

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DE EXTRACTOS VEGETALES E INSECTICIDAS
ORGANOSINTETICOS PARA EL CONTROL DE AFIDOS
(HOMOPTERA, APHIDIDAE), EN EL CULTIVO DE HABA
(*Vicia fabae* L.) EN PATZITE, QUICHE

TESIS.

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

ISMAEL RICARDO GARCIA URIZAR

En el acto de investidura como
INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, MAYO DE 1995



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. JUAN JOSE CASTILLO
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. CARLOS MOTTA DE PAZ
VOCAL CUARTO	Prof. GABRIEL AMADO ROSALES
VOCAL QUINTO	Br. AUGUSTO SAUL GUERRA GUTIERREZ
SECRETARIO	Ing. Agr. MARCO ROMILIO ESTRADA MUY

Guatemala, mayo de 1995

Señores
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente.

Respetables Señores:

De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

"EVALUACION DE EXTRACTOS VEGETALES E INSECTICIDAS ORGANOSINTETICOS PARA EL CONTROL DE AFIDOS (HOMOPTERA, APHIDIDAE), EN EL CULTIVO DE HABA (Vicia fabae L.) EN PATZITE, QUICHE"

Como requisito previo a obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,



ISMAEL RICARDO GARCIA URIZAR

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

ACTO QUE DEDICO

A DIOS Creador del Universo y Fuente de sabiduría
e inteligencia

A MIS PADRES: Rafael García Estrada
María del Carmen Urizar Noriega

A MI ESPOSA: Lilian Elizabeth De León de García

A MIS HIJAS Mónica Yasmin García De León
Sussan Denisse García De León

A MIS HERMANOS: Vilma García Urizar
Delmar García Urizar
Rafael García Urizar

A MI CUÑADO: Carlos Enrique Pérez

A MI TIA: Raquel Urizar

TESIS QUE DEDICO

A :

MI PATRIA GUATEMALA

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Agronomía

Mi Pueblo Santo Tomás Chiché

AGRADECIMIENTOS

A:

Ing. Agr. Salvador Sánchez

Lic. Esaú Samayoa

Ing. Agr. Samuel Córdova

Ing. Agr. Freddy Ola

C O N T E N I D O

PAGINA

1.	INTRODUCCION	1
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3.	MARCO TEORICO	4
3.1.	ANTECEDENTES	4
3.1.1.	Origen y descripción	4
3.1.2.	Descripción de la planta	5
3.1.2.1	Clima	5
3.1.2.3	Suelo	5
3.1.4	Siembra.....	6
3.1.5	Plagas del suelo.....	6
3.1.5.1	Plagas del suelo	6
3.1.5.2	Plagas del follaje	6
3.1.6	Enfermedades	8
3.1.6.1	Pudrición del tallo	8
3.1.7	Plaguicidas naturales botánicos	8
3.1.7.1	Como actúan los plaguicidas	10
3.1.7.2	Factores que influyen sobre la calidad de.. los insecticidas botánicos	11
3.2	MARCO REFERENCIAL.....	12
3.2.1	Descripción del área de estudio	12
3.2.2	Características de los productos a evaluar.....	13
3.2.2.2	Hojas de anona	13
3.2.2.4	Hojas de Higuierillo	14
3.2.3	Insecticidas sintéticos	14
3.2.4	Relación con otros trabajos	15
4.	HIPOTESIS	16
5.	OBJETIVOS	17
6.	METODOLOGIA	18
6.1	Material experimental	18
6.2	Diseño experimental	18
6.3	Modelo estadístico	19
6.4	Preparación de extractos vegetales	19
6.5	Manejo del experimento	22
6.5.1	Etapa de laboratorio	22
6.5.2	Etapa de campo	23
6.6	Variabes respuesta	24
6.8	Análisis de la información	24
7.	RESULTADOS	26
7.1	Especie de Afido en Haba	26
7.5	Análisis de laboratorio	27
7.7	Etapa de campo	30
8.	CONCLUSIONES	32
9.	RECOMENDACIONES	33
10.	BIBLIOGRAFIA	34
11.	APENDICE.....	36

INDICE DE FIGURAS

FIGURA No.	DESCRIPCION	PAGINA
01	Representación gráfica del DLso de los extractos acuosos.....	28

INDICE DE CUADROS

CUADRO No.	DESCRIPCION	PAGINA
01	Descripción para el tratamiento de Aphididae en el cultivo de haba	21
02	Análisis de varianza para la prueba de extractos vegetales en el control de Aphididae en el cultivo de haba en el municipio de Patzité, Quiché.	30
03	Rendimiento por parcela en kilogramos para el cultivo de haba en el municipio de Patzité, Quiché	31
04	Costos de producción por cuerda de haba sembrada sin asocio en Patzité, Quiché.	37
05	Costos de producción por cuerda de haba sembrada sin asocio en Patzité, Quiché con extractos de vegetales	38
06	Composición por 100 gramos de porción comestible de haba.	39

EVALUACION DE EXTRACTOS VEGETALES E INSECTICIDAS
ORGANISINTETICOS PARA EL CONTROL DE AFIDOS (Homoptera, Aphididae). EN EL CULTIVO DE HABA (Vicia fabae L.) EN PATZITE, EL QUICHE.

PLANT EXTRACT AND ORGANOSYNTHETICS INSECTICIDES
EVALUATION TO CONTROL APHIDS (Homoptera, Aphididae), ON BEAN
(Vicia fabae L.), IN PATZITE, THE QUICHE.

RESUMEN

El cultivo de haba (Vicia fabae) es una hortaliza de demanda en el mercado nacional y genera ingresos económicos a los agricultores de la aldea de Chuicojonop, Patzité, El Quiché.

Debido a que el áfido (Aphis fabae) es el insecto plaga más importante en esta aldea, se realizó el presente estudio con el propósito de generar información que permitiera impulsar el uso de extractos vegetales para el control de dicha plaga, así como para determinar cual de los tratamientos evaluados será el más efectivo.

El ensayo incluyo una etapa de laboratorio para determinar la efectividad de los extractos y obtener así el DL₅₀, de cada uno de ellos. Para luego evaluarlos en el campo.

En la etapa de campo se incluyeron 5 tratamientos que fueron evaluados bajo un diseño Cuadrado Latino con 5 repeticiones. Las variables respuestas fueron: Rendimiento, número de adultos y costos.

Luego del respectivo análisis al que fueron sometidas las diferentes variables respuesta se determinó lo siguiente:

1. Todos los tratamientos evaluados, ejercieron control sobre las poblaciones de áfidos.
2. Los tratamientos "Programa de insecticidas organo-sintéticos más extractos vegetales", resultaron ser estadísticamente iguales.
3. De los cuatro extractos vegetales evaluados, el extracto acuoso de hojas de chocom, fue el más efectivo.

1. INTRODUCCION.

Guatemala es un país cuya actividad productiva es la agricultura, por lo que se necesita generar tecnología que mantenga una buena calidad ambiental.

El cultivo de haba (Vicia fabae) tiene importancia como hortaliza de consumo en la dieta de los Guatemaltecos, por su alto contenido de proteína, carbohidratos, vitaminas y minerales (8).

Las plagas son factores que provocan en alto porcentaje la reducción del rendimiento en el cultivo de haba. Una de las principales plagas, son los áfidos ya que causan daño a la planta por la succión de los fluidos y reducción de los azúcares (10).

Los insecticidas químicos de producción industrial utilizados para controlar las poblaciones de áfidos son de alto riesgo e impacto ambiental negativo. Por estas razones, en la presente investigación se evaluaron alternativas de solución mediante el uso de extractos acuosos de origen vegetal con propiedades plaguicidas que son de fácil elaboración y que no representan mayores riesgos para la integridad ambiental.

Así mismo, se evaluó el producto químico industrial utilizado por los agricultores de la región para el control de la mencionada plaga, con el que se logró comparar la eficiencia de los diferentes productos.

El insecticida evaluado fue Thiodan (Endosulfan), los extractos acuosos de origen vegetal fueron: Hojas verdes de chocom (Wigandia urens), hojas verdes de higuierillo (Recinus comunis), hojas verdes y semillas de anoma (Annona squamosa).

La presente investigación se realizó en la aldea de Chuicojonop, Patzité, El Quiché.

2. Planteamiento del Problema

El cultivo de haba (Vicia fabae), es un cultivo que genera ingresos económicos a los agricultores de la aldea de Chuicojonop, Paztité, El Quiché, sin embargo, el rendimiento del mismo ha ido disminuyendo por el daño causado por (Aphis fabae) en el momento de la floración aún cuando las plantas están formando sus vainas.

Las pérdidas provocadas por esta plaga se estiman en un 60% lo que representa Q. 5,760.00 por hectárea.

Actualmente el control que se realiza sobre Aphis fabae es ha base de plaguicidas sintéticos que no han dado los resultados esperados por los agricultores, debido quizá, a los problemas de resistencias por su uso excesivo y escasa orientación técnica.

Además, estos productos son de alto riesgo en impacto ambiental negativo, por esta razón en el presente trabajo de investigación se evaluaron extractos acuosos de origen vegetal con propiedades plaguicidas. Estos materiales vegetales existen en la comunidad y son de fácil adquisición. Además se incluyó la evaluación del plaguicida sintético utilizado por los agricultores para el control de esta plaga y comparar su efectividad, en relación a la obtenida con los productos de origen vegetal evaluados.

3. Marco Teórico

3.1. Antecedentes.

3.1.1. Origen y descripción del cultivo de haba.

De acuerdo por García (8), no se sabe exactamente el lugar específico donde tuvo su origen. Algunos autores afirman que es originaria de Asia a Orillas del mar Caspio.

Sin embargo, Solorzano Sánchez (21) menciona, que generalmente se acepta que es originaria de Asia Central en la región del mediterráneo Abiccinia. Su cultivo se remonta a la antigüedad, los chinos la cultivan en el siglo XVIII antes de Cristo.

El haba es una planta herbácea anual, con una raíz principal gruesa y raíces secundarias abundantes ramificaciones formando un macollo (8), su tallo es poco ramificado recto, cuadrado y grueso, alcanzando alturas de 0.30 a 1.90 metros (9), según el tipo de terreno, humedad y variedad, pudiéndose ramificar en la base desde el macollo, posee hojas anchas alternas, enteras, ovales y glabros (9). Las flores nacen en las axilas de las hojas en número de dos a 12, agrupadas en racimos cortos. Son en forma de mariposa por la disposición de sus pétalos, sus frutos son vainas bivaldas, comprimidas gruesas y carnosas, conteniendo generalmente dos a seis semillas, cada una de color verde cuando son tiernas y morado a negro cuando están secas.

Estas semillas pueden ser pequeñas, cilíndricas o grandes de arrifionada u oval, su período vegetativo varia de 180 a 240 días (9).

Existen muchas variedades, las que difieren especialmente por el tamaño y forma de las semillas (8), pueden agruparse en dos subespecies, Vicia faba menos de vainas delgadas casi circulares y semillas pequeñas, Vicia faba mayor de vainas gruesas anchas y chatas con semillas grandes (8). La primera se destina principalmente para alimento animal y la segunda para alimento humano (8).

3.1.2 Descripción de la planta.

3.1.2.1 Clima.

La planta de haba se desarrolla bien en todos los climas prefiriendo los templados y frescos, posee relativa resistencia al frío y las heladas, puede soportar temperaturas hasta cuatro grados centígrados bajo cero (9).

3.1.2.2 Suelo.

No son exigentes en un tipo de suelo, siempre y cuando estos no sean muy ácidos ni presenten exceso de humedad, puesto que es muy susceptible a los encharcamientos, causando pudriciones en la raíz. Se recomienda sembrar en terrenos ricos en fósforo, potasio y humos (9).

3.1.2.3 Potencial de hidrógenos en el suelo pH.

El rango permitido es de 5.5 a 6.8, donde se desarrollan mejor todas las leguminosas (9).

3.1. 4 Siembra.

Las distancias de siembra varían con la variedad, el clima la susceptibilidad a enfermedades y el propósito del cultivo, ya sea para haba en verde o haba en seco en monocultivo, pero por regla general se siembra a 40 centímetros entre planta y 90 centímetros entre surco (9).

3.1.5 Plagas del haba.

3.1.5.1 Plagas del suelo.

Dentro de las principales tenemos: La gallina ciega Coleoptera, Scarabaeidae, (Philophaga sp.) (21). Los gusanos cortadores o nocheros, los que tienen vida nocturna siendo estos Coleoptera Elateridae (Agriotis sp.) y Lepidoptera Noctuidae (Spodoptera sp.)

3.1.5.2 Plagas del follaje.

Dentro de ellas podemos mencionar la mosa minadora de las hojas Diptera Agromyzidae (Agromyza sp. y Liriomyza sp) (21).

También existen barrenadores de los brotes (Epinotia aporema wilsn), se ha encontrado atacando tallos, flores perforando y comiendo en el interior de las vainas (21).

Entre otros podemos mencionar los pulgones Homoptera Aphididae (Aphis fabae scopoli) que ataca los tallos, flores, brotes terminales y en vez de la hoja, puede llegar a medir de dos a cuatro milímetros de largo cuando están maduros (12). son de color negro azulado, producen adultos alados y sin alas, pueden transmitir enfermedades virosas, causando distorsión, amarillamiento y reducción general del vigor (12).

Este insecto inverna en el cultivo de la alfalfa, tréboles y en otras plantas perennes, puede pasar el invierno en el estado de huevo y como hembra ovovivípara, en el verano aumenta su número, cuando la colonia de estos insectos es muy elevada, las hembras forman alas, las que emigran a otras plantas dando origen a ninfas jóvenes y activas que maduran cuatro veces, alcanzan el estado de adulto y empieza a reproducirse en más o menos 12 días. Cada hembra produce de 6 a 7 ninfas por día hasta que han nacido de 50 a 100 o más.

Se presentan de 7 a 20 generaciones de hembras en el curso de un año. Los huevecillos son depositados en las hojas y los tallos de la alfalfa y trébol rojo, son de color verde claro recién puestos, pero se convierten después en un color negro lustroso (3).

Su control se puede obtener por medio de aspersiones de insecticidas con intervalos semanales (3).

3.1.6 Enfermedades.

Dentro de ellas podemos mencionar a *Fusarium* o pudrición negra de la raíz transmitida por *Fusarium* sp.), del cual existen más o menos 20 razas. Las fusariosis se favorece si la temperatura del suelo alta, se puede cultivar ciertas especies en un terreno infestado de *Fusarium*, siempre que la temperatura del suelo baja (21).

3.1.6.1 Pudrición del Tallo.

La pudrición del tallo causada por *Ascochyta fabae*l, presenta síntomas de pudrición de los tallos y el follaje, las lesiones de importancia en este caso son de las podredumbres del pie de la planta y el agente causal es (*Ascochyta pinodella*) (9).

3.1.7 Plaguicidas naturales botánicos.

Entre estos podemos mencionar o incluir a los obtenidos de extractos vegetales. De unas 700,000 especies de plantas identificadas, se han investigado aproximadamente 2,000 especies con propiedades plaguicida (16).

Los extractos vegetales obtenidos de las siguientes partes de la planta: Raíz, Corteza, Hojas, Flores y Semillas, ya sea en forma de gases repelentes que sueltan la misma planta. Es una alternativa que el agricultor tiene al alcance para sustituir los químicos sintéticos (20).

El uso de los extractos con fines insecticidas también implica un riesgo para la salud humana por lo que se debe tomar las mismas precauciones que exigen los plaguicidas sintéticos. La plaga misma adquiere resistencia con el uso continuo por lo que se debe alternar con otro y no usarse por más de tres años (20).

Para seleccionar las plantas que tienen características de plaguicidas o repelentes se debe buscar aquellas que emitan olores fuertes y que no sufran ataque de insectos, como por ejemplo el ajo y el Eucalipto, que actúan como repelentes para el insecto (20). Así también se debe buscar que su valor comercial no sea tan alto que pueda competir económicamente con los insecticidas químico-sintéticos.

Los productos botánicos al igual que los químicos sintéticos no hacen diferencia entre especies de insecto y son tóxicos para todos, así también pueden inducir resistencia sino se manejan adecuadamente. Sin embargo presentan las siguientes ventajas (16).

- a) Pueden ser preparados en el país utilizando tecnología y materia prima local, lo que evita la pérdida de divisas y disminuye costos de producción.
- b) Su producción puede ser fuente de empleo, si se integran pequeñas industrias.

- c) No se ha reportado persistencia elevada de residuos, pero algunos plaguicidas vegetales resultan tóxicos para muchos organismos que no se desean combatir.
- d) Son desintegrados rápidamente en el medio ambiente (1).

3.1.7.1 Como actúan los plaguicidas vegetales (1).

I. Repelentes: Cuando la plaga es repelida por el olor de una sustancia contenida en la planta por lo tanto el contacto físico es innecesario (1).

II. Fagorepelentes: Conocido como efecto antialimentario, cuando son sustancias que permiten a la plaga el consumo del forraje, pero lo reducen notablemente. Impiden que la larva se alimente en forma suficientes provocando que cuando los insectos completen su metamorfosis, están demasiado débiles para arrastrarse fuera de sus pupas (1).

III. Veneno de contacto Cuando tienen un efecto tóxico al ocurrir la ingestión (1). tacto:

IV. Disfrazantes de olores: Cuando los olores fuertes y desagradables de algunas plantas, son olores: aprovechados para ocultar el olor del cultivo (1).

V. Otras formas: Algunos compuestos vegetales tienen efecto esterilizante, interfieren con la oviposición o impiden el desarrollo de las larvas, también se conocen plantas con efectos atrayentes, que se siembran en forma alterna con los cultivos que se desean proteger al atraer las plagas hacia ellas, manteniendo libre los cultivos. (1).

3.1.7.2 Factores que influyen sobre la calidad de los insecticidas botánicos (1).

- A) La calidad y cantidad del componente pueden variar mucho dependiendo de la especie o variedad de la planta, de la época de recolección y procesamiento de la misma.
- B) Los factores ambientales como el clima, suelo y enfermedades de las plantas, pueden variar el contenido de ingredientes.
- C) La concentración del ingrediente activo puede variar dependiendo del órgano de la planta que se utilice para la extracción.

- D) A menudo los plaguicidas vegetales presentan mayor selectividad que los sintéticos, por esto no resultan contradictorio que algunas plantas con compuestos de insecticida sean atacadas por los insectos.
- E) La concentración del ingrediente activo de un extracto puede depender mucho de la forma utilizada para su extracción, duración de la extracción, duración y condiciones del almacenamiento y la influencia de la luz.
- F) La tecnología de aplicación (Concentración, cantidad y forma de aplicación) puede influir considerablemente en el efecto.

Por regla general los insecticidas vegetales se descomponen rápidamente por la acción de los factores ambientales (Luz, temperatura, humedad y biodegradación), estos se asperjan lo más pronto posible después de prepararlos. (1).

3.2 Marco Referencial.

3.2.1 Descripción del área de estudio.

El presente trabajo de investigación se efectúa en el municipio de Patzité de el Departamento de El Quiché.

La zona de vida en la que está situado el municipio, de acuerdo al sistema clasificatorio de Holdrige, corresponde a Bosque Muy Húmedo Montano bajo (bmh-MB). Encontrándose a una altitud de 2,326 m.s.n.m., con una precipitación media anual de 1,000 a 2,000 milímetros, una temperatura media de 18 grados centígrados y una humedad relativa de 60 por ciento.

3.2.2 Características de los productos a evaluar.

3.2.2.1 Extractos vegetales.

3.2.2.2 Hojas de Anona (Annona squamosa)

Las sustancias activas se encuentran en los frutos inmaduros, semillas, hojas y raíces (5).

Los extractos de las hojas tienen propiedades insecticidas como toxina de contacto, repelente e inhibidor de ingesta (14).

Plagas que afecta

Afido	General. Homoptera Aphididae.
Barrenador del tallo asiático	<u>Ostrinia</u> sp. (5).
Langosta	General
Mosca blanca	<u>Bemisia</u> sp. Homoptera Aleyrodidae (16).
Palomilla dorso diamante	<u>Plutella xylostella</u> Lepidoptera Plutellidae (16).
Cicádido dorso blanco	<u>Sogatella furcifera</u> (5).

3.2.2.3 Hojas de chocom (Wigandia urens) Liso.

Las sustancias activas se encuentran en las hojas y raíces (1). Los extractos de hojas tienen propiedades insecticidas como toxina de contacto, repelente e inhibidor de ingesta.

Plagas afectadas.

Afidos	General. Homoptera Aphididae.
Coccinelidae	General.

3.2.2.4 Hojas de higuerillo (Recinus comunis).

Las sustancias activas se encuentran en las semillas, hojas y raíces (1).

Los extractos de las hojas tienen propiedades insecticidas como toxinas de contacto e inhibidor de ingesta.

3.2.3 Insecticidas sintéticos.

3.2.3.1 Thiodan (Endosulfan).

Es un insecticida concentrado emulsificable muy efectivo contra mosca blanca, picudos, pulgones, minadores, chicharritas, tortuguillas, chinches, gusanos peludos, belloteros y otros.

Es un éster cíclico del ácido sulfuroso, conocido con el nombre común de endosulfan, actúa principalmente por contacto e ingestión. No afecta a los insectos benéficos como la abeja y Trichogrammatidae trichograma sp. (4)

3.2.4 Relación con otros trabajos.

En nuestro país existe muy poca información al respecto, ya que se ha dependido mucho de la utilización de productos químicos sintéticos para el control de plagas y enfermedades, por esta razón existe muy poca documentación sobre el uso de productos botánicos.

Munch (16) menciona el éxito que se ha tenido en el departamento de choluteca, Honduras, con la utilización de cebolla y ajo pimienta y chile picante, para el control de plagas de hortaliza como: Pulgones, tortuguillas, gusanos, afidos y otros.

4. Hipótesis.

Los extractos vegetales son efectivos, para el control de áfidos (Homoptera Aphididae), en el cultivo de haba (Vicia fabae).

El áfido que ataque el cultivo de le haba Aphis fabae.

5. Objetivos.

General.

Generar información que permita impulsar el uso de extractos vegetales para el control del áfido (Aphis fabae), en el cultivo de haba (Vicia fabae) en la aldea de Chuicojonop, Patzité, El Quiché.

Específicos:

1. Establecer si los extractos vegetales de hojas de Chocom (Wigandia urens), Hojas y semillas de anona (Annona squamosa), hojas de higuierillo (Recinus comunis), realizan un mejor control sobre las poblaciones de áfidos (Homoptera Aphididae) en el cultivo de haba.
2. Determinar con cual de los extractos se obtendrá el control más efectivo de las poblaciones de áfidos (Homoptera Aphididae), en el cultivo de haba.
3. Determinar si los costos de producción se reducen al utilizar los extractos vegetales.
4. Determinar la especie que pertenece el áfido, relacionado con el cultivo de haba.

6. Metodología.

6.1 Material experimental.

Se utilizó semilla criolla de haba ya que no se cuenta con otra variedad adaptable al lugar de Chicojonop, Patzité, El Quiché.

Se empleó el siguiente producto organosintético (Endosulfan) y cuatro extractos vegetales como hojas y semillas de Anona Annona squamosa, hojas de chocom Vigandia urens y hojas de Recinus comunis higuierillo, con los que se realizó un bioensayo, luego se llevó al campo.

6.2 Diseño Experimental.

Para llevar a cabo el experimento se utilizó un diseño cuadrado latino con 5 tratamientos y 5 repeticiones.

El tamaño de la parcela bruta fue de 30 metros cuadrados en la que existían 6 surcos distanciados a 0.90 metros entre uno y otro, dejando un surco a los lados para evitar el efecto de borde también se dejó 0.80 metros como borde en las cabeceras para obtener una parcela neta de 4 surcos de 3.40 metros de largo y 8 plantas por surco, con 32 plantas. El área que ocupó el ensayo fue de 1,044 metros cuadrados (Ver anexo).

6.3 Modelo Estadístico.

$$Y_{ij}(k) = u + H_i + C_j + T(k) + E_{ij}(k).$$

$Y_{ij}(k)$ = Observación en la unidad experimental de la hilera y columna.

u = Media General.

H_i = Efecto de la i ...ésima hilera

C_j = Efecto de la j ...ésima columna.

$T(k)$ = Efecto al K ..ésimo tratamiento

$E_{ij}(k)$ = Efecto del error experimental asociado.

6.4 Preparación de extractos vegetales.

6.4.1 Extracto de hoja de anona (Annona squamosa).

Se machacan 500 gramos de hoja verde y éstos se depositan en 1 litro de agua, para luego filtrar la solución en papel filtro y se llevó el volumen obtenido a un litro de preparado. Esta fue la mezcla patrón la cual se diluyó en 10 litros de agua para la aplicación e las respectivas unidades experimentales, este preparado se dejó en remojo por 8 días (20).

6.4.2 Semilla de anona.

Se machacó 460 gramos de semilla en un litro de alcohol al 30 por ciento, para luego embazarlos en un frasco de plástico dejándolo en reposo por un lapso de 15 días. Luego se procedió a filtrar medio litro de la solución para ser diluida en 15 litros de agua, los que se aplicaron en las unidades experimentales.

6.4.3 Extracto de hoja de chocom (Wigandia urens).

Se machacaron 920 gramos de hoja verde, los que se depositaron en un galón de agua, dejándolo en remojo por 8 días, posteriormente se filtro con papel filtro extrayendo un litro de la mezcla patrón para que la misma se diluya en 15 litros de agua, para su respectiva aplicación (1).

6.4.4 Extracto de hoja de Higuierillo (Recinus comunis).

Se machacaron 960 gramos de hoja verde, los que se depositaron en un galón de agua para dejarlos en remojo por 20 días, posteriormente se filtro con papel filtro extrayendo un litro de la mezcla patrón la cual se diluyó en 15 litro de agua, para su respectiva aplicación.

Todos los preparados se cubrieron con plástico y se guardaron en un cuarto oscuro para evitar los rayos directos del sol.

Los tratamientos descritos en el cuatro No. 1 se utilizaron en el momento en que se encontraron más de una planta de cada 10 infestada (12). Las que se determinaron por medio de muestreos aleatorios efectuándose cada cinco días después de germinadas las plantas.

Las aplicaciones se hicieron por la mañana, de 6:00 a 10:00 A.M. ó a las 15:00 horas en adelante con una bomba de mochila con capacidad de 17 litros con un tipo de boquilla XR Tee Jeet. Las aplicaciones se dejaron de hacer cuando se determinó que existían menos de cuatro plantas infestadas por parcela neta (12).

Cuadro No. 1

Descripción de los tratamientos para el control de Aphididae en el cultivo de haba.

No.	Tratamiento	Dosis	Frecuencia
I	Extracto de hoja de Anona	1 litro de la mezcla patrón en 10 litros de agua.	Cada 4 días.
II.	Extracto de hoja de chocom	1 litro de la mezcla patrón en 16 litros de agua.	Cada 4 días.
III.	Extracto de hoja de Higuerrillo	1 litro de la mezcla patrón de 16 litros de agua.	Cada 4 días.
IV.	Extracto de semilla de Anona.	1/2 litro de la mezcla patrón en 16 litros de agua.	Cada 4 días.
V.	Aplicación de Thiodan.	1. 5 litro por hectárea.	Cada 8 días.

6.5 Manejo del experimento.

6.5.1 Etapa de laboratorio.

Se tomaron muestras de insectos los que se encontraban en el meristemo aplica, colocándolos en un frasco con alcohol al 70 por ciento luego se determinó la especie a que pertenecen, en el laboratorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos. También se realizó un bioensayo con los diferentes extractos empleando vasos desechables en concentraciones de 25, 50, 75 y 100 partes por millón (ppm), para los extractos de hojas verdes de chocom (Wigandia urens), hojas verdes de higuerrillo (Recinus comunis), hojas verdes y semillas de anona (Annona squamosa).

Luego de identificados los vasos con las soluciones respectivas se procedió a sumergir las hojas de haba infestadas con áfidos, sacándolos al mismo tiempo y en observación por 24 horas, después se efectuó un recuento de los insectos muertos y vivos. Con estos datos se efectuó análisis de regresión por concentración para luego encontrar el DL₅₀ de cada extracto. Una vez obtenidos estos resultados se procedió a evaluarlos en el campo ya que todos demostraron ser efectivos en la etapa de laboratorio.

6.5. 2 Etapa de campo

6.5.2.1 Preparación del terreno.

La preparación del terreno no se hizo en forma manual a una profundidad de 30 centímetros se utilizó azadón para mullir bien la tierra, surqueado a una distancia de 90 centímetros.

6.5.2.2 Trazo de parcelas.

Se trazaron las unidades experimentales utilizando rafia y estacas. Cada unidad experimental fue de 30 metros cuadrados (6 metros de largo por 5 metros de ancho).

6.5.2.3 Siembra.

La siembra se realizó con semilla criolla, tratada con Vitavac 300, a razón de 28 gramos de producto por 4.5 kilos de semilla, sembrándose manualmente a una distancia de 0.40 metros entre planta colocando dos semillas por postura, incorporando Diazinon 5 G.

6.5.2.4 Limpias.

Se realizaron tres limpiezas durante el ciclo del cultivo, utilizando azadón.

6.5.2.5 Fertilización.

Se hicieron dos aplicaciones de abono 15-15-15 una a los quince días y otra a los 30 días y cuando empezó a florear se aplicó urea 46-0-0, también se aplicó abono foliar.

6.6 Variables respuesta.

6.6.1 Número de adultos.

El número de adultos se determinó antes de cada aplicación en la parcela neta de cada tratamiento por medio de muestreos aleatorios, utilizando papeles enumerados de uno a diez, seleccionando uno, el que corresponda la planta a muestrear de cada surco. Posteriormente se procedió contar el número de áfidos para luego asperjar sobre la parcela neta.

6.6.2 Rendimiento.

Se determinó mediante el peso del producto cosechado en la parcela neta de cada tratamiento en kilogramos por hectárea.

6.6.3 Costos.

Se llevó un registro de los costos parciales que incluyen el costo de los productos, tiempo de preparación, el tiempo y el costo de las aplicaciones y costos de preparación de los extractos.

6.8 Análisis de la información.

Para el número de adultos se tomaron muestras de plantas seleccionadas aleatoriamente, contándose el número de áfidos presentes en las plantas de cada unidad experimental.

Para el rendimiento se hizo un análisis de varianza y si existe diferencia significativa entre los tratamientos se procede a realizar una prueba de contrastes ortogonales.

La identificación del áfido se hizo en base a las claves taxonómicas de Aphis no alados (Apéndice A y B), las que presentan las principales características que diferencian a las especies de áfidos.

7. Resultados y discusión.

7.1 Especies de áfido en haba.

La especie de áfido presente en el cultivo de haba (Vicia fabae L.), de mayo a octubre de 1,993 fue Aphis fabae.

El 90 por ciento de los áfidos se encontraron en el meristemo apical a 0.15 metros a la base distal, atacando las plantas de los bordes para luego diseminarse hacia el centro de la parcela neta.

7.2 Taxonomía.

Aphis fabae pertenece al orden homoptera y a la familia Aphididae.

7.3 Características de Aphis fabae.

Estos áfidos son de color verde-gris a negro-azuloso de 2 a 2.5 milímetros de largo, cuando están maduros las patas y la cola son largas, se reproducen por partenogénesis en los climas cálidos, se reproducen adultos alados y sin alas. Cauda con un cuello en su base, llevando 5 ó más pares de pelos laterales.

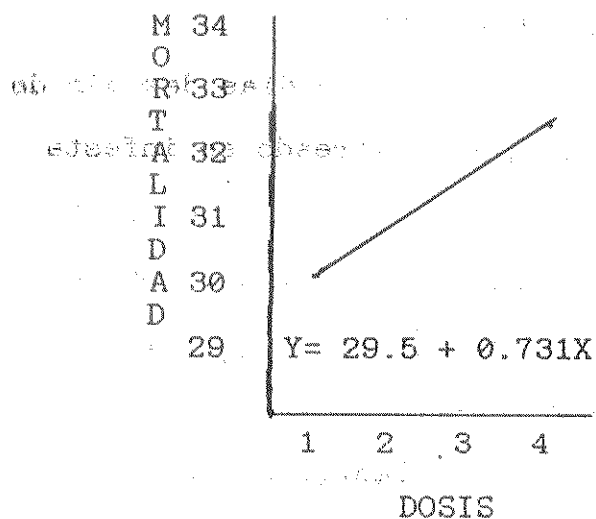
7.4 Distribución del áfido en la planta.

Aparece cuando las plantas empiezan a producir botones florales aproximadamente a los 90 días después de la siembra, una vez que la planta a floreado se infesta del meristemo apical a unos 0.10 a 0.15 metros extrayendo la savia de la planta y en algunos casos la planta puede morir, si la planta no muere el producto baja de calidad por azúcar que estos insectos extraen de la misma, reduciendo el rendimiento ya que las plantas no se desarrollan satisfactoriamente.

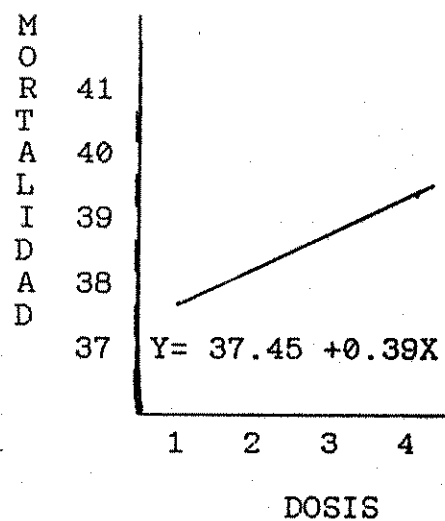
7.5 Análisis de Laboratorio.

Luego de efectuar varias pruebas se obtubieron las diferentes concentraciones en partes por millón por medio de un análisis de regresión para ser representadas por una ecuación lineal de las que posteriormente se obtuvo el DL₅₀ de cada extracto acuoso.

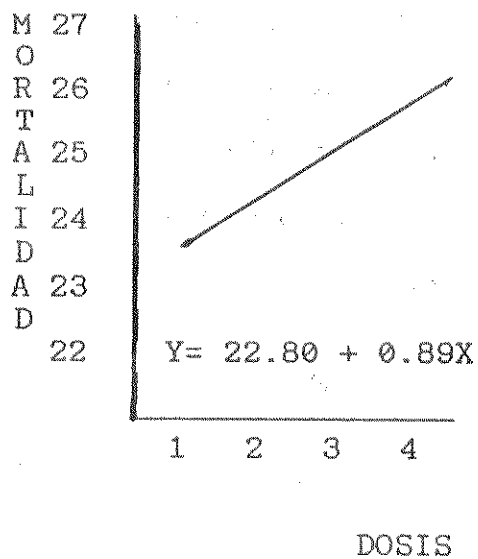
Hojas Chocom

DL₅₀ = 28.03 ppm.

Hojas de higuierillo

DL₅₀ = 38.18 ppm.

Hojas de Anona

DL₅₀ = 30.56 ppm.

Semilla de Anona

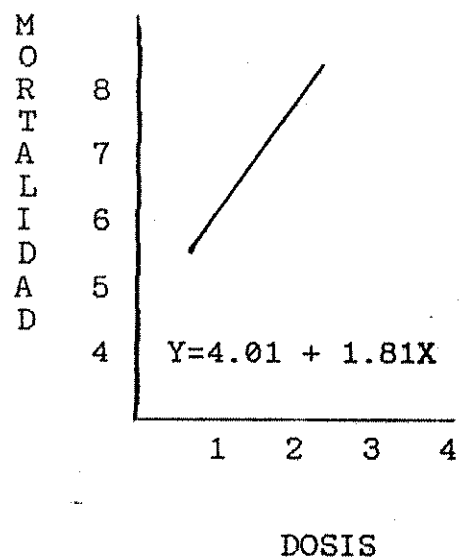
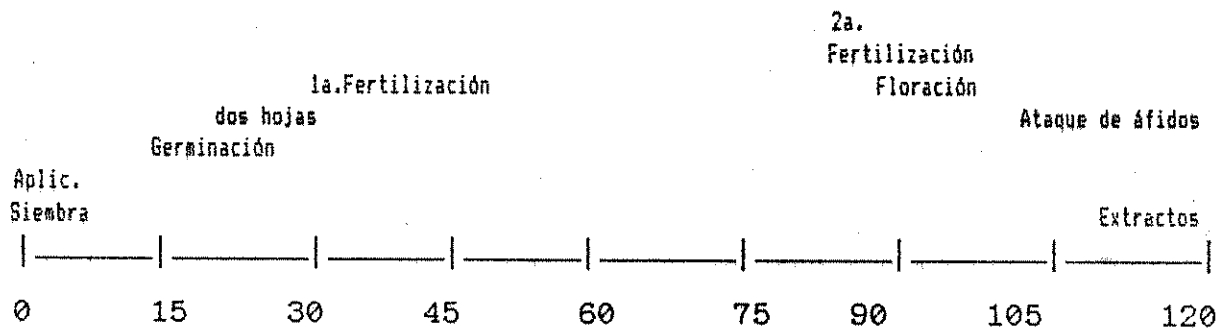
DL₅₀ = 25.41 ppm.

Figura No.1: Representación gráfica del DL₅₀ de los extractos acuosos en Patzité, El Quiché.

7.6 Número de áfidos por planta.

El ataque de este insecto se da cuando la planta inicia su floración aproximadamente a los 90 días después de la siembra, iniciando una población de 10 áfidos en las plantas de los bordes donde se reproducen abundantemente y cuando su estancia en la planta se hace intolerante este áfido emigra a las plantas vecinas aproximadamente a los 15-25 días después de la aparición de los primeros brotes. Infestando a las plantas del centro hasta alcanzar una población de 150-200 áfidos.



7.7 Etapa de campo:

En el campo se realizaron tres aplicaciones de insecticidas o plaguicidas de extractos vegetales contra dos aplicaciones de insecticidas organosintéticos, como podemos observar en el cuadro No.2 no hubo diferencia significativa entre uno y otro tratamiento ya que todos los productos aplicados dieron resultados satisfactorios para el control de la plaga.

Cuadro No.2

Análisis de varianza para la prueba de extractos vegetales en el control de Aphididae en el cultivo de haba en Patzité, El Quiché.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	"F"	Ft
Hileras	4	6.53			
Columnas	4	7.72			
Variedad	4	0.89			
Error	12	19.13	0.22	0.13n.s.	3.26
Total	4	34.27	1.59		

n.s.= no hay significancia.

Los rendimientos por parcela neta los podemos observar en el cuadro No.3 dados en Kilogramos por parcela.

Cuadro No. 3

Rendimientos por parcela neta en kilogramos para el cultivo de haba en el municipio de Paztité, El Quiché.

Thiodan	Higuerillo	Chocom	Hojas de Anona	Semilla de Anona
3.62	2.78	4.19	3.42	3.14
3.37	2.85	2.46	3.36	3.52
3.94	4.16	2.98	2.82	2.53
4.45	3.36	4.12	5.79	6.82
5.16	5.02	6.26	2.82	3.52
20.54	18.17	20.01	18.21	19.53

En el cuadro anterior el extracto más efectivo para el control de Aphis fabae es la hoja de chocom (Wigandia urens), en un segundo plano se encuentra la semilla de anona (Annona squamosa).

Con la aplicación de extractos acuosos los costos de producción se ven elevados debido a que en estos gastos se incluye el tiempo que se invierte en la selección, corte, recolección y preparación de los extractos acuosos. (Ver apéndice). Para aquellos extractos que necesiten incorporación de alcohol al 70% su costo se incrementa en Q.4.50, en comparación con el químico, lo que indica que al asperjar 1 hectárea necesitamos Q. 72.00 más para utilizar los extractos acuosos. Los que no necesitan alcohol incrementan su costo en Q. 2.00 y para asperjar una hectárea Q. 32.00.

8. Conclusiones:

1. El áfido presente en el cultivo de haba (Vicia fabae L.) es Aphis fabae en un cien por ciento.
2. Con el uso de extracto de extracto de chocom (Wigandia urens), se aumenta el costo de aplicación en Q. 32.00 por hectárea tratada.
3. De los extractos vegetales evaluados, resultó ser el mejor, el extracto de Chocom.
4. Resulta más económico aplicar insecticida químico sintético para el control del áfido en el cultivo del haba.
5. Todos los extractos vegetales son efectivos para el control de Aphis fabae.

9. RECOMENDACIONES:

1. Con el propósito de disminuir los problemas de alto riesgo y problemas ambientales que trae consigo la aplicación de insecticidas organosintéticos se recomienda como alternativa para el control del áfido en el cultivo de haba, la aplicación de extracto acuoso de hojas de chocom, cuando existan de 150-200 áfidos por planta.
2. Se debe evaluar profundamente el impacto ambiental que provoca la utilización de productos químicos sintéticos contra la aplicación de extractos acuosos.
3. Es recomendable investigar el ingrediente activo tóxico de los extractos acuosos de Chocom y semilla de anona.

10.

BIBLIOGRAFIA

1. ALTERTEC (Gua.). 1,991. Preparación y uso de plaguicidas naturales. Guatemala. 56 p.
2. BARFIEL, C.S. 1989. El muestreo en el manejo integrado de plagas. In Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Ed. por K. L. Andrews J.R. Quezada. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Depto. de Protección Vegetal. p. 155-163.
3. CREMLYN, R. 1,982. Plaguicidas modernos su acción química. México, D.F., Limusa. 410 p.
4. CROSBY, D.G. 1966. Natural pest control agents of México. Estados Unidos, Departament of Agriculture. Scientific Bulletin no.114. 37 p.
5. FEINSTEIN, L. 1970. Los insecticidas vegetales. Trad. por Julio Martínez. 3 ed. México, D.F., Trillas. 876 p.
6. FERSINI, A. 1976. Horticultura práctica. 2 ed. México, Diana. p. 370-374.
7. GARCIA, S.E.F. 1972. Evaluación de niveles de N_2 y PO_2 en el cultivo de haba. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 34 p.
8. GONZALES, A.R. 1983. Cultivo de haba. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Unidad de Comunicación Social. 8 p.
9. HOLDRIDGE, L.R. 1957. Texto explicativo del mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formas vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura. 216 p.
10. KING, A.B.S. 1984. Las plagas invertebradas de los cultivos anuales alimenticios en américa latina central. London: Overseas Development Administration. 182 p.
11. KRANS, J. 1982. Plagas de los cultivos agrícolas. México, Limusa. 542 p.
12. LAGUNES, T. 1987. Extractos acuosos y polvos vegetales con propiedades insecticidas. México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 75 p.

13. METCALF C.L., FLINT, E.P. 1,981. Insectos útiles sus costumbres y su control. Trad. por Alonso Blackeller Valdéz. México, Cecsca. 1,208 p.
14. MORALES, H. et al. Evaluación de extracto acuoso de semillas de neem (Azadirachta indica) sobre mosca blanca (Bemisia tabaci). en plantas de algodón y okra. Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala.

Sin publicar.
15. MORTENSE, E. 1964. Horticultura tropical y subtropical. Trad. por José Meza de Choluteca. Honduras, Centro Regional de Ayuda Técnica. 78 p.
16. MUCH, E.L. 1988. Plantas con propiedades plaguicidas. In Manejo integrado de plantas insectiles en la agricultura. Ed. por K.L. Andrews y J.R. Quezada. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, Depto. de Protección Vegetal. p. 112-125.
17. PHILBRICK, H. 1980. El libro de los insectos; control inofensivo de insectos. Trad. por Marino A. México, CECSA. 119 p.
18. RIOS, F. 1966. Mejores habas. El Surco (Mex) 51(3):7.
19. SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. Por Pedro Tirado. Guatemala, Ed. José Pineda Ibarra. 1000 p.
20. SOLORSANO, R. 1989. Introducción a las granjas permaculturales. Guatemala, Altertec. 49 p.
21. SOLORSANO, S. 1986. Limitaciones en el cultivo de haba en el valle de San Marcos, Guatemala. Guatemala, Altertec. 168 p.
22. VASQUEZ, M.L. 1986. Evaluación de insecticidas botánicos y organosintéticos para el control de Epilachna varivestis Mulsant, en Sacapulas, El Quiché. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 37 p.
23. WOOT-TSUEN WU LEUNG. 1961. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. Guatemala, Guatemala. p. 59.

Petrucci



APENDICE

Cuadro No. 4: Costos de producción por cuerda de haba sembrada sin socio en Patzité, El Quiché, con productos químicos.

DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR
COSTOS DIRECTOS			
A. Fijos:			
Arrendamiento de la Tierra	Q. 20.00	1 cd.	Q. 20.00
B. Variables			
Insumos			
Fertilizantes.	Q. 60.00	1 qq	Q. 60.00
Semilla	Q. 2.00	10 Lb.	Q. 20.00
Pesticidas	Q. 12.00	1 Oct.	Q. 12.00
Mano de Obra.			
Preparación de la tierra.	Q. 40.00	1 Jor.	Q. 40.00
Siembra	Q. 15.00	1 Jor.	Q. 15.00
Limpia	Q. 15.00	1 Jor.	Q. 15.00
Calzado	Q. 20.00	1 Jor.	Q. 20.00
Aplicación de Insumos	Q. 15.00	1 Jor.	Q. 15.00
Cosecha	Q. 15.00	1 Jor.	Q. 15.00
Sub- Total			<u>Q. 232.00</u>
II COSTOS INDIRECTOS.			
Administración é imprevistos (10% CD)			Q. 23.20
Intereses (6%)			<u>Q. 13.92</u>
Sub-total			Q. 37.12
Costo Total			<u>Q. 269.12</u>

Costo Ingresos y Rentabilidad por cuerda sembrada sin socio.

DESCRIPCION	REDIMIENDO qq/ CUERDA	PRECIO Q./ 99.	VALOR QUETZALES
Cultivo de haba	Q. 2.14	Q. 200.00	Q. 428.00
Ingreso Bruto			<u>Q. 428.00</u>
Total Costos Directos.			Q. 232.00
Total Costos Indirectos			<u>Q. 37.12</u>
Total de Costos.			<u>Q. 269.12</u>
<u>Ingresos Neto:</u>			Q. 158.88
Rentabilidad.			59%

Cuadro No.5 Costos de producción por cuerda de haba sembrada sin socio en Patzité, El Quiché, con extractos Vegetales.

DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR
COSTOS DIRECTOS			
A. Fijos:			
Arrendamiento de la Tierra	Q. 20.00	1 cd.	Q. 20.00
B. Variables			
Insumos			
Fertilizantes.	Q. 60.00	1 qq	Q. 60.00
Semilla	Q. 2.00	10 Lb.	Q. 20.00
Pesticidas	Q. 19.50		Q. 19.50
Mano de Obra.			
Preparación de la tierra.	Q. 40.00	1 Jor.	Q. 40.00
Siembra	Q. 15.00	1 Jor.	Q. 15.00
Limpia	Q. 15.00	1 Jor.	Q. 15.00
Calzado	Q. 20.00	1 Jor.	Q. 20.00
Aplicación de Insumos	Q. 15.00	1 Jor.	Q. 15.00
Cosecha	Q. 15.00	1 Jor.	Q. 15.00
Sub- Total			Q. 239.50
II COSTOS INDIRECTOS.			
Administración é imprevistos (10% CD)			Q. 23.20
Intereses (6%)			Q. 14.37
Sub-total			Q. 38.32
Costo Total			Q. 277.82

Costo Ingresos y Rentabilidad por cuerda sembrada sin socio.

DESCRIPCION	REDIMIENDO qq/ CUERDA	PRECIO Q./ 99.	VALOR QUETZALES
Cultivo de haba	Q. 2.14	Q. 200.00	Q. 428.00
Ingreso Bruto			Q. 428.00
Total Costos Directos.			Q. 239.50
Total Costos Indirectos			Q. 38.32
Total de Costos.			Q. 277.82
Ingresos Neto:			Q. 150.18
Rentabilidad.			54%

Cuadro No. 6:

COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE DE HABA

Composición por 100 gramos	Unidad en que se Expresa	Semilla Entera cruda-seca	En forma de harina	Testada
Valor Energetico	Cal.	339.0	343.0	366.0
Humedad	%	12.3	11.1	5.3
Proteina	Gr.	24.0	24.4	26.4
Grasa	Gr.	2.2	1.8	2.0
CHO totales	Gr.	58.2	59.7	63.3
Fibra	Gr.	5.9	3.4	1.7
Ceniza	Gr.	3.0	3.0	3.0
Ca.	mg.	77.0	66.0	66.0
P.	mg.	374.0	354.0	479.0
F.	mg.	6.3	6.3	6.8
Vitamina "A" Actividad	mcg.	30.0	10.0	0.0
Tiamina	mg.	0.42	0.42	0.21
Roboflavina.	mg.	0.30	0.28	0.35
Niacina	mg.	2.5	2.7	2.4
Acido ascorbido	mg.	6.0	4.0	2.0

COSTOS PARA LA PREPARACION DE EXTRACTOS.

COSTOS PARA LA PREPARACION DEL EXTRACTO DE SEMILLAS DE ANONA.

Recolección de materiales Semillas de anona ..	Q. 6.00
Preparación de los extractos	Q. 7.00
500 Centímetros cúbicos de licor clandestino ..	Q. 2.50
3 Aplicaciones de producto	<u>Q. 4.00</u>
	<u>Q. 19.50</u>

Costo del químico.

1 octavo de Endosulfan	Q. 12.00
2 aplicaciones de producto	<u>Q. 3.00</u>
	<u>Q. 15.00</u>

COSTOS PARA LA PREPARACION DE EXTRACTOS DE HOJAS DE CHOCOM,
HOJAS DE HIGUERILLO Y HOJAS DE ANONA.

Recolección de materiales hojas verdes de Chocom, higuerillo, hojas de anona	Q. 6.00
Preparación de los extractos	Q. 7.00
3 Aplicaciones de producto	<u>Q. 4.00</u>
	<u>Q. 17.00</u>

Costo del químico.

1 octavo de Endosulfan	Q. 12.00
2 aplicaciones de producto	<u>Q. 3.00</u>
	<u>Q. 15.00</u>

CLAVE TAXONÓMICA PARA LOS AFIDOS MÁS COMUNMENTE TRAMPEADOS EN
CENTRO AMÉRICA

1. Cornículos ausentes si están presentes son mamiliformes o sea ligeramente levantados sobre la superficie del cuerpo 2
 Cornículos presentes largos sobresaliendo sobre el cuerpo, de forma cilíndrica cónica o clavada 10
2. Cornículos ausentes..... 3
 Cornículos mamiliformes 4
3. Antena con 5 segmentos, $1/5$ de longitud del cuerpo.....
*Pemphigus* sp.
 Antena con 6 segmentos $1/3$ de longitud del cuerpo
*Asiphoniella dactylonii*.
4. Cuerpo en forma de cocido de color negro con una franja blanca cerosa rodeando la margen del cuerpo; apéndices muy reducidos5.
5. Antena con 4 segmentos, con 1-3 pares de pelos cortos, agudos o espatulado sobre el vértex
 *Cerataphis orehidearum*.
46. Pulgones con secreciones cerosas en la extremidad abdominal semejante lana, algodón alcanza 3-4 mm de largo..... *Eriosoma laginerum*.
7. De color gris obscuro cuerpo triangular entre los dos cornículos pico sobrepasado el III par de coxas, pulgones grandes longitud del cuerpo 28,55 mm

- Pulgones amarillos ó marrones, cuerpo no triangular pico terminado no más allá del III par de coxas, longitud del cuerpo 1.5-2.1 mm 9
8. Abdomen con un tuberculo dorsal grande en forma de cono, longitud del cuerpo 4.5-5.5 mm, en sauce *Tuberolachnus salignus*.
Abdomen en tuberculo dorsal, longitud del cuerpo 2.8-3.2 mm en coníferas *Cinarafresci*.
9. Color amarillo, cuerpo plano, con setas largas, enfollaje *Sipha flava*.
Color marrón, cuerpo globoso, sin setas largas, en la raíz *Tetraneura nigriabdominales*.
10. Con un proceso supracaudal en forma de dedo
..... *Cavariella negopodii*.
Sin procesos supracaudal 11.
11. Cornículos con hinchamiento muy notorio en su mitad
..... *Rhopalosiphoninus latysiphon*.
Cornículos sin hinchamientos notorios en su mitad, sin con algún hinchamiento 12.
12. Color del áfido velado por un fino polvo ceraceo blanco grisaceo, en crucíferas *Brevicoryne brassicae*.
Color del áfido no velado por polvos ceraceos 13.

13. Margen frontal cóncavo con tubérculos antenales laterales desarrollados 14.
 Margen frontal no cóncavo, liso o sinuoso 29
14. Cuerpo de color morado, marrón obscuro o negro brillante 15.
 Cuerpo de color diferente morado, marrón ó negro 19.
15. Longitud del cuerpo mayor de 2.5 mm 16.
 Longitud del cuerpo menor de 2.5 mm 17.
16. Cornículos cónicos pico terminado en III par de coxas Urolencon ambrosiae.
 Cornículos inchados desde su mitad hacia el ápice, pico terminado entre II y III par de coxas...Urolencon sonchi.
17. Tercer segmento antenal sin sensorias; cornículos con una ligera hinchazón hacia el extremo distal, reborde muy notorio en forma de anillo en musáceas Pentalonia nigronervosa.
 Tercer segmento antenal con 1-2 sensorias, cornículos sin hinchamientos ni rebordes notorios, en leguminosas...18.
18. Cornículos 1.1 a 1.5 veces la longitud de la cauda Picturaphis brasiliensis.

- Cornículos 1.7 a 2.0 veces la lóngitud de la cauda
 *Picturaphis vignaphilus*.
19. Antena más larga que el cuerpo 20.
 Antena más corta o tan larga como el cuerpo 26.
20. Antena 1.5 a 2.0 veces más larga que el cuerpo.....
 *Macrosiphum cuphorbin*.
- Antena más larga que el cuerpo pero menos de 1.5 veces su
 longitud 21.
21. Cornículos más cortos que la cauda.....
 *Macrosiphoniella saborni*.
- Cornículos más largos que la cauda 22.
22. Abdomen con una macha negra grande en el dorso
 *Macrosiphum avenae*.
- Abdomen sin macha sobre el dorso 23.
23. Cornículos en su totalidad oscuros a negros
 *Macrosiphum rosae*.
- Cornículo palidos o como maximo sus 2/3 distales de color
 obscuro 24.
24. Pico terminado entre I y II par de coxas, cauda con dos
 pares de pelos *Rhodobium porosum*.
- Pico terminado entre II y III par de coxas, cauda con
 tres a cuatro pelos 25.

25. Cornículos pálidos a verdes en su totalidad, antena
pálida *Aulacothum solani*.
- Cornículos negros en su 2/3 distales, antenas con los
extremos distales los segmentos II y IV y todo el V y VI
de color negro *Urolencon erigeronensis*.
26. Tuberculos antenales laterales convergentes
..... *Myzus persicae*.
- Tuberculos antenales laterales no convergentes 27.
27. Con manchas oscuras a los lados del abdomen, pico
obrepasando el II par de coxas *Myzus ornatus*.
- Sin manchas a los lados del abdomen, pico terminado en el
I y II par de coxas 28.
28. Cornículos ligeramente curvados, cauda con dos pares de
pelos laterales longitud del cuerpo 1.2-1.3 mm.....
..... *Chaetosiphon fragaefolii*.
- Cornículos no curvados, cauda con 3-4 pares de pelos
laterales longitud del cuerpo 2.5-3.0 mm
..... *Acyrtosiphon dirhodum*.
29. Cuerpo de color verde oscuro, pardo o negro brillante..
.....30.
- Cuerpo de color pálido, amarillo o verde claro 37.
30. Cauda llevando 5 pares de pelos laterales 31.
- Cauda con menos de 5 pares de pelos laterales 33.

31. Color verde obscuro a negro, cauda con un ligero cuello en su base *Aphis fabae*.
- Color pardo obscuro a negro brillante, cauda sin cuello en su base 32.
32. Cornículos $1/2$ de longitud del cuerpo, cauda con 5-13 pares de pelos laterales, antena con la base de los segmentos negra, pelos antenales más cortos que el diámetro basal del III segmento antenal *Toxoptera aurantii*.
- Conículos de $1/4$ a $1/5$ de la longitud del cuerpo, cauda con 9-27 pares de pelos laterales, antena toda negra, pelos antenales hasta el doble del diámetro basal del III segmento antenal *Tasoptera citricidus*.
33. Antena más larga o tan larga como la longitud del cuerpo 34.
- Antena más corta que la longitud del cuerpo 35.
34. Unguis 5-6 veces la longitud de la base del VI segmento antenal, cauda negra con 3 pares de pelos laterales antena tan larga como la longitud del cuerpo en vida *Aphis* *illinoisensis*.
- Unguis 3 veces la longitud del VI segmento antenal, cauda palida con 2 pares de pelos laterales, antena más larga que el cuerpo en gramas *Hysteroneura setariae*.

35. Pico terminado entre I y II par de coxas, antena corta apenas alcanza la mitad de la l6ngitud del cuerpo
..... Aphis rumicis.

Pico terminado entre II y III par de coxas, antena alcanzando entre los 2/3 y 3/4 de la l6ngitud del cuerpo 36.

36. Tuberculo lateral prominente en el pronoto, corn6culos no estrechos hacia la parte vial, con rebordes Aphis craccivora.

Tuberculo lateral poco visibole en el pronoto, corn6culos estrechos hacia la parte distal con el reborde bien diferido Rhopalosiphum padi.

37. Corn6culos notoriamente hinchados hacia la mitad distal, margen frontal sinuoso en forma de w...Nasonovia lactucae.

Corn6culos no hinchados, o si hinchados, solo ligeramente en su parte media, margen frontal liso o sinuoso pero no como arriba 38.

38. Con pelos capitados, primer segmento antenal giboso . 39.
Sin pelos capitados, primer segmento antenal no giboso .
..... 40.

39. Pico terminado entre el II y III par de coxas, pero con 4 pelos capitados en el dorso de los segmentos abdominales VII y VIIICapitophorus elac

- Pico terminado entre el I y II par de coxas, con dos pelos capitados en el dorso de los segmentos abdominales VII y VIII *Capitophorus hippophaes*.
40. Abdomen con dos hileras longitudinales dorsales de grandes manchas obscuras *Lipaphis erysimi*.
- Abdomen sin hileras longitudinales dorsales de manchas41.
41. Cauda con la misma longitud de los cornículos o ligeramente más larga 42.
- Cauda más corta que los cornículos 43.
42. Antena alcanzando un más de la mitad de la longitud del cuerpo, cornículos 1/12 de la longitud del cuerpo, color amarillo grisáceo, en caña de azúcar .. *Melanaphis sacchari*.
- Antena corta alcanzando casi 1/3 de la longitud del cuerpo, cornículo 1/11 de la longitud del cuerpo, color verduzco en crisantemo *Brachycaudus helichuysi*.
43. Antena con 5 segmentos *Rhopalosiphum ronoabdominalis*.
- Antena con 6 segmentos 44.
44. Abdomen con pequeñas áreas esclerotizadas sobre el dorso45.

- Abdomen sin pequeñas áreas esclerotizadas sobre el dorso
46.
45. Cornículos 3 veces más largos que la cauda, femur, tibia
 y tarsus oscuros *Dysaphis apiifolia*.
- Cornículos ligeramente, más largos que la cauda, femur,
 tibia y tarsus palidos *Dysaphis foeniculos*.
46. Antena completamente obscura, unguis 4-5 veces la base
 del VI segmento antenal color del cuerpo amarillo intenso
 *Aphis nerii*.
- Antena no completamente obscura, unguis como máximo 3
 veces la base del VI segmento antenal, color amarillo
 pálido a verde 47.
47. El VIII segmento abdominal con un esclerosio dorsal
 obscuro cornículos ligeramente hinchados en su parte
 media *Rhopalosiphum maidis*.
- El VIII segmento abdominal sin esclerosios oscuros,
 cornículos sin hinchasones 48.
48. Cauda obscura con una fuerte constricción en su base, con
 6-9 pares de pelos laterales *Aphis spiraeicola*.
- Cauda pálida no constreñida en su base, con 3 pares de
 pelos laterales *Aphis gossypii*.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

Ref. Sem.044-95

LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE EXTRACTOS VEGETALES E INSECTICIDAS ORGANOSINTETICOS PARA EL CONTROL DE AFIDOS (Homoptera, Aphididae), EN EL CULTIVO DE HABA (Vicia fabae L.) EN PATZITE, EL QUICHE".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: ISMAEL RICARDO GARCIA URIZAR

CARNET No: 8514201

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Alvaro Hernández
 Licda. Olga Mena

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


 Lic. Esag Santayoa
 ASESOR


 Ing. Agr. Salvador Sánchez
 ASESOR


 Ing. Agr. Rolando Lara Alejo
 DIRECTOR DEL IIA.



I M P R I M A S E


 Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
 DECANO



c.c.Control Académico
 Archivo
 RL/prr.

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770

