

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE DIFERENTES TECNICAS PARA
EL CONTROL DE LA BABOSA (Veronicellidae)
EN EL CULTIVO DE FRIJOL, EN SAN JOSE LA
ARADA, CHIQUIMULA.



EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
"INGENIERO AGRONOMO"

EN EL GRADO ACADEMICO DE
"LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS"

Guatemala Noviembre de 1986.

D.L.
01
T(836)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. César Castañeda S.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Mario Melgar
VOCAL CUARTO:	Br. Luis Molina M.
VOCAL QUINTO:	P. A. Axel Gómez Ch.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Luis A. Castañeda S.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia	
Asunto	
	

28 de octubre de 1986

Ingeniero
César A. Castañeda S.
Decano Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Su Despacho

Señor Decano:

Por este medio tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que asesoré el trabajo de tesis de grado del estudiante OSMIN CANTORAL FLORES, carnet número 79-10138, titulado "EVALUACION DE DIFERENTES TECNICAS PARA EL CONTROL DE LA BABOSA (Veronicellidae) EN EL CULTIVO DEL FRIJOL, EN SAN JOSE LA ARADA, CHIQUIMULA" y por cumplir con los requisitos académicos requeridos en la Facultad de Agronomía, recomiendo se le de la aprobación correspondiente.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. Alvaro Hernández

ASESOR
Alvaro Hernández Dávila
INGENIERO AGRONOMO
COL. No. 662

AH/tdev.

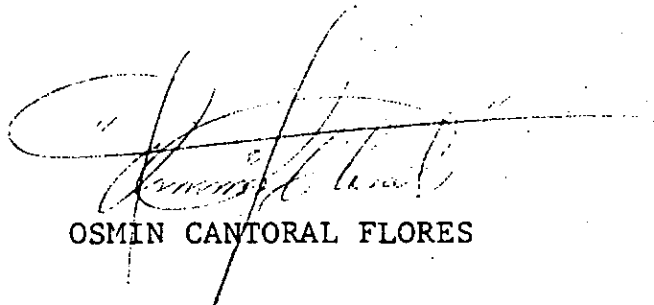
Guatemala,
16 de octubre de 1986

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

Señores:

En cumplimiento con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, solicito a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "EVALUACION DE DIFERENTES TECNICAS PARA EL CONTROL DE LA BABOSA (Veronicellidae), EN EL CULTIVO DEL FRÍJOL, EN SAN JOSE LA ARADA, CHIQUIMULA". Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



OSMIN CANTORAL FLORES

OCF.

ACTO QUE DEDICO

A: DIOS, NUESTRO SEÑOR

A MIS PADRES: MELESIO CANTORAL (Q.E.P.D.)
BLANCA MARGARITA FLORES

A MIS HERMANOS: DELIA MARGARITA
LINDAURA
JOSE ADOLFO
OSCAR DONALDO
CARLOS ALBERTO

TESIS QUE DEDICO

A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA

A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MIS AMIGOS:
CARLOS BATRES BARRIOS, y
ALLAN NELSON ADROVER

A MI PRIMO:
SALVADOR ALARCON CANTORAL

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi mas sincero agradecimiento a todas las personas que colaboraron en la realización de este trabajo, especialmente a los Ingenieros Agrónomos: Alvaro Hernández y Fernando Vargas, por su asesoría.

Al Ingeniero Agrónomo Sergio González, por su colaboración en la fase de procesamiento y análisis de datos.

Al Ingeniero Agrónomo Arturo Echeverría y Licenciado Adolfo Siguí, por su ayuda recibida en la realización de este trabajo.

A la Institución "Alianza para Desarrollo Juvenil Comunitario", San José La Arada, Chiquimula.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	i
I INTRODUCCION	1
II HIPOTESIS	3
III OBJETIVOS	3
IV REVISION BIBLIOGRAFIA	4
V MATERIALES Y METODOS	9
VI RESULTADOS Y DISCUSION	20
VII CONCLUSIONES	35
VIII RECOMENDACIONES	36
IX BIBLIOGRAFIA	37
X APENDICE	39

R E S U M E N

En el Municipio de San José La Arada, la babosa (*Veronica-*
llidae), es la plaga clave actual más importante en el cultivo
del frijol, lo cual ahunado a una serie de factores han reduci-
do la producción del grano, al grado que los agricultores han
tenido que abandonar las tradicionales áreas de cultivo. Actual-
mente no se cuenta con ninguna investigación sobre este molusco,
siendo un problema que afecta directamente la economía familiar
del campesino y se optó por realizar este estudio, para generar
tecnología apropiada y reducir el daño causado por esta plaga.

El diseño experimental utilizado fue un bloques al azar con
4 repeticiones y 20 tratamientos, el tamaño de la parcela bruta
fue de 1.44 metros cuadrados, evaluándose los siguientes produc-
tos: Allium sativum L., Allium cepa L., Nerium oleander L. y
Thevetia ovata A., mezclados con jabón de coche y combinados en-
tre sí, siendo molidos para una técnica y cocidos para otra téc-
nica; además, se sembraron 2 surcos de Allium sativum L. y A-
llium cepa L. alrededor de la parcela bruta, para cada tratamien-
to, evaluándose también dos tratamientos de Allium sativum L. y
Allium cepa L. separadamente, que consistieron en la siembra de
6 surcos de cada uno intercalado con el cultivo de frijol, así
también se evaluó un producto químico cuyo componente activo es
el Metaldehído al 5%, colocando una postura del producto comer-
cial en la parcela experimental y finalmente un testigo, al
cual no se le hizo práctica alguna de control.

Las variables a evaluar fueron las siguientes: Porcentaje
de germinación, número de babosas vivas presentes por parcela,
número de babosas muertas por parcela; plantas dañadas, efectos
tóxicos de los productos sobre las plántulas de frijol y rendi-
miento de la parcela neta; el manejo del área experimental se
limitó a las prácticas tradicionales de los agricultores. Los
análisis realizados fueron: Análisis de varianza y en base a
la significancia de éste se realizó la prueba múltiple de medias

usando la prueba de tukey al 5% de significancia, con el fin de determinar él o los tratamientos diferentes y un análisis económico en base al costo de cada tratamiento, con el objeto de establecer la rentabilidad de los mismos.

Los resultados obtenidos indican que para la variable porcentaje de germinación, se obtuvo un 100%, para la variable número de babosas vivas presentes no hubo significancia, por lo tanto todos los tratamientos para esta variable son estadísticamente iguales, ya que las babosas aparecieron en todas las parcelas y su mayor actividad se registró de las 18.00 a las 20.00 horas, para la variable número de babosas muertas presentes, los análisis de varianza resultaron significativos y de acuerdo a la prueba múltiple de medias usando tukey al 5% de significancia, resultó ser el tratamiento 19 que corresponde al producto químico el único que provoca toxicidad en los moluscos; para la variable plantas dañadas, en los análisis de varianza no hubo diferencia estadística en los tratamientos, pero al obtener el porcentaje de plantas dañadas que no estaban en capacidad de producir, se obtuvo con menos daño el tratamiento 11 que corresponde a Nerium oleander L. más jabón de coche cocido, seguido del tratamiento 19 que corresponde al producto químico, manifestándose el daño a partir del segundo día de la emergencia de las plántulas de frijol hasta el 28avo día después de la siembra, caracterizándose el daño en los primeros días por que las babosas cortan y se comen el hipocotilo y las hojas cotiledonales y en las 2 semanas posteriores a esta etapa, se comen las primeras hojas verdaderas, a partir de la tercera semana de la emergencia de las plántulas de frijol, el daño que ocasionan no es de importancia económica debido a que se comen las hojas maduras, y se caracteriza porque solo quedan la nervadura central y las secundarias de las hojas atacadas, para la variable rendimiento al realizar los análisis de varianza y la prueba de tukey al 5% de significancia, resultó ser el tratamiento 19 que corresponde al producto químico el que mejor rendimiento produjo, seguido del tratamiento 11 que pertenece a Nerium oleander L. cocido más jabón

de coche cocido, el tratamiento que tiene la mayor rentabilidad 175%, debido a que la inversión se limita al uso de mano de obra local, seguido del producto químico con una rentabilidad de 30%, lo cual se encuentra dentro del rango aceptable.

En base a los resultados obtenidos, se concluye que el tratamiento químico presenta el mejor control de la babosa del frijol, obteniéndose un rendimiento de 356 kg/ha, comparado con el testigo que tuvo un rendimiento de 65 kg/ha, y en función de la rentabilidad el mejor tratamiento correspondió a Nerium olenader L. cocido más jabón de coche cocido.

Se recomienda la aplicación del moluscocida a base de Metaldehído al 5%, a razón de 10 kg/ha y hacer otras investigaciones sobre: Principios activos, dosis óptimas y formulaciones más baratas de los extractos vegetales.

I. INTRODUCCION

El agricultor guatemalteco contempla dentro de su dieta diaria el frijol, así también sus ingresos dependen en gran medida de la producción que obtenga durante la época lluviosa, razón por la cual no se hace rotación de cultivos, lo que trae como consecuencia la proliferación de plagas, enfermedades y por consiguiente una baja producción, tal como sucede con la "Babosa del frijol", que se ha establecido de tal manera que los campesinos de la zona oriental han tenido que abandonar las tradicionales áreas de cultivo.

El presente estudio se realizó en la aldea Santa Rosa, durante los meses de junio a diciembre de 1985, ubicada 6 kilómetros al sur de la cabecera municipal de San José La Arada en el departamento de Chiquimula.

Actualmente son utilizados cebos comerciales para el control de la babosa, pero la inconveniencia de su uso, es el precio, que aumenta cada día debido a los problemas que se presentan al utilizar insumos importados, lo cual eleva los costos de producción y baja la rentabilidad del cultivo, la presente investigación parte de la necesidad de generar nuevas técnicas para el control de la "Babosa del frijol", que puedan competir en eficacia y costo con el control químico, se contó para ello únicamente con la tecnología del agricultor e insumos propios de la zona.

El experimento consistió en un diseño de "Bloques al azar" con cuatro repeticiones y veinte tratamientos, en el cual se evaluó el efecto causado por algunas plantas sobre la "Babosa del frijol", tales como: Allium sativum L., Allium cepa L., Nerium oleander L. y Thevetia ovata A., las plantas anteriormente mencionadas se molieron y/o cocieron con agua y jabón de coche, para obtener extractos que posteriormente se asperjaron sobre las plántulas de frijol, además, se evaluaron dos tratamientos que

consistieron en la siembra de Allium sativum y Allium cepa intercalados con el cultivo de frijol y dos tratamientos de estas mismas especies sembradas alrededor de la parcela experimental de frijol, también se evaluó un tratamiento químico utilizando un cebo "Mata babosas" a base de metaldehído, con el fin de comparar la eficacia y los costos de producción.

II. HIPOTESIS

- II.1 Los diferentes tratamientos a utilizar en el control de la babosa del frijol presentan diferencias significativas, que se manifestarán en el rendimiento.
- II.2 Los productos a utilizar en el control de la babosa, presentan efectos repelentes y/o tóxicos a la misma.

III. OBJETIVOS

III.1 Generales

Generar nuevas técnicas para el control de la babosa en el cultivo del frijol.

III.2 Específicos

III.2.1 Evaluar el efecto de los diferentes tratamientos utilizados en el control de la babosa sobre el rendimiento del frijol

III.2.2 Evaluar el efecto repelente y/o tóxicos de los tratamientos utilizados sobre la babosa del frijol.

III.2.3 Evaluar el efecto tóxico de los productos a utilizar sobre las plántulas de frijol.

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

IV.1 Descripción general de la babosa:

Las babosas también llamadas ligosas, chimilcas o sanguijuelas (3), son moluscos hermafroditos de color café grisáceo o verdusco, ápodas de consistencia suave y ligosa (6), su tamaño varía entre uno y diez centímetros (9). En la cabeza poseen cuatro antenas que les sirven para orientarse, los ojos se encuentran en los extremos de las antenas superiores (6).

El daño que causan va de acuerdo con su edad, ya que los adultos son más dañinos que los jóvenes; atacan las hojas masticando y raspando la epidermis, su ciclo de vida alcanza más de un año, luego de diez a once días después de la cópula, las babosas ponen sus huevecillos por montones en número de 30 a 100 por postura, a unos pocos centímetros bajo la superficie del suelo, ya sea en la tierra suelta, terrones o piedras, los huevecillos son de color claro, protegidos por una tela transparente y eclosionan a los treinta días (7), el crecimiento larvario requiere entre 45 y 95 días, con abundante alimento pueden darse de dos a tres generaciones por año (6).

IV.2 Ecología de la babosa:

Estos moluscos necesitan de ambientes húmedos para vivir, son de hábito nocturno, se refugian bajo los restos de cosechas, malezas, troncones, terrones o piedras (1). Durante el día cuando las condiciones climáticas no son apropiadas, buscan resguardo en lugares húmedos, alcanzando profundizar hasta 18 centímetros bajo la superficie del suelo, durante la época seca pasan en diapausa en estado de huevo (10), posteriormente eclosionan y las larvas salen a la superficie cuando la temperatura

disminuye y la humedad aumenta (4).

Las gramíneas no son apetecidas por la babosa aún en condiciones adversas, por otro lado, hileras de ajo alternadas con frijol reducen en un 50% las pérdidas, por lo que se considera al ajo como un repelente (1).

IV.3 Sistemática de la babosa del frijol (7):

Reino	Animal
Phyllum	Mollusca
Clase	Gasterópoda
Orden	Pulmonata
Familia	Veronicellidae
Género	Leidyula
Especie	<u>Leidyula mexicana</u> T.

IV.4 Métodos de control utilizados:

IV.4.1 Mecánico:

La recolección a mano es muy efectiva (6), utilizando refugio, trampas y buscándolas durante la noche, técnica que es difícil de ser mejorada para su uso en grandes extensiones (9). Los campesinos de la zona utilizan mucho la mantanza con machete al hacer las limpias, ya que al remover el suelo se van descubriendo y aprovechando tal situación para eliminarlas.

IV.4.2 Cultural:

Las prácticas culturales ayudan como medida preventiva para el control de la babosa, entre éstas existen las siguientes: Eliminación de resíduos de cosecha y malezas (9); preparación adecuada del suelo de tal forma que no queden terrones para aquellos terrenos donde el relieve -

lo permita (1); evitar sembrar en áreas fuertemente infestadas, construir zanjas en terrenos que colinden con áreas donde han habido babosas y hacer en lo posible rotación de cultivos (9).

IV.4.3 Biológico:

Según pláticas con los agricultores se han observado algunos depredadores de la babosa que son los siguientes: Los sapos (clase anfibia) y las lagartijas (clase reptilia), se comen los huevecillos y adultos; las hormigas (clase insecta), se alimentan de los huevecillos.

IV.4.4 Químico:

Este tipo de control ha sido eficaz al utilizar cebos, los cuales pueden adquirirse en forma comercial o bien prepararse en forma casera. Están compuestos de tres tipos de materiales, principales que son: Vehículo o material de relleno, atrayente y toxificante (1). Los hay de dos tipos: Los cebos sueltos y los granulados, ambos deben aplicarse en días que no vaya a llover, ya que el agua interfiere en la efectividad de los mismos (6,9). Entre los materiales de relleno están: Afrecho, aserrín, maíz molido, pulpa de café fresca, bagazo de caña, harina de soya; entre los materiales usados como atrayente están: Metaldehído, melaza, agua azucarada, orto "B", cerveza, niclosamida, ICI 24223 y frescón; entre los materiales usados como toxificantes están: Metaldehído, orto "B", carbaryl, HHDN, oxamyl, permethrin, trichlorfón y aldicarb (1, 2, 9, 10).

IV.5 Descripción general de las plantas utilizadas:

IV.5.1 Allium sativum L.:

Esta planta se conoce con el nombre de ajo, pertenece a la familia de las liliáceas y es nativa de Europa, cultivándose en regiones tropicales y subtropicales de nuestro territorio; las áreas que se dedican a la producción comercial para consumo humano son: Aguacatán y Chiantla en el departamento de Huehuetenango y Cunén en el Quiché; un caserío de Huehuetenango llamado Ajal, se llama así en honor al cultivo del ajo; la reproducción es vegetativa. El bulbo del ajo está compuesto de 6 - 10 dientes, los cuales son órganos de almacenamiento de sustancias alimenticias; el tallo es muy corto y posee numerosas hojas.

IV.5.2 Allium cepa L.:

Es una planta conocida comúnmente como cebolla, pertenece a la familia de las liliáceas, se comporta como bianual, tallo en condición vegetativa muy corto, portador de numerosas hojas, disticamente alineadas, las hojas constan de dos partes que son hoja envainada y limbo foliar, - las raíces son adventicias que nacen a partir de un corto tallo basal. Corrientemente se cosechan los bulbos cuando llegan a alcanzar el estado de letargo al final del primer año de desarrollo; si se les deja en la tierra o se replantan, se produce un alargamiento del tallo principal y - los que corresponden a las yemas axilares, para producir tallos huecos, engrosados y floridos de unos 12 cm. de altura. Se cultiva en zonas cálidas y templadas de todo el país con fines comer-

ciales para el consumo humano.

IV.5.3 Thevetia ovata A.:

Esta planta se conoce comúnmente con el nombre de chilindrón, pertenece a la familia de las apocynaceas, en nuestro país es un arbusto silvestre de 2 - 3 metros de altura y en algunos casos hasta de 6 metros, que abunda en la zona oriental del país, las ramas son gruesas, hojas subcoreáceas de 1- 4 cm. de ancho oblongo-oblongolanceoladas en el ápice o atenuadas en la base, glabras cuando jóvenes, las nervaduras con pubescencias formando un nervio colectivo en la hoja, las inflorescencias tienen pocas flores y los lóbulos del cáliz son ovalados acuminados de 8 - 12 mm. de largo, poco pubescentes, corola amarilla hacia afuera, el fruto de 4.5 - 5. cm. de diámetro de color rosado a morado.

IV.5.4 Nerium oleander L.:

Es una planta comúnmente llamada narciso, pertenece a la familia de las apocynaceas, es un arbusto ornamental de unos 6 metros de altura, glabro, hojas opuestas o en grupos de 3 y 4, cor^{te}tamente pecioladas, coreáceas, oblongolanceoladas, de 6 a 26 cm. de largo, acuminadas, atenuadas en la base, inflorescencia mucho más larga que las hojas con pocas o numerosas flores, éstas a menudo dobles, blancas o rosadas o rojas, los lóbulos del cáliz lanceolados, acuminados de 4 a 6 mm. de largo, algunas veces foliáceas; corola externamente glabra, el tubo de 8 - 12 mm. de largo, la garganta cónica campanulada de 10 mm. de largo, los lóbulos oblicuamente obovados, corpulentos y gruesos de 8 - 15 cm. de largo.

V. MATERIALES Y METODOS

V.1 Descripción del área:

El presente estudio se realizó en la aldea Santa Rosa, ubicada 6 kilómetros al sur de la cabecera municipal de San José La Arada, cuya latitud es de $14^{\circ} 17' 18''$ y una longitud de $89^{\circ} 35' 12''$. Según Holdridge (5), la zona de vida, es bosque seco subtropical, la precipitación estimada es de 856 mm anuales, con una temperatura media anual de 25.9°C y una altitud de 660 msnm, el suelo posee una pendiente pronunciada, alta pedregosidad, la clase textural varía de franco a arcilloso, una densidad aparente de 1.03 gr/cc que es adecuada para el crecimiento de las plantas, ya que no hay problemas de compactación, el porcentaje de porosidad es de 50.3, el porcentaje de materia orgánica es de 3.61, la capacidad de intercambio catiónico es de 31.33 meq/100 gramos, el contenido de fósforo se comporta alto y el pH es de 6.2 (8).

V.2 Materiales y equipo:

V.2.1 Semilla:

Se usaron 1.6 kg de semilla de frijol, variedad criolla llamada Santa Rosa, 2 kg de semilla de ajo variedad criolla proveniente de Chiantla, Huehuetenango y 0.06 kg de semilla de cebolla blanca, variedad criolla.

V.2.2 Plaguicidas:

Se usaron 0.23 kg de aldrín y 0.1 kg de mata babosas 5 RB.

V.2.3 Fertilizantes:

Se usaron 2.08 kg de 15-15-15 y 0.032 lts. de Bayfolán Forte.

V.2.4. Bomba:

Se usó una bomba de mochila tipo pajera con una capacidad de 4 litros.

V.2.5 Ollas de barro:

Se usaron 14 ollas con una capacidad de 4 litros cada una.

V.2.6 Linterna:

Se usó una linterna de 3.0 voltios.

V.2.7 Balanza:

Se utilizó una balanza de torsión.

V.3 Metodología experimental:

V.3.1 Diseño del experimento:

Se utilizó un bloques al azar con 4 repeticiones y 20 tratamientos, (cuadro 1), el tamaño de cada bloque fue de 60 metros de longitud con una separación de 1 metro entre tratamientos y 4 metros entre bloques.

V.3.2 Tamaño de la parcela:

El área total del experimento fue de 320 metros cuadrados, la parcela bruta estuvo constituída de 4 metros cuadrados, en la cual se incluyeron 50 plantas, el tamaño de la parcela neta fue de 1.44 metros cuadrados que incluía 18 plantas.

V.3.3 Modelo estadístico:

El modelo estadístico utilizado fue el siguiente: $Y_{ij} = U + t_i + B_j + E_{ij}$

Referencias:

Y = Variable respuesta de la i ésima parcela.
i = 1, 2, 3, 4, 5, ..., 19, 20 tratamiento

$j = 1, 2, 3, 4$ repetición.

U = Media general de la población.

t = Efecto del i ésimo tratamiento.

B = Efecto del j ésimo bloque.

E = Efecto del error experimental asociado a la ij ésima parcela.

V.3.4 Variables a evaluar:

1. Porcentaje de germinación.
2. Número de babosas vivas por parcela.
3. Número de babosas muertas por parcela.
4. Número de plantas dañadas.
5. Efectos tóxicos.
6. Rendimiento.

V.3.5 Análisis de datos:

Los análisis realizados a los resultados obtenidos son los siguientes: Análisis de varianza y de acuerdo a la significancia se realizó la prueba de tuckey y un análisis económico de la rentabilidad, para el análisis económico del costo de cada tratamiento se procedió de la siguiente forma:

$$RT_n - RT_{20} = IB$$

Donde:

$$\left(\frac{IB - CP}{CP} \right) \times 100 = R$$

Referencias:

RT_n = Rendimiento del tratamiento número 1, 2, 3, ..., 18, 19.

RT_{20} = Rendimiento del tratamiento número 20.

IB = Ingreso bruto.

CP = Costo de producción del tratamiento

R = Rentabilidad.

El procedimiento anterior se realizó basado en lo siguiente:

Para sacar el diferencial (IB), tomamos el tratamiento número veinte, debido a que su costo es cero y se obtuvo un rendimiento "X", contrario a los tratamientos RTn que sí llevan inversión, por lo tanto tienen un costo "Y".

V.3.6 Toma de datos:

Se tomaron datos de 18 plantas únicamente para la variable rendimiento, con el fin de eliminar los efectos de borde y cabecera, para las demás variables los datos a tomar fueron de la parcela bruta (50 plantas), debido a que no había interferencia de factores externos. Los datos a tomar fueron los siguientes:

V.3.6.1 Porcentaje de germinación:

Para esta variable, el conteo se realizó dos días después de la emergencia de las plántulas de frijol hacia la superficie del suelo.

V.6.3.2. Número de babosas vivas por parcela:

Para esta variable, los conteos se hicieron durante la noche, para establecer cuantas babosas estaban presentes en la unidad experimental y a que hora presentan su mayor actividad, iniciando los conteos a partir del segundo día después de la emergencia de las plántulas de frijol hasta el 22avo día, de esta forma también se podía establecer si había o no repelencia al usar determinada técnica o producto.

V.3.6.3 Número de babosas muertas por parcela:

Con relación a esta variable, los conteos se hicieron por la noche, para establecer cuantas babosas habían muerto o tenían síntomas de toxicidad provocados por la aplicación de toxificantes dentro de la unidad experimental, haciendo los conteos hasta el 22avo día después de la emergencia de las plántulas de frijol hacia la superficie del suelo.

V.3.6.4 Número de plantas dañadas:

Para esta variable, se hizo una lectura para todos los tratamientos durante el 25avo día después de la emergencia de las plántulas de frijol, con el fin de establecer el número de éstas, exterminado por las babosas, ya que la población inicial de las unidades experimentales fue de 50 plantas, tomándose como planta dañada toda aquella que había sido atacada y que no estaba en capacidad de producir.

V.3.6.5 Efectos tóxicos:

Con relación a esta variable, los conteos se realizaron durante todo el ciclo del cultivo, con el fin de establecer cualquier anomalía en las primeras etapas de crecimiento del cultivo de frijol, así como en su madurez, tomando como base la altura de la planta, tamaño, coloración, quemaduras y abscisión de hojas, comparadas con el testigo.

Planta dañada: Es toda aquella que por el hábito alimenticio de la babosa, ha sido afectada y no es capaz de producir.

V.3.6.6 Rendimiento

Para cada una de las parcelas, se tomaron datos en gr/1.44 metros cuadrados, que corresponde al tamaño de la parcela neta, cuando el porcentaje de humedad del grano era de 14%, dos días después de la cosecha.

V.3.7 Técnicas evaluadas:

V.3.7.1 Extractos botánicos molidos:

Se molieron separadamente los bulbos de ajo, los bulbos de cebolla, las hojas de chilindrón y las hojas de narciso, en una proporción de 1 kg de productos vegetales, 1 litro de agua y 0.125 kg de jabón de coche por cada uno de los tratamientos, el jabón de coche se utilizó con el fin de sustituir a los adherentes comerciales, ya que es un producto de fabricación casera, elaborado a base de grasa de cerdo y ceniza de restos vegetales. Se dejaron durante 24 horas en un recipiente, para que se disolvieran los productos molidos, posteriormente la mezcla obtenida fue colada y vaciada en la bomba, para hacer la mezcla definitiva que se utilizó en las aspersiones (1 litro de materiales molidos y 3 litros de agua).

Jabón de coche: Producto de fabricación casera, elaborado a base de grasa de cerdo y ceniza de restos vegetales.

V.3.7.2 Extractos botánicos cocidos:

Separadamente se tomó 1 kg de material vegetal, 1 litro de agua y 0.125 kg de jabón de coche, luego se hirvieron durante una hora y la mezcla obtenida fue colada previo al llenado de la bomba, para posteriormente ser utilizada en las aspersiones en una proporción de 1 litro de mezcla de productos cocidos y 3 litros de agua.

V.3.7.3 Siembra de ajo y cebolla alrededor:

Esta técnica consistió en la siembra directa de dos surcos de ajo, variedad criolla alrededor de la unidad experimental o parcela bruta y lo mismo se hizo para la cebolla blanca, variedad criolla para otro tratamiento, con el objeto de establecer si los moluscos que estaban fuera de la parcela entraban a causar daño al cultivo de frijol que había sembrado adentro.

V.3.7.4 Siembra de ajo y cebolla intercalado:

Esta siembra consistió en la siembra directa de 6 surcos de ajo intercalado con el cultivo de frijol, igualmente se hizo con la cebolla, con el fin de establecer si se reducen los daños de la babosa con la presencia de este tipo de plantas.

V.3.7.5 Aplicación de cebo:

Esta técnica consistió en la aplicación de un producto químico, colocando 4

gramos de dicho producto en una postura por parcela, tal como viene en forma comercial con el objeto de establecer la eficacia y el costo comparado con otros tratamientos.

V.3.7.6 Testigo:

Consistió en un tratamiento al cual no se le hizo control, por lo tanto, el costo de aplicación de productos y mano de obra fue cero, únicamente los costos fijos de todos los tratamientos que son: Preparación del suelo, semilla, fertilizante y cosecha, estableciéndose un diferencial entre el testigo y el resto de tratamientos.

CUADRO 1.

REFERENCIAS UTILIZADAS PARA LA NUMERACION Y DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS
EVALUADOS EN EL CONTROL DE LA BABOSA DEL FRIJOL, SAN JOSE LA ARADA. 1985.

TRATA- MIENTO	TRATAMIENTO EVALUADO	D E S C R I P C I O N
01	ASM + JCM	<u>Allium sativum</u> molido + jabón de coche molido.
02	ACM + JCM	<u>Allium cepa</u> molido + jabón de coche molido.
03	TOM + JCM	<u>Thevetia ovata</u> molido + jabón de coche molido.
04	NOM + JCM	<u>Nerium oleander</u> molido + jabón de coche molido.
05	ASM + ACM + JCM	<u>Allium sativum</u> molido + <u>Allium cepa</u> molido + jabón de coche molido.
06	TOM + NOM + JCM	<u>Thevetia ovata</u> molido + <u>Nerium oleander</u> molido + jabón de coche molido.
07	ASM + ACM + TOM + NOM + JCM	<u>Allium sativum</u> molido + <u>Allium cepa</u> molido + <u>Thevetia ovata</u> molido + <u>Nerium oleander</u> molido + jabón de coche molido.
08	ASC + JCC	<u>Allium sativum</u> cocido + jabón de coche cocido.
09	ACC + JCC	<u>Allium cepa</u> cocido + jabón de coche cocido.
10	TOC + JCC	<u>Thevetia ovata</u> cocido + jabón de coche cocido.
11	NOC + JCC	<u>Nerium oleander</u> cocido + jabón de coche cocido.
12	ASC + ACC + JCC	<u>Allium sativum</u> cocido + <u>Allium cepa</u> cocido + jabón de coche cocido.
13	TOC + NOC + JCC	<u>Thevetia ovata</u> cocido + <u>Nerium oleander</u> cocido + jabón de coche cocido.
14	ASC + ACC + TOC + NOC + JCC	<u>Allium sativum</u> cocido + <u>Allium cepa</u> cocido + <u>Thevetia ovata</u> + <u>Nerium oleander</u> cocido + jabón de coche cocido.
15	ASI	<u>Allium sativum</u> intercalado.
16	ACI	<u>Allium cepa</u> intercalado.
17	ASA	<u>Allium sativum</u> alrededor.
18	ACA	<u>Allium cepa</u> alrededor.
19	CMB	Cebo Matababosas.
20	T	Testigo

V.4 Manejo Agronómico del Experimento:

Para la preparación del suelo, se eliminaron todos los materiales orgánicos que pudieran servir de refugio a las babosas, utilizando para ello machete, ya que había demasiada pedregosidad para usar otro tipo de instrumento.

La siembra se realizó el 20 de septiembre, en forma manual, a una distancia de 20 cm. entre plantas y 40 cm. entre surcos (5 surcos por parcela), lo cual nos da una densidad de 125,000 plantas por hectárea, colocando dos semillas por postura, la semilla fue criolla y se trató con aldrín al 5% a razón de 7.5 kg/ha, para protegerla de las plagas del suelo.

La fertilización se realizó al momento de la siembra en forma localizada y se aplicó triple 15 a razón de 65 kg/ha siguiendo las recomendaciones del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas para la zona oriental del país y se aplicó en forma asperjada a los 25 y 35 días después de la siembra Bayfolán Forte a razón de un litro por hectárea.

El raleo se efectuó dos días después de la emergencia de las plántulas de frijol, ya que se habían colocado dos semillas por postura, dejando solo una por postura para tener en la población inicial de la parcela experimental, exactamente 50 plantas.

Para hacer las aplicaciones de productos se tomo como base la etapa en que la babosa provoca su mayor daño y que son las primeras tres semanas a partir de la emergencia de las plántulas de frijol (10), así como el intervalo de aplicación de 4 días, en función de ello, se presenta el cuadro siguiente:

CUADRO 2. CALENDARIO DE APLICACIONES EN EL CONTROL DE LA BABOSA DEL FRIJOL, SAN JOSE LA ARADA. 1985.

APLICACIONES	FECHA DE APLICACION	DIAS POST EMERGENCIA
Primera	27 - 09 - 1985	1
Segunda	01 - 10 - 1985	5
Tercera	05 - 10 - 1985	9
Cuarta	09 - 10 - 1985	13
Quinta	13 - 10 - 1985	17
Sexta	17 - 10 - 1985	21

La cosecha se realizó el 10 de diciembre, es decir 81 días después de la siembra, cuando un 75% de las vainas de frijol estaban secas, se procedió a recolectar las vainas y se abrieron en forma manual, introduciendo en una bolsa plástica identificada el producto de cada parcela, en ese momento, el contenido de humedad del grano, era de aproximadamente 16%, por lo que se tuvo que poner al sol durante tres horas hasta que el contenido de humedad disminuyó alrededor de 14%.

VI, RESULTADOS Y DISCUSION

En función de las hipótesis y objetivos trazados en el presente estudio, se presenta el resumen de resultados en el cuadro número 3, para las diferentes lecturas en cada una de las variables estudiadas en el control de la babosa del frijol.

Para la variable porcentaje de germinación en todas las unidades experimentales fue de 100%.

En la variable número de babosas vivas promedio por parcela, el mayor número fue de 23 y se encontró en el tratamiento número 16 que corresponde a A. cepa intercalado con el cultivo de frijol y el menor número fue de cero y se encontró en el tratamiento número 19 que corresponde al producto químico.

Con relación a la variable número de babosas muertas promedio por parcela, únicamente el tratamiento número 19 que corresponde al químico, produce la muerte de los moluscos, encontrándose un promedio total de 20 babosas muertas, en el resto de tratamientos, la toxicidad se reduce a cero.

Así para la variable número de plantas dañadas, el mayor porcentaje se encontró en el tratamiento número 20 que corresponde al testigo con un 65%, seguido del tratamiento número 2 que corresponde a A. cepa molido más jabón de coche molido con 56%, el menor daño a las plantas de frijol se encontró en el tratamiento número 11 con 17%, que corresponde a Nerium oleander cocido más jabón de coche cocido, seguido del tratamiento 19 que corresponde al producto químico.

En la variable efectos tóxicos sobre las plántulas de frijol como resultado de la aplicación de productos, no se registró ninguna anormalidad en el desarrollo del cultivo, reduciéndose dichos efectos a cero.

Con relación al estudio de la variable rendimiento, el tratamiento número 19 produjo 356 kg/ha, siendo el mayor, seguido del tratamiento 11 que corresponde a Nerium oleander cocido más jabón de coche cocido con 294 kg/ha, y el menor rendimiento se obtuvo del tratamiento número 4 que corresponde a Nerium oleander molido más jabón de coche molido que produjo 53 kg/ha, seguido del tratamiento número 20 que corresponde al testigo con un rendimiento de 65 kg/ha. Según se puede observar en el cuadro número 3, el Nerium oleander produce efectos contrarios al aplicarlo en forma molida y cocida, siendo la forma aprovechable para los objetivos del presente estudio, la forma cocida.

CUADRO 3.

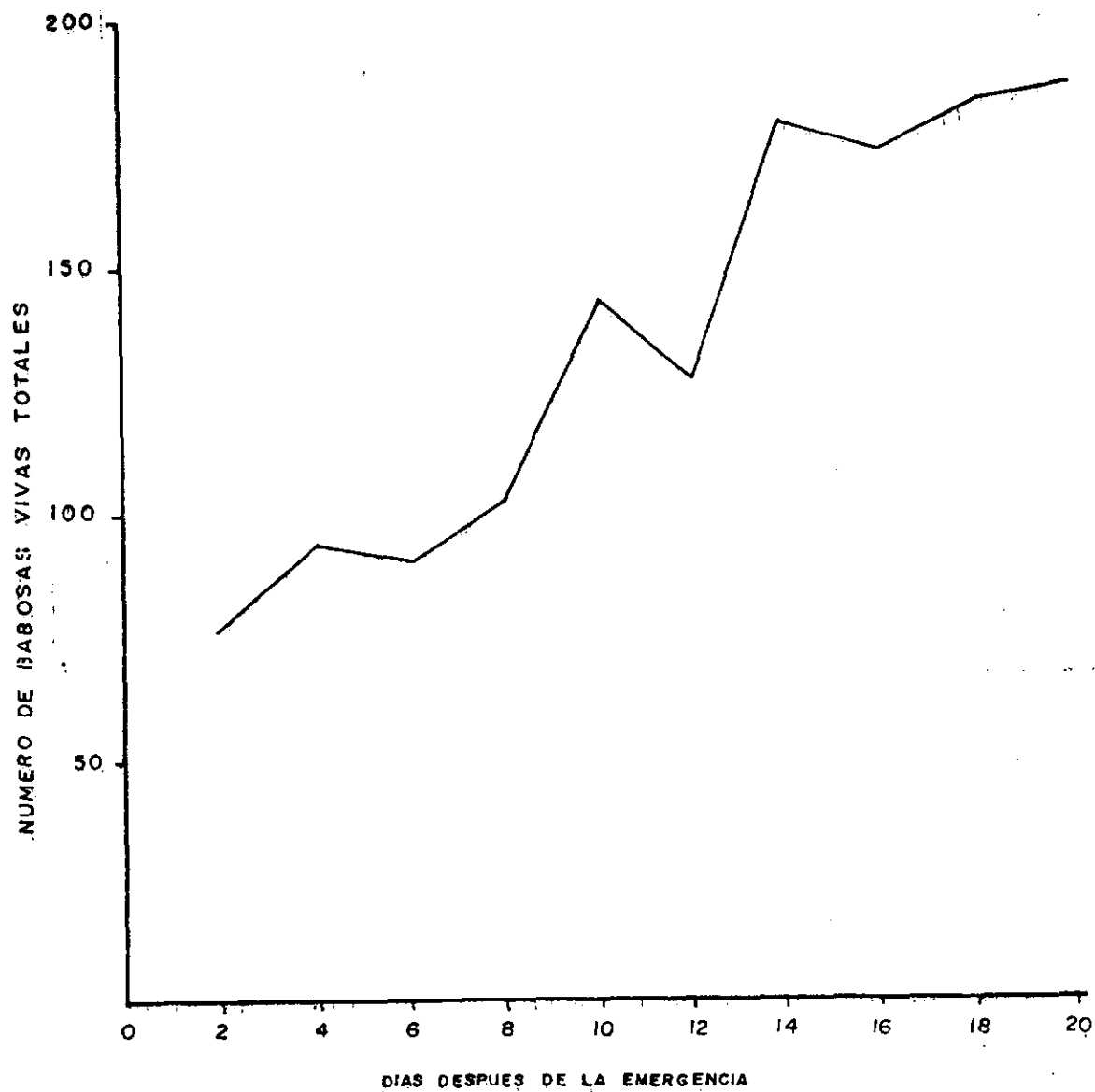
RESUMEN DE RESULTADOS PARA LAS DIFERENTES LECTURAS EN CADA UNA DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN EL CONTROL DE LA BABOSA DEL FRIJOL, SAN JOSE LA ARADA. 1985.

PORCENTAJE DE GERMINACION																			
T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
NUMERO DE BABOSAS VIVAS PROMEDIO POR PARCELA																			
T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
22	20	19	18	14	16	30	14	15	13	20	14	12	20	17	23	22	14	00	20
NUMERO DE BABOSAS MUERTAS PROMEDIO POR PARCELA																			
T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	20	00
PORCENTAJE DE PLANTAS DAÑADAS/TRATAMIENTO																			
T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
34	56	31	38	46	54	48	34	28	34	17	28	36	30	43	54	50	46	21	65
EFECTOS TOXICOS SOBRE LAS PLANTULAS DE FRIJOL																			
T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
RENDIMIENTO EN kg/ha																			
T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
148	130	178	53	100	153	156	97	65	154	294	206	163	140	144	97	188	103	356	65

T = Tratamiento

Para la variable "Número de Babosas Vivas Presentes", al realizar los análisis de varianza para las diferentes lecturas, no se encontró significancia al 5%, por lo que se deduce que no hubo diferencias entre los diferentes tratamientos, siendo evidente que siempre estuvieron presentes en las parcelas (ver cuadro No. 9). Generalizando para todos los tratamientos se puede afirmar que no hubo efecto repelente y/o atrayente, debido a que no se encontró relación alguna entre tratamiento versus número de babosas vivas presentes.

Los conteos realizados para la variable número de babosas vivas presentes, muestran un aumento gradual de las poblaciones de moluscos durante el desarrollo del cultivo según se puede observar en la gráfica 1, a partir del segundo día de la emergencia de las plántulas de frijol hacia la superficie del suelo, se encontraron 76 especímenes, pero el número aumenta bruscamente entre los días 6 - 8 y 10 - 12, hasta el 20avo día que se tienen 185 babosas, es decir, se registró un aumento de 243% con relación a la primera lectura.



GRAFICA 1

NUMERO DE BABOSAS VIVAS TOTALES/PARCELA
ENCONTRADAS POSTERIOR A LA EMERGENCIA DE
FRIJOL EN SAN JOSE LA ARADA, CHIQUIMULA,
1985.

En función del "Número de babosas vivas presentes" se estableció que el mayor número se encontró de las 18.00 a las 20.00 horas con un promedio total en todos los bloques de 264 babosas y el menor número de estas se encontró de las 04.00 a las 06.00 horas, con un promedio total en bloques de 0.00 babosas. (Ver cuadro 4).

CUADRO No. 4 RESUMEN DEL NUMERO DE BABOSAS VIVAS
PROMEDIO EN LAS LECTURAS EFECTUADAS A
DIFERENTES HORAS DE LA NOCHE EN EL
CULTIVO DE FRÍJOL, SAN JOSE LA ARADA
1985.

HORA	18:00	20.00	22.00	24.00	2.00	4.00
	20:00	22.00	24.00	2.00	4.00	6.00
Número de Babosas vi vas presen tes.	264.0	250.0	119.0	40.0	02.0	0.00

En el cuadro 3 se presenta el promedio de babosas muertas por parcela, observándose que únicamente aparecen muertas las babosas en el tratamiento número 19 que corresponde al producto químico, las características que presentan las babosas intoxicadas son: Deshidratación total, evidenciándose este efecto a través de la producción de grandes cantidades de liga, quedando muertas alrededor de la postura de tóxico y tomando una coloración obscura después de unas 12 horas.

Así para la variable "Número de babosas muertas", al realizar los análisis de varianza respectivos, se utilizó transformación raíz cuadrada $X + 1$, por lo tanto todas las lecturas resultaron significativas al 5%, debido a que únicamente el tratamiento número 19 que corresponde al producto químico tiene efectos tóxicos ocasionándoles la muerte, por el contrario en los demás tratamientos el número de babosas muertas fue cero, el coeficiente de variación en la lectura número 6 es de 3.44%, siendo el más bajo y en la lectura número 7, es de 15.10%, siendo el mayor, lo que nos indica que el comportamiento de los tratamientos en todos los análisis de varianza es similar y que no hubo mayor variabilidad para esta variable, siendo el manejo del experimento aceptable (ver cuadro 5).

CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA AL 5% PARA LA VARIABLE NÚMERO DE BABOSAS MUERTAS, EN EL CULTIVO DE FRIJOL EN SAN JOSE LA ARADA, 1985.

NUMERO DE LECTURA	FC	C.V. (%)
Primera	06.23*	09.37
Segunda	02.93*	14.20
Tercera	03.00*	09.28
Cuarta	06.76*	06.58
Quinta	22.80*	07.59
Sexta	67.46*	03.44
Séptima	02.46*	15.10
Octava	05.03*	13.80
Novena	49.37*	06.32
Décima	06.21*	09.31
Referencias:		
FC = "F" Calculada		C.V. = Coeficiente de variación
		* = Significancia al 5%

Continuando con el número de babosas muertas al hacer, la comparación múltiple de medias utilizando la prueba de tuckey al 5% de significancia, únicamente el tratamiento número 19, es diferente, lo que indica que sólo este tratamiento tuvo efectos tóxicos sobre la babosa del frijol (Ver cuadro 6).

CUADRO 6. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS UTILIZANDO LA PRUEBA DE TUCKEY A UN NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL 5% PARA LA VARIABLE "NUMERO DE BABOSAS MUERTAS" EN EL CULTIVO DE FRIJOL, SAN JOSE LA ARADA. 1985.

TRATA- MIENTO	L ₁ - L ₁₀	X ₁	W ₁	X ₂	W ₂	X ₃	W ₃	X ₄	W ₄	X ₅	W ₅	X ₆	W ₆	X ₇	W ₇	X ₈	W ₈	X ₉	W ₉	X ₁₀	W ₁₀
19	a	1.54	0.25	1.56	0.38	1.37	0.24	1.39	0.25	1.84	0.21	1.67	0.09	1.54	0.13	1.72	0.40	2.04	0.25	1.54	0.25
20	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
18	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
17	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
16	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
15	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
14	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
13	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
12	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
11	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
10	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
09	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
08	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
07	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
06	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
05	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
04	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
03	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
02	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25
01	b	1.00	0.25	1.00	0.38	1.00	0.24	1.00	0.25	1.00	0.21	1.00	0.09	1.00	0.43	1.00	0.40	1.00	0.25	1.00	0.25

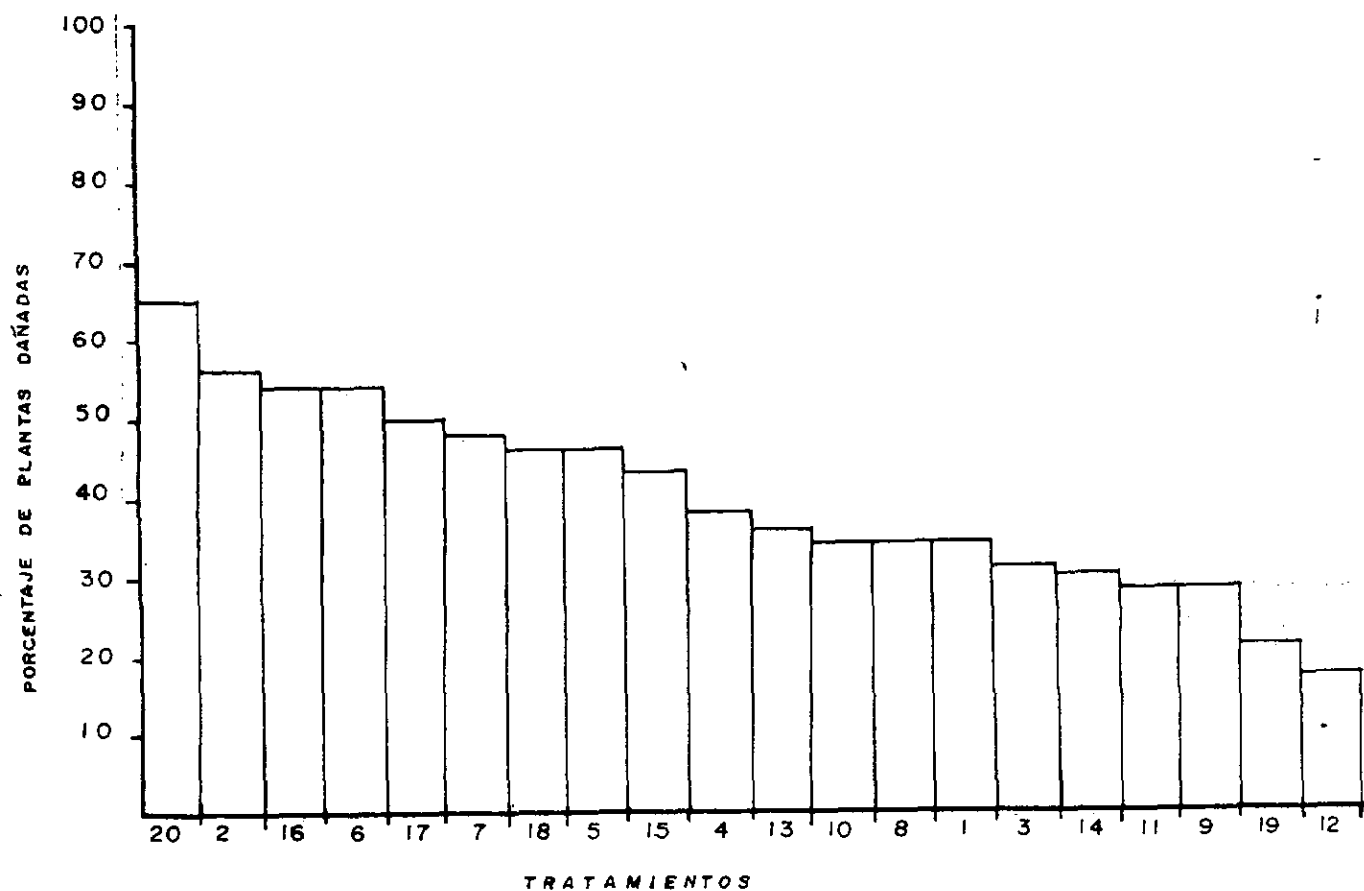
L = Lectura

X = Media 1 a 10

W = Comparador 1 a 10

NOTA: Las medias con la misma letra son estadísticamente iguales al 5% de significancia.

Pra la variable "Número de plantas dañadas", se tomó como planta dañada toda aquella de había sido exterminada o no estaba en capacidad de producir. El daño apareció al segundo día de la emergencia de las plántulas de frijol hacia la superficie del suelo, caracterizándose a partir de esta etapa hasta la primera semana de desarrollo del cultivo porque los moluscos cortan y se comen el hipocotilo y las hojas cotiledonales de la plántula, en las siguientes dos semanas de desarrollo del cultivo del frijol, el daño se caracteriza porque el ataque va dirigido hacia las primeras hojas verdaderas, posteriormente el daño se manifestó en hojas maduras donde únicamente dejan la nervadura central y secundarias. Para esta variable, el análisis de varianza resultó ser no significativo al 5%, debido a la gran variabilidad del número de plantas dañadas que se presentó, pero al realizar el conteo basados en el número de plantas que originalmente se tenían y que era de 50, se encontró que el tratamiento número 11 que pertenece a Nerium oleander cocido más jabón de coche cocido, presenta el menor porcentaje de plantas dañadas con un 17%, seguido del tratamiento número 19 que corresponde al producto químico con un 21% y el mayor número de plantas dañadas que no estaban en capacidad de producir lo presentó el tratamiento número 20 que corresponde al testigo con un 65%, seguido del tratamiento número 2 que corresponde a Allium cepa molido más jabón de coche molido con 56% (Ver gráfica 2).



GRAFICA 2

PORCENTAJE DE PLANTAS DAÑADAS POR LA BABOSA
EN EL CULTIVO DE FRIJOL PARA CADA TRATAMIENTO
EN SAN JOSE LA ARADA, CHIQUIMULA, 1985.

En la observación de efectos tóxicos sobre las plántulas de frijol al realizar las observaciones durante todo el ciclo del cultivo de frijol, no se encontró anormalidad en los tratamientos comparados con el testigo, por lo tanto no se efectuó análisis estadístico, ya que los efectos fueron nulos.

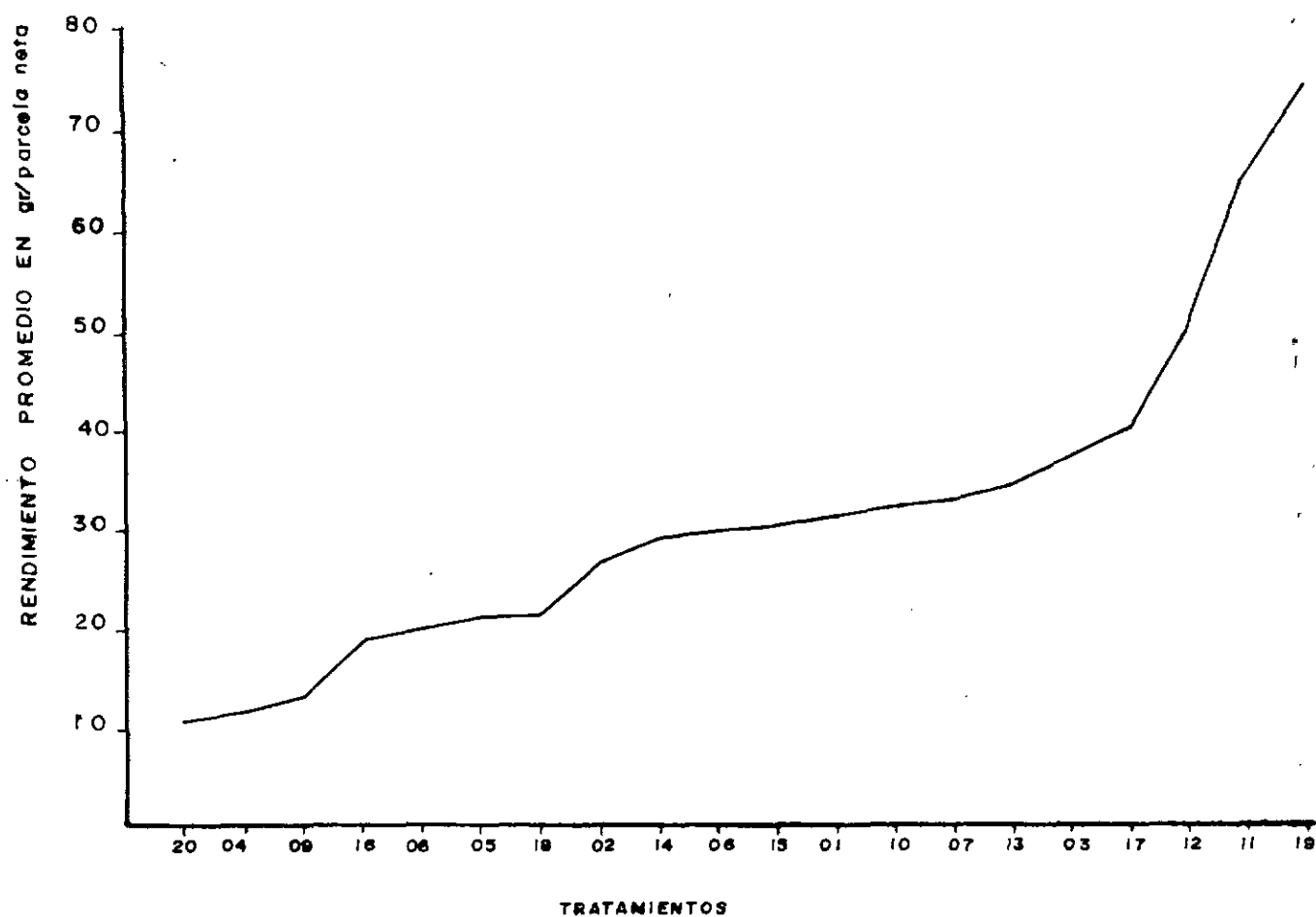
Para el cálculo de la variable rendimiento, el análisis de varianza, presentó significancia al 5%, lo que implica diferencia entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 17.83% lo que indica un manejo aceptable del experimento, siendo consistentes los datos obtenidos (Ver cuadro 7).

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO EN GRAMOS/PARCELA NETA, EN EL CULTIVO DE FRIJOL EN SAN JOSE LA ARADA. 1985.

FV	GL	SC	CM	FC
B1	3	13134.6	1.67	0.008
Tratamiento	19	19884.3	1046.5	5.14*
Err.	57	11602.8	203.6	
Tot.	79	44621.7		

* =Significancia al 5%

Para la variable Rendimiento (gr) al aplicar la prueba múltiple de medias usando tuckey, se encontró diferencia al 5% (Ver gráfica 3), obteniendo en primer lugar el tratamiento número 19 que corresponde al químico con 74.50 gramos, seguido del tratamiento número 11 que corresponde a Nerium oleander cocido más jabón de coche cocido con un rendimiento de 64.00 gramos, el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento número 20, que corresponde al testigo con un rendimiento de 11.08 gramos, seguido del tratamiento número 4 que corresponde a Nerium oleander molido más jabón de coche molido con un rendimiento de 11.38 gramos (Ver apéndice, cuadro 11).



GRAFICA 3

RENDIMIENTO EN GRAMOS/PARCELA NETA EN EL CULTIVO
DE FRIJOL SAN JOSE LA ARADA, CHIKIMULA, 1985.

Al obtener el análisis económico del costo de cada tratamiento, encontramos con la mayor rentabilidad (175%) el tratamiento 11 que corresponde a Nerium oleander L. cocido (Ver cuadro 8), debido a que el costo es escasamente bajo y en la presentación de medias para rendimiento aparece como "B" (Ver cuadro 11), en segundo lugar se obtuvo el tratamiento 3 que pertenece a Thevetia ovata A. molido más jabón de coche molido (Ver cuadro 8), con el inconveniente que este tratamiento no muestra diferencia significativa en la prueba de medias para rendimiento (Ver cuadro 11), por lo que al conjugar las variables rendimiento y rentabilidad se descarta la posibilidad de usar este tratamiento, en tercer lugar aparece el tratamiento 19 y que es el producto químico (Ver cuadro 8), con una rentabilidad aceptable (29.95%) y en la prueba de tuckey para rendimiento aparece como "A" (Ver cuadro 11) por lo que su uso sería el más aceptable entre todos los tratamientos. El resto de tratamientos dan rentabilidades negativas, debido a que sus costos son muy altos y el rendimiento es bajo, por lo que no es posible su uso (Ver cuadro 8).

Como puede observarse de los tratamientos producto de los extractos botánicos, el Nerium oleander L. cocido, más jabón de coche cocido presentó el menor número de plantas dañadas, la mayor rentabilidad y en función del rendimiento, le sigue el tratamiento químico, siendo difícil comprobar el efecto repelente, atrayente o tóxico del tratamiento 11, se infiere que existe en la interacción extracto botánico, planta de frijol, molusco algún fenómeno alelopático que interviene y por ende la respuesta favorable de este tratamiento en la rentabilidad del cultivo.

CUADRO 8. ANALISIS ECONOMICO DE LA RENTABILIDAD DE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN EL CONTROL DE LA BABOSA DEL FRIJOL, - SAN JOSE LA ARADA. 1985.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (kg/Ha)	RENTABILIDAD (%)
11	293.64	175.67
03	178.18	42.45
19	356.36	29.95
13	162.73	05.99
06	153.18	-5.93
17	187.73	-34.45
18	103.18	-39.86
07	156.36	-68.30
12	206.36	-71.91
14	140.45	-74.17
01	147.73	-83.47
16	96.82	-87.13
02	129.54	-87.13
15	143.64	-89.52
05	100.00	-93.06
08	96.83	-93.75
09	65.45	-100.00
04	53.18	-115.51
20	65.45	000.00

NOTA: El precio del kilogramo de frijol a Q.0.91 y el precio del jornal Q.3.20.

VII. CONCLUSIONES

1. El tratamiento químico presentó el mejor control de la babosa del frijol, obteniéndose un rendimiento de 356 kg/ha, en comparación con el testigo que tuvo un rendimiento de 65 kg/ha.
2. El Nerium oleander L. cocido más jabón de coche cocido, presentó la mejor rentabilidad con 175%, seguido del tratamiento químico con un 30%.
3. No se manifestaron estímulos de repelencia en la babosa del frijol, tampoco atracción en los tratamientos a excepción del producto químico que provoca un estímulo de atracción y un efecto tóxico sobre la babosa.

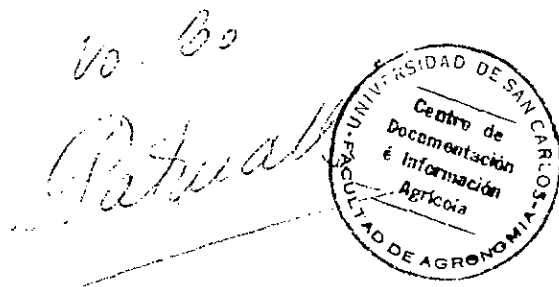
VIII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la aplicación del moluscocida a base de Metaldehído al 5% a razón de 10 kg/ha.
2. Hacer otras investigaciones sobre: Principios activos, dosis óptimas y formulaciones de los extractos vegetales.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. ALTO A la babosa. Honduras, Secretaría de Recursos Naturales. Hoja divulgativa no. 66. 1980. 4 p.
2. BARRIOS, A. y MATA, R. Combatamos económica y eficazmente las babosas. *Agronomía (Guatemala)* 2(24):19-24. 1980.
3. COMBATAMOS LA babosa. Honduras, Secretaría de Recursos Naturales. Boletín Popular no. 63. 1980. 6 p.
4. COTO, T. y SAUNDERS, J. Recopilación de ensayos realizados con plantas tóxicas usadas como repelentes en la alimentación de la babosa Diplosolenodes occidentalis; en el cultivo de Phaseolus vulgaris L. Tesis Ing. Agr. Turrialba, Costa Rica, Centro para la Agricultura Tropical, Investigación y Enseñanza, 1985. 62 p.
5. CRUZ, J. R. DE LA. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema de clasificación de Holdridge. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, SCIDA, 1979. pp. 7-8.
6. LOPEZ ZELADA, F. R. La babosa (Vaginulus plebeius F.) y su control con cebos envenenados en el cultivo del frijol. EPS. Escuintla, Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1984. 22 p.
7. MASAYA, P. et. al. Plagas del frijol. In Curso Internacional sobre Investigación y Producción de Frijol, 1o, Jutiapa, Guatemala, 1984. Guatemala, ICTA, 1984. pp.119-120.

8. CTZOY ROSALES, M. et. al. Caracterización de cinco aldeas en el municipio de San José La Arada, Chiquimula. Estudios de Sistemas. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1985. 152 p.
9. SALGUERO, V. Plagas del frijol. In Curso Nacional sobre Investigación y Producción de Frijol, 10, Jutiapa, Guatemala, 1981. Guatemala, ICTA, 1981. p.17.
10. SEMINARIO CENTROAMERICANO SOBRE LA BABOSA DEL FRIJOL, 10, Honduras, 1984. Memoria. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, 1984. 62 p.
11. VASQUEZ SAQUICHE, M. 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, Facultad de Agronomía, 1986. 37 p.



X. A P E N D I C E

CUADRO 9. BABOSAS VIVAS TOTALES ENCONTRADAS EN CADA UNA DE LAS PARCELAS EN EL CULTIVO DE FRIJOL EN SAN JOSE LA ARADA. 1985.

TRATA- MIENTOS	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	BLOQUE IV	MEDIA
01	35	26	21	17	22.25
02	24	28	14	14	20.00
03	10	22	19	26	19.25
05	13	17	20	20	17.50
06	14	16	16	19	16.25
07	22	35	30	34	30.25
08	14	09	19	16	14.50
09	23	08	13	16	14.75
10	08	04	22	17	12.75
11	18	19	11	11	19.75
12	02	14	23	16	13.75
13	05	14	16	11	11.50
14	30	26	19	05	20.00
15	20	17	08	22	16.75
16	33	09	26	24	23.00
17	32	14	22	20	22.00
18	05	24	18	09	14.00
19	00	00	00	00	00.00
20	06	30	20	25	20.25

CUADRO 10. DANO OCASIONADO POR LA BABOSA (Verocinillidae)
EN EL CULTIVO DE FRIJOL, EN SAN JOSE LA ARADA.
1985.

TRATA- MIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	BLOQUE IV	PD	DANO (%)
01	12	27	19	10	68	34
02	44	18	37	13	112	56
03	19	24	06	14	63	31
04	27	33	03	12	75	38
05	25	32	28	13	98	46
06	44	31	28	06	109	54
07	39	37	03	18	97	48
08	28	17	08	15	68	34
09	05	22	22	07	56	28
10	34	26	03	02	65	34
11	10	22	09	17	58	28
12	10	14	08	02	34	17
13	28	23	08	13	72	36
14	13	31	09	17	60	30
15	20	40	23	03	86	43
16	36	40	30	03	109	54
17	47	28	22	03	100	50
18	25	38	01	29	93	46
19	26	01	14	01	42	21
20	46	45	25	14	130	65

Referencia:

PD = Plantas dañadas.

CUADRO 11. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS UTILIZANDO LA PRUEBA DE TICKEY A UN NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL 5% PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO EN GRAMOS/ PARCELA NETA, EN EL CULTIVO DE FRIJOL EN SAN JOSE LA ARADA. 1985.

TRATAMIENTO	MEDIA GRAMOS */	
19	74.50	A
11	64.00	B
12	49.62	C
17	39.38	D
03	37.30	D
13	34.12	D
07	32.75	D
10	32.38	D
01	30.92	D
15	30.25	D
06	29.88	D
14	29.38	D
02	27.15	D
18	21.25	D
05	21.25	D
08	20.23	D
16	19.75	D
09	13.68	D
04	11.38	D
20	11.08	D

*/ Las medias con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5% de significancia.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

"IMPRIMASE"


ING. AGR. CESAR A. CASTANEDA S.
DECANO

