importante mencionar que la última aplicación de los productos se realiza a los 44 días, ya que se pretendía proteger el cultivo hasta la formación de la vaina y llenado del grano, pudiendo establecerse un efecto de repelencia en las parcelas como testigos, ya que éstas quedaron en algunos bloques en medio de los tratamientos, favoreciendo a que las mismas quedaran libre de la plaga aún sin haber sido tratadas con los tratamientos orgánicos ni químico, lo que repercutió en un rendimiento como se mencionó anteriormente estadísticamente igual para todos los tratamientos.

Díaz Samayoa (5), en su investigación realizada en Sacapulas, El Quiché, encontró que la presencia de una larva o un adulto o más de conchuelas por planta en un metro de surco muestreado, amerita realizar control del insecto, ya que de lo contrario el rendimiento se reducía en un 6%.

En la presente investigación de acuerdo a los resultados obtenidos el rendimiento del cultivo del frijol en las localidades bajo estudio no se vio afectado, aunque se encontraron de 4 a 10 adultos por planta por metro por surco muestreado.

7.3 ANALISIS ECONÓMICO:

Estadísticamente no existieron diferencias significativas sobre el rendimiento entre el tratamiento testigo, el producto químico y los orgánicos, aún así se presenta un análisis económico de las alternativas evaluadas, con el propósito de ofrecer una mayor información de los productos evaluados (Anexo 5, 6 y 8).

En el cuadro 5, se presenta el presupuesto parcial de los tratamientos evaluados, resultando que Chiltepol, Flor de Muerto y Endosulfan, resultaron con los mayores beneficios netos.

Después de elaborar el presupuesto parcial de los tratamientos evaluados, se realizó el análisis de dominancia (Cuadro 6), se procedió a calcular la Tasa Marginal de Retorno (TMR) con los tratamientos que resultaron No Dominados.

En el cuadro 7, se presenta la TMR, de los tres tratamientos No Dominados, en éste cuadro puede observarse que el tratamiento con flor de muerto presenta la mayor Tasa Marginal de Retorno (49%), lo que indica que por cada quetzal invertido se obtiene una recuperación adicional de Q 0.49, seguido por el tratamiento denominado Chiltepol con una Tasa Marginal de Retorno de 27%, o sea que por cada quetzal invertido obtenemos Q 0.27, adicionales.

**PRESUPUESTO PARCIAL DE LA EVALUACIÓN DE 5 PRODUCTOS
ORGANICOS Y 1 QUIMICO EN EL CONTROL DE CONCHUELA DE FRIJOL
EN DOS LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA**

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO AJUSTADO 5%	PRECIO/Kgs. (Q.)	BENEFICIO BRUTO	COSTO VARIABLE	BENEFICIO NETO
CHILTEPOL	1,472.88	3.96	5,832.60	735.50	5,097.10
NEEM	1,442.78	3.96	5,713.40	885.00	4,828.41
FLOR DE MUERTO	1,458.29	3.96	5,774.83	690.00	5,084.83
TABACIN	1,358.60	3.96	5,380.06	770.00	4,610.06
AJORIN	1,319.50	3.96	5,225.22	710.00	4,515.22
ENDOSULFAN	1,501.19	3.96	5,944.71	944.00	5,000.71
TESTIGO	1,269.88	3.96	5,028.72	192.00	4,836.72

**ANALISIS DE DOMINANCIA DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS PARA
EL CONTROL DE LA CONCHUELA EN EL CULTIVO DEL FRIJOL EN
DOS LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA**

TRATAMIENTO	BN(Q.)	CV(Q.)	DOMINANCIA
CHILTEPOL	5,097.10	735.50	ND
FLOR DE MUERTO	5,084.83	690.00	ND
ENDOSULFAN	5,000.46	944.00	D
TESTIGO	4,836.72	192.00	ND
NEEM	4,828.41	885.00	D
TABACIN	4,610.06	770.00	D
AJORIN	4,515.22	710.00	D

CUADRO 7.

**TASA MARGINAL DE RETORNO DE LOS PRODUCTOS EVALUADOS PARA EL
CONTROL DE CONCHUELA EN DOS LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE
CHIQUIMULA**

TRATAMIENTO	CV (Q.)	BN (Q.)	ICV(Q.)	IBN(Q.)	TMR
CHILTEPOL	735.50	5,097.10	45.50	12.27	0.27
FLOR DE MUERTO	690.00	5,084.83	498.00	248.11	0.49
TESTIGO	192.00	4,836.72			

CV= COSTO VARIABLE
BN= BENEFICIO NETO

ICV= INCREMENTO COSTO VARIABLE
IBN= INCREMENTO BENEFICIO NETO

8. CONCLUSIONES

- 8.1 La mejor eficiencia de control de conchuela (Epilachna varivestis Mulsant) en el cultivo de frijol, se efectuó con el producto químico a base de Endosulfan, mientras que los tratamientos orgánicos a base de Neem y Chiltepol, ofrecieron mejor eficiencia de control que demás productos orgánicos evaluados.
- 8.2 La eficiencia de control de los productos orgánicos fue mejor a las 4 que a las 24 horas post- aplicación, observándose que a medida que transcurre el tiempo su efecto insecticida disminuye; no así el producto químico que no sólo mantiene su efecto, sino que aumenta su eficiencia de control hasta las 24 horas después de aplicado.
- 8.3 El tratamiento a base de Endosulfan fue el que controló en mejor forma la incidencia de la plaga en la localidad de El Palmar, mientras que en la localidad de El Guayabo el extracto a base de semillas de Neem y el Chiltepol controlaron en igual forma la plaga que el producto químico usado.
- 8.4 El rendimiento de grano de frijol no se vio afectado por la aplicación de los productos para el control de adultos de *Epilachna varivestis* Mulsant ya que estadísticamente tuvieron igual rendimiento con el testigo, pero al realizar el análisis económico se observa que el tratamiento a base de flor de muerto es el que presenta una mayor Tasa Marginal de Retorno con 49%; siguiéndole el producto utilizado Chiltepol con una Tasa marginal de Retorno de 27%.

9. RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio evaluando mayores dosis y una frecuencia de aplicación de seis días, así como utilizar como material experimental una variedad de frijol criolla
2. Cuando el agricultor de las localidades bajo estudio no cuente con recursos económicos para comprar un producto químico y controlar la incidencia de la conchuela del frijol en la época de siembra denominada de primera que va de mayo a septiembre, se le recomienda que usar el extracto de la semilla de Neem y de Chile ya que mostraron una alta eficiencia de control de la plaga bajo estudio.
3. Al hacer aplicaciones de insecticidas con extractos vegetales, se deberán tomar las precauciones técnicas necesarias como protegerse la boca y nariz así como evitar los derrames sobre la piel, ya que los venenos o toxinas contenidas en las plantas pueden implicar un riesgo para la salud humana.
4. Los productos orgánicos deberán ser aplicados en un programa racional, con el objeto de que los insectos plaga no se hagan resistentes a éstos en un corto plazo.
5. Darle continuidad a este tipo de estudios, con el propósito de evaluar las bondades otros productos puedan ofrecer, en el manejo integrado de plagas en el cultivo del frijol.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. ANDREWS, K.L.; QUEZADA, SR. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura; estado actual y futuro. El Zamorano, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. 619 p.
2. CASASOLA CRUZ, E.R. 1985. Efectividad del uso de extractos orgánicos para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el municipio de San José La Arada, Chiquimula. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente. 51 p.
3. CRUZ, S., 3. R, DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas. 42 p.
4. CYMMYT (MEX.). 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica. 79 p.
5. DÍAZ SAMAYOA, A. 1987. Determinación del nivel de población de *Epilachna varivestis* Mulsant, en frijol, para tomar medidas de control en Sacapulas, El Quiché. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 41 p.
6. DUPONT, M.; SOLÓRZANO, G.R.; CASTILLO, H. 1991. Preparación y uso de plaguicidas naturales. Momostenango, Totonicapán, Gua., Tecnología Alternativa. 56 p.

7. EL UTILÍSIMO Neem. 1987. Agricultura de las Américas. (EE.UU.) 36(3): 28-34.
8. ESCARABAJO MEXICANO del frijol. 1983. Agricultura de las Américas. (EE.UU.) 24(1): 13-14.
9. MARROQUÍN MEZA, D.J. Selección de líneas promisorias en 218 materiales de frijol al daño de insectos del follaje (*Empoasca* sp. y *Epilachna varivestis* Mulsant) en la meseta central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 61 p.
10. MELÉNDEZ MOREIRA, J. 3. 1987. Evaluación del rendimiento y estabilidad de siete líneas y dos variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en seis localidades de la franja transversal del norte. Tesis ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 61 p.