



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería en Horticultura y Fruticultura

TESIS DE GRADO

TEMA:

Control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) Del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo

AUTOR

Arellano Fernández Adrián Jamín

DIRECTOR:

Ing. Agr. M.Sc. Vicente Páliz Sánchez

QUEVEDO-LOS RIOS-ECUADOR

2013



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Ingeniería en Horticultura y Fruticultura

**Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la
obtención del título de Ingeniero en Horticultura y Fruticultura**

Aprobado:

Ing. Ramiro Gaibor Fernández.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Milciades Fernández, M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Simón Ampuño, M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2013

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ing. Vicente Páliz Sánchez MSc, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado Adrián Jamín Arellano Fernández, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Horticultura y Fruticultura, tesis titulada “**Control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Vicente Páliz Sánchez MSc.
DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Quiero dedicar primeramente este trabajo a Dios por haberme dado salud y vida para poder alcanzar esta meta.

Agradeciéndole a mi familia como a mis padres y mis hermanos por todo el apoyo brindado, y en especial a mi tía Marlene Arellano Tello por esa confianza y su apoyo que supo brindarme durante todo este tiempo incondicionalmente, tanto económico como moral gracias a eso he podido hacer realidad este sueño.

Adrian

AGRADECIMIENTO

El Autor de la presente investigación quiere dejar constancia de sus agradecimientos a las personas que hicieron posible la culminación de la misma.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Institución digna y grande que me acogió como estudiante.

Autoridades de la Universidad.

Ing. Roque Vivas Moreira MSc, Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la Comunidad Universitaria.

Ing. Guadalupe Murillo de Luna MSc, Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su gestión y apoyo a los estudiantes.

Ing. Vicente Páliz Sánchez MSc por sus recomendaciones, ayuda y constante motivación para la exitosa culminación de esta investigación de tesis.

Ing. Milciadez Fernández Nupia MSc, por todo el apoyo y los consejos brindados.

Ing. Simón Ampuño por todos los conocimientos que nos supo transmitir.

Agradeciéndole a todos mis compañeros que siempre estuvieron presentes para darme ese apoyo cuando lo necesitaba.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Adrián Jamín Arellano Fernández, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Adrián Jamín Arellano Fernández

CONTENIDO

CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción.....	2
A. Planteamiento del Problema.....	2
B. Justificación.....	3
C. Objetivos.....	4
1. General.....	4
2. Específicos.....	4
D. Hipótesis.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRIO.....	5
A. Generalidades del cultivo de pepino.....	6
1. Requerimientos ambientales.....	6
a. Temperatura.....	6
b. Humedad.....	7
c. Luminosidad.....	7
2. Características del fruto.....	7
B. Características del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i>)....	8
1. Clasificación entomológica.....	8
C. Bioinsecticidas	9
1. Neem (<i>Azadirachta indica</i>).....	9
2. Mecanismo de acción:.....	10
3. Ortiga (<i>Urtica dioica</i>).....	11
4. Tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>).....	11

5. Biopirosil.....	12
CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
A. Localización.....	15
B. Características Agroclimáticas.....	15
C. Material Genético.....	15
D. Tratamientos.....	15
E. Diseño Experimental en Estudio.....	15
F. Manejo del Ensayo.....	16
1. Preparación de los bioinsecticidas.....	16
2. Preparación del terreno.....	17
3. Siembra.....	17
4. Trasplante.....	17
5. Riego.....	17
6. Control de malezas.....	17
7. Control fitosanitario.....	17
8. Fertilización.....	18
9. Cosecha.....	18
G. Datos Registrados y Forma de Evaluación.....	18
1. Altura de planta.....	18
2. Días a floración.....	18
3. Diámetro del fruto.....	19
4. Longitud del fruto.....	19
5. Números de frutos por planta.....	19

6. Números de hojas.....	19
7. Peso del fruto por planta.....	19
8. Nivel de Infestación Inicial del Cultivo.....	19
H. Análisis económico.....	20
1. Ingresos brutos.....	20
2. Costos fijos.....	20
3. Costos variables.....	20
4. Costos totales.....	20
5. Beneficio neto.....	20
6. Relación Beneficio Costo.....	21
 CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	 22
A. Altura de planta a los 8 y 45 días.....	23
B. Número de hojas.....	23
C. Días a la floración.....	25
D. Número de insectos.....	25
E. Longitud, diámetro y número de frutos por planta.....	27
F. Peso del fruto y rendimiento (kg ha ⁻¹).....	28
G. Análisis económico.....	28
 CAPITULO V. DISCUSIÓN.....	 31
 CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	 34
A. Conclusiones.....	34
B. Recomendaciones.....	35
 CAPITULO VII. RESUMEN.....	 36

SUMMARY.....	38
CAPÍTULO VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	39
A. Bibliografía.....	42
ANEXOS.....	43

INDICE DE ANEXOS

CUADRO		PÁG
1	Cuadrados medios de la altura de planta a los 8 y 45 días, en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.	44
2	Cuadrados medios del número de hojas, en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.	44
3	Cuadrados medios de los días a la floración, en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.	45
4	Cuadrados medios del número de insectos, en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.	45
5	Cuadrados medios del peso del fruto (g), longitud del fruto (cm), diámetro del fruto (cm) y número de frutos por planta, en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo..	46
6	Cuadrados medios del peso del fruto (g) y Rendimiento (kg ha ⁻¹), en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.	46

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁG
1	Altura de planta a los 8 y 45 días, en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.	23
2	Número de hojas, en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.	24
3	Días a la floración, en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.	25
4	Número de insectos, en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.	26
5	Longitud del fruto (cm), diámetro del fruto (cm) y número de frutos por planta, en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.	27
6	Peso del fruto (g) y rendimiento (kg ha ⁻¹), en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.	28
7	Análisis económico de los tratamientos, en el control del gusano taladrador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> L.) del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.	29

CAPITULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El pepino es una cucurbitácea de gran aceptación en el mercado interno y externo, pues contiene nutrientes vitaminas y es consumido en estado fresco. Actualmente se cultivan áreas considerables en el litoral ecuatoriano, por su fácil adaptación a diferentes condiciones climáticas y tipos de suelo.

El cultivo del pepino es importante ya que tiene un alto índice de consumo en nuestra población, sirve de alimento tanto en fresco como industrializado, representa una alternativa de producción para el agricultor.

En nuestro país las áreas representativas o zonas productoras son las de: Daule, Tumbaco, Quinindé, Balzar, Portoviejo, Santa Elena, El Empalme etc.

Los bioinsecticidas o agentes de control biológico, son capaces de regular la incidencia de insectos plagas altamente nocivos para los cultivos agrícolas. El control biológico es un elemento clave en toda estrategia innovadora para la defensa de los cultivos agrícolas dentro del respeto al medioambiente. La posibilidad de controlar especies perjudiciales resistentes a los productos químicos, la reducción del número de tratamientos y la posibilidad de evitar el efecto tóxico de los plaguicidas o insecticidas, son las ventajas fundamentales.

A. Planteamiento del Problema

Actualmente el cultivo de pepino se ha visto afectado en su producción por la presencia del Gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) el cual causa daños en el fruto lo que disminuye la calidad para la comercialización. Por tanto los agricultores se han visto obligados a realizar más aplicaciones con dosis elevadas de insecticidas convencionales para poder controlar este insecto plaga, sin embargo esto ha llevado a adquirir resistencia a los insecticidas y el costo de producción se ha incrementado.

El uso indiscriminado de insecticidas en el control del gusano taladrador del fruto afecta a los insectos benéficos causándoles la muerte los mismos que cumplen funciones muy importantes como es la de controlar insectos plagas conservando poblaciones que no sobrepasen el umbral económico y manteniendo un control biológico adecuado.

El consumo de pepino cada día es más utilizado en la dieta alimenticia, por lo que demandan frutos de mejor calidad sin residuos tóxicos que afecten la salud de los consumidores. En tal virtud es necesario implementar nuevas técnicas de control amigables con el medio ambiente y la salud de los seres humanos.

La aplicación de bioinsecticidas es una nueva alternativa de combate por lo que es necesario implementarla ya que son productos que el propio agricultor los puede elaborar con materiales que él posee en su finca.

B. Justificación

La presente investigación se realizará con el propósito de implementar esta nueva técnica de control del gusano del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) con el objetivo de disminuir el uso de insecticidas convencionales que contaminan el medio ambiente.

Actualmente el uso indiscriminado de químicos en el cultivo de pepino causan mucho daño al medio ambiente y la salud de los consumidores, por lo tanto es importante cambiar este sistema de combate, podemos lograr este propósito utilizando bioinsecticidas para disminuir la contaminación del medio ambiente y los costos de producción.

Los resultados de esta investigación serán aportes importantes para los agricultores que realizan este cultivo quienes se verán beneficiados con la información obtenida y así poder controlar adecuadamente este insecto plaga.

C. Objetivos

1. General

Controlar el gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticida en la zona de Quevedo.

2. Específicos

- Determinar la eficacia de los biocidas en el rendimiento productivo del cultivo de pepino.
- Analizar económicamente los tratamientos en estudio

D. Hipótesis

Aplicando biocidas en el cultivo de pepino se maneja racionalmente el combate del gusano taladrador del fruto

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. Generalidades del cultivo de pepino

El pepino es una hortaliza de frutos rastreros o trepador, herbáceo y periodo anual, su nombre botánico es (*Cucumis sativus*,) y se distingue del melón por la forma alargada y arqueada de sus frutos y su sabor insípido, son plantas de la familia de las cucurbitáceas (**HUERRES Y CARABALLO, 2000**).

Las cucurbitáceas son plantas de tallo ordinario trepador, pubescente. Hojas alternas, acompañadas generalmente de zarcillos. Flores dioicas o monoicas, regulares; Cáliz formado por 5 sépalos o por dientes; corola de cinco pétalos; 5 estambres: 4 soldados de a dos y 1 libre; 3 carpelos y ovarios ínferos. El fruto es una baya (**HUERRES Y CARABALLO, 2000**).

Se cultiva desde hace más de 1.000 años A.C. Aunque se piensa que es oriundo de la India, su cultivo se ha extendido tanto que es difícil determinar su procedencia. Ya formaba parte de la gastronomía griega (con el nombre de "sikuos") y romana. Según cita Plinio, nunca faltaba entre los platos servidos al emperador Tiberio. Hoy en día, es un ingrediente típico en las ensaladas mediterráneas y su variante encurtida un popular aperitivo. Fueron los romanos quienes lo introdujeron en Europa y los españoles quienes lo llevaron a América (**HUERRES Y CARABALLO, 2000**).

1. Requerimientos ambientales

a. Temperatura

Según las etapas de desarrollo de la planta, la temperatura recomendable para la etapa de Germinación es de 27°C en el día y 27°C en la noche, para la etapa de Formación de la planta deberá ser de 21°C en el día y 19°C en la noche y para la etapa de Desarrollo de fruto deberá ser de 19°C en el día y 16°C en la noche (**HESSAYON, 2002**).

Las temperaturas que durante el día estén por encima de los 30°C harán que existan desequilibrios en las plantas y temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17°C ocasionarán malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 12°C a 1°C y es cuando se produce la helada en la planta **(HESSAYON, 2002)**.

b. Humedad

Es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60% - 70% y durante la noche del 70% - 90%. Respecto a la humedad relativa del aire, el cultivo es muy exigente, a excepción del período de recolección, período en que las planta se hace más susceptible a algunas enfermedades fungosas **(HESSAYON, 2002)**.

c. Luminosidad

El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas y a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción **(HESSAYON, 2002)**.

Tiene exigencias elevadas, es aconsejable establecer el cultivo en terrenos bien soleados, ya que una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz, la reduce **(HESSAYON, 2002)**.

2. Características del fruto

El fruto del pepino, es una hortaliza de piel verde más o menos oscura o incluso amarillenta, según la variedad, con forma cilíndrica y alargada de unos 30 cm. El interior es una pulpa blanca y acuosa con pequeñas semillas aplanadas repartidas a lo largo del cuerpo del fruto. Habitualmente se recolecta aún verde y se consume crudo, cocinado o elaborado como encurtido **(HUERRES Y CARABALLO, 2000)**.

La composición nutritiva del pepino es (100g de producto) - Agua: 97% - Proteínas: 0,8 - 1,6 g - Grasas: 0,03 - 0,2 g - Hidratos de carbono: 1 - 2,4 g - Valor energético: 17 cal. - Sodio 8 mg /100 g - Potasio 140 mg /100 g - Fósforo 22 mg/100 g - Calcio 17 mg /100 g - Hierro 0, 3 mg /100 g - Retinol (Vit. A) 2 mg /100 g - Ác. ascórbico (Vit. C) 11mg /100 g - Tiamina (Vit. B1) 0, 03 mg /100 g - Riboflavina (Vit. B2) 0, 03 mg /100 g - Ác. fólico (Vit. B3) 16 microgramos /100 g (**HUERRES Y CARAVALLO, 2000**).

B. Características del gusano taladrador del fruto *Diaphania nitidalis*

1. Clasificación entomológica

Clase: Insecta

Orden: Lepidópera

Familia: Pyralidae

Género: Diaphania

Especie: nitidalis

Según **ANDRADE (2008)** la *Diaphania nitidalis* se considera la plaga de mayor importancia por su hábito alimenticio ya que es capaz de hacer daño en todos los estadios del cultivo de pepino. Generalmente las larvas se alimentan de brotes donde entreteje con seda para pupar, pero también pueden perforar tallos y frutos (los cuales pueden caerse o podrirse), comer flores y son masticadores de follaje.

Los adultos son palomillas nocturnas de 3 a 4 cm de extensión alar que oviposita en las hojas, guías y flores. Al eclosionar, las larvas se dirigen a barrenar los frutos. Estas larvas ocasionan grandes daños a los frutos en los cuales se ve un agujero a través del cual expelen los desechos. En ataques fuertes se llega a poner en peligro la cosecha y su calidad. (**INFOJARDIN, 2006**)

DANAC (2006), manifiesta que los adultos son pequeñas mariposas con alas anteriores de color marrón amarillento, con una mancha irregular blanco

amarillento en el centro y las posteriores son de este último color, con bordes marrón amarillento. El abdomen termina en un penacho de escamas alargadas. Las larvas atacan preferiblemente los frutos y con menos frecuencia los cogollos, flores y tallos. Perforan los frutos que se están formando o en proceso de maduración los que se pudren interiormente. En los orificios se encuentran gran cantidad de excrementos.

Diaphania o gusano del fruto del pepino se alimenta del follaje, frutos e incluso flores de las plantas de la familia cucurbitáceas cultivadas o silvestres. Hay dos especies importantes la *Diaphania nitidalis* y la *Diaphania hyalinata*. Estas palomillas tiene un ciclo de vida de cuatro etapas: adulto, huevo, larva y pupa.

Es una plaga especialista, sus hospederos se limita a las plantas de la familia cucurbitáceas (melón, sandía, pipián, ayote, pepino; y todas las malezas de la misma familia). El adulto de esta palomilla es fácil de reconocer en el campo por su forma triangular cuando se posa en el cultivo (siempre se posa en el envés de las hojas), colores muy vivos, forma de volar muy rápida buscando esconderse y en la cola tiene un capullo de pelitos que mueve constantemente cuando está en reposo. **(ARGUETA Y CORNEJO, 2008).**

C. Bioinsecticidas

1. Neem (*Azadirachta indica*)

MORALES (2004) señala que el árbol de neem es originario del sudeste asiático cuyas hojas y semillas se utilizan para control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). El extracto de neem actúa como inhibidor del desarrollo. Todas las partes del árbol de neem contienen químicos naturales que se utilizan como insecticida, sin embargo, es la semilla la que contiene mayor cantidad de extracto que se usa para fabricar bioinsecticidas. El efecto insecticida lo da una sustancia que se llama azadirachtina que inhibe la alimentación del insecto y no deja desarrollar su estado larvario.

2. Mecanismo de acción:

- Inhibe la acción de la colinesterasa, ataca al sistema nervioso central del insecto.
- Inhibe el proceso ya que bloquea la información del tritocerebro al aparato bucal.
- Inhibe a la hormona de la ecdisis por lo cual impide el crecimiento de los insectos de los estados inmaduros por lo que no se produce la muda.

PÉREZ (2002), manifiesta que el neem contiene ciertas sustancias que lo hace actuar como si fuera una cortisona, alterando el comportamiento, o los procesos vitales de los insectos. Uno de los componentes más importantes, la *azadirachtina*, interfiere en la metamorfosis de los insectos, evitando que se desarrollen en crisálidas, y por tanto, mueren sin producir una nueva generación. En los insectos inmaduros inhiben la formación de la quitina. La *azadirachtina* interfiere, en la reproducción en estado adulto, otra sustancia que contiene el neem, la salanina, cuyo mecanismo de acción es de ser repelente.

ROMERO (1998), señala que el árbol de neem cuyo ingrediente activo la *azadirachtina* actúa como insecticida natural de amplio espectro, regulador decrecimiento, repelente, inhibidor de la alimentación y algunas ocasiones como insecticida de choque contra más de 131 especies que constituyen plagas de la mayoría de los cultivos tradicionales. Se lo usa como insecticida para el control de mosca blanca, minadores, áfidos, lepidópteros, coleópteros, insectos tierreros, entre otros. Actúa como repelente de insectos comedores de hojas, altera el crecimiento y la metamorfosis, reduce la fertilidad y causa esterilidad a las hembras, debilitando el comportamiento normal del insecto.

3. Ortiga (*Urtica dioica*)

La ortiga es una planta que pertenece a la familia urticácea. Sus hojas son opuestas y borde aserrado. Las flores están dispuestas en forma de uva, de color verde y blanco y unisexuales, es decir que, solo tienen el aparato reproductor de uno de los dos sexos. Además, poseen sustancias que sirven como repelente a ciertos insectos - plagas del orden lepidóptero y Hemíptera: homóptera. **(GUERRERO, 2000)**

AMAGUAÑA (1992), menciona que la ortiga es una planta con muchas cualidades todas caracterizadas por tener pelos que liberan sustancias ácidas que producen escozor e inflamación en la piel, mientras que en cultivos se la emplea como repelente de insectos y además, sirve como aporte de nitrógeno a la planta. Es una de las “malas hierbas” más habituales, bien conocida por sus cualidades urticantes. Antiguamente, se la conocía como “la hierba de los ciegos”, pues la reconocían con solo rozarla.

ALVARADO (1998), manifiesta que la ortiga es un estimulante de la vegetación (abono) y con propiedades fortalecedoras frente a enfermedades como: mildiú o carencias que producen clorosis, previene el ataque de ácaros. Poseen sustancias que sirven como repelente a ciertos insectos – plagas del orden lepidóptera y Hemíptera: homóptera. Se debe usar Ortiga virens y Ortiga dioica, que son muy ricas en nitrógeno y sales minerales. Se necesitan 2 kg, de ortiga fresca o 400 g de seca y 20 L de agua. Se ponen a macerar 5 días, removiendo el contenido cada día de vez en cuando, luego se cuela y diluye en 40 lts de agua. Se debe aplicar al principio de la brotación y con cierta asiduidad (quincenal), regando y pulverizando las hojas.

4. Tabaco (*Nicotiana tabacum*)

MACIAS (2002), manifiesta que la planta de tabaco pertenece a la familia Solanáceas, del género *Nicotiana*. Existen sesenta y cinco especies, una de las cuales, es la *Nicotiana tabacum*, La planta es originaria de América, desde donde fueron llevadas por colonizadores españoles a Europa, donde era

desconocida. Es una planta herbácea, con una altura de 1,5 - 2 metros, cosecha anual, tallo cilíndrico, hojas alternas que disminuyen de tamaño desde la base hasta el vértice del tallo. Posee gran capacidad de adaptación al medio ambiente, lo que permite cultivarse en casi todos los países del mundo.

Según **SILVA (1996)**, las hojas secas de la planta de tabaco sirven para controlar el gusano cogollero del maíz ya que poseen unas sustancias o toxinas que se denomina nicotina que inhiben o afectan la respiración del gusano provocando su muerte. El insecticida a base de tabaco controla al insecto cuando éste come hojas del maíz que han sido aplicadas con el insecticida o si hace contacto durante la aplicación. Sostiene que el tabaco tiene una dotación cromosómica de 24 pares de cromosomas. Se cree que la especie es un anfiploide, es decir, un híbrido natural, originada entre dos especies del mismo género: *Nicotiana tomentosiformis* y *N. sylvestris*. Sus hojas son lanceoladas, alternas; flores hermafroditas, frecuentemente regulares, raíces y sistema radicular penetrantes.

ALCÍVAR (2000) notifica que las hojas y tallos de tabaco se usan para la protección sanitaria de cultivos. La concentración más alta de sustancias activas se encuentra en tallos y en las nervaduras foliares. Su espectro de acción es fungicida, insecticida, repelente y acaricida, etc. El tabaco posee toxinas que inhiben la respiración por ingestión y contacto. La nicotina es uno de los tóxicos orgánicos más poderosos, por tal razón hay que evitar el contacto con los preparados durante la aplicación. Después de una aplicación de nicotina sobre plantas o frutas deberá esperarse un período de degradación biológica del producto de 3 – 4 días.

5. Biopirosil

El biopirosil es un producto nuevo, que controla plagas y enfermedades en diferentes cultivos. Es un líquido obtenido del proceso de combustión al realizar la quema de madera. Es la savia elaborada de las plantas, extraída mediante la deshidratación o quema de las partes vegetales convertida en un líquido a través de la condensación de gases pasando del estado gaseoso a líquido al

pasar por un tubo metálico. El biopirosil da buenos resultados para el control de ácaros, nematodos y hongos **(VERA, 2000)**

El ácido piroleñoso presenta en su composición sustancias tales como: Fenoles, Alquílesnole, Ácidos orgánicos y Cetonas y otros en pequeñas cantidades, presentando todos ellos actividad biológica. El ácido piroleñoso ha tenido un alto impacto en un número importante de cultivos, en controles de diferentes plagas, actúa sobre los insectos inhibiendo la ecdisoma, la hormona más importante que actúa en la muda, impidiendo que estos se desarrollen y posee también acción anti-alimentaria **(CALVACHE, 2008)**

En trabajos realizados en diferentes cultivos como maracuyá, banano, maíz, piña, hortalizas, frutales, ornamentales y forestales, denotan que el bioinsecticida ácido piroleñoso extraído del tamo de arroz tiene una buena eficacia para combatir el ataque de diferentes especies de insectos que han sido tolerantes a muchos productos químicos. Al realizar los controles en periodos intercalado de 10 a 30 días y con variación de dosificación de 4 a 5 litros de ácido piroleñoso en 20 l de agua se logra conseguir un control adecuado.

CAPITULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

A. Localización

La presente investigación se efectuó en los terrenos de la finca La María. Situado en el km.5 vía el Empalme, Provincia de Los Ríos. Coordenadas geográficas 79 28' de longitud Oeste y 01 06' de latitud sur, a una altura de 120 msnm.

B. Características Agroclimáticas

La zona estuvo caracterizada por un clima de tipo Tropical Húmedo, con una temperatura media de 24.8 C, precipitación promedio anual 2200mm humedad relativa 84% y heleofanía 894.0 horas sol/año

C. Material Genético

Como material genético se empleará el híbrido de pepino Diamante

D. Tratamientos

Se estudió un solo factor, constituido por cuatro biocidas y un testigo:

TN1 Neem semilla	1,5 l ha
TN2 Tabaco	1,5 l ha
TN3 Ortiga	1,5 l ha
TN4 Biopirosil	1,5 l ha
TN5 Testigo sin aplicación	

E. Diseño Experimental en Estudio

Se empleó el diseño de Bloques Completos al Azar, con 5 tratamientos en 4 repeticiones.

Esquema del análisis de variancia

Fuente de variación		Grados de libertad
Repeticiones	$r - 1$	3
Tratamientos	$t - 1$	4
Error experimental	$(t - 1) (r - 1)$	12
Total	$t \times r - 1$	19

Todas las variables en estudio fueron sometidas al análisis de variancia y para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey al 95% de probabilidades para establecer la diferencia estadística entre los tratamientos.

Características de las unidades experimentales

Número de parcelas:	20 parcelas
Área total:	400 m
Forma:	Rectangular
Distancia de siembra:	1 m entre hileras 0.80 m entre plantas
Número de hileras por parcela:	4
Área bruta de parcela:	12 m
Longitud de la parcela:	4 m
Ancho de la parcela:	3 m

F. Manejo del Ensayo

Se realizaron todas las labores y prácticas culturales que requiera el cultivo para su normal desarrollo tanto vegetativo como fisiológico.

1. Preparación de los bioinsecticidas

Para la elaboración de los bioinsecticidas se realizó primero la búsqueda de los vegetales botánicos como: Tabaco (*Nicotiana tabacum*) lugar La Maná, Ortega

(*Urtica dioica*) lugar huerta de la Sra. Carmelina Sánchez, Neem (*Azadirachita indica*) lugar Crucita Provincia Manabí, Acido piroleñoso (Biosil) lugar área de abonos orgánicos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

2. Preparación del terreno

Se realizaron dos pases de rastra en ambos sentidos, con la finalidad de tener un suelo suelto y mullido.

3. Siembra

Se realizó en vasos en el cual se utilizó compost mezclado con humus en una mezcla con una relación de 2-1 y se depositó una semilla por vaso.

4. Trasplante

Posteriormente después de 12 días de germinadas las semillas, se realizó el trasplante al sitio definitivo.

5. Riego

El riego se efectuó por gravedad mediante surcos, la frecuencia estuvo en función de la humedad disponible en el suelo y requerimientos hídricos del cultivo, para lograr altos rendimientos de fruto.

6. Control de malezas

El cultivo se lo mantuvo libre de malezas, para que no exista competencia por nutrientes, agua, luz, etc. por lo consiguiente se realizó manualmente

7. Control fitosanitario

TN1 Consistió en aplicar neem de semilla a una dosis de 150 cc en 20 l de agua

TN2 Se aplicó tabaco a una dosis de 150 cc en 20 l de agua

TN3 Se realizó la aplicación de ortiga a una dosis de 150 en 20 l de agua

TN4 Se utilizó biopirosil a una dosis de 150 cc en 20 l de agua

TN5 No se aplicó control

8. Fertilización

La fertilización se la realizó de acuerdo a los requerimientos del cultivo.

9. Cosecha

La cosecha se realizó manualmente, cuando cada fruto alcanzó la madurez fisiológica dentro de la parcela.

G. Datos Registrados y Forma de Evaluación

1. Altura de la planta

La altura de la planta fue medida desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja más joven a los 8 días y a la cosecha en 5 plantas tomadas al azar en la parcela útil, su promedio se expresó en centímetros.

2. Días a floración

Se registró el tiempo transcurrido desde la fecha de la siembra hasta cuando se observó la primera flor en el 50% de las plantas de cada parcela experimental.

3. Diámetro del fruto

En 5 frutos tomados al azar en cada parcela experimental se midió con un calibrador el diámetro del fruto en el tercio medio y su promedio se expresó en centímetros.

4. Longitud del fruto

De los frutos que se utilizó para el registro de la variable anterior, se midió su longitud y su promedio se expresó en centímetros.

5. Números de frutos por planta

Se contaron los frutos provenientes de 5 plantas tomadas al azar dentro del área útil de cada parcela experimental y se estableció el promedio.

6. Números de hojas

Se analizó cada 8 días durante el cultivo en 5 plantas al azar, para lo cual se revisó el número de hojas y se registró en una escala de calificación para plagas y enfermedades del 1 al 5. Donde 1 indica ausencia y 5 infección severa.

7. Peso del fruto por planta

En los mismos frutos en que se registró el diámetro y la longitud se estableció el peso con la ayuda de una balanza, y se expresó en gramos.

8. Nivel de Infestación Inicial del Cultivo

El monitoreo se lo realizó con una frecuencia de 8 días en cada uno de los tratamientos en estudio, registrando la presencia de *Diaphania nitidalys* por cada parcela.

H. Análisis económico

1. Ingresos brutos

Los ingresos brutos fueron los valores obtenidos por concepto de venta de la producción de pepino (kg ha^{-1}) de cada uno de los tratamientos.

2. Costos Fijos

Entre los costos fijos se establecieron el arriendo del terreno, labores culturales, riego, etc.

3. Costos variables

Los costos variables considerados fueron los costos generados por los controles orgánicos.

4. Costos totales

Los costos totales se calcularon mediante la suma de los costos variables y los costos fijos, mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$CT = CF + CV; \text{ donde:}$$

$$CT = \text{Costo total}$$

$$CF = \text{Costo fijo}$$

$$CV = \text{Costo variable}$$

5. Beneficio neto

El beneficio neto fue la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales de cada uno de los tratamientos, y para calcularla se utilizó la siguiente fórmula:

BN = IB - CT; donde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costos totales

6. Relación Beneficio Costo

Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Costos totales}} \times 100$$

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

A. Altura de planta a los 8 y 45 días

Al realizar el análisis de varianza, se determinó que existieron diferencias estadísticas altamente significativas a los 45 días del estudio, mientras que a los 8 días de iniciado el ensayo, no se verificaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (Cuadro 1 del Anexo). Los coeficientes de variación fueron de 0,98 y 0,47%, respectivamente.

La prueba de Tukey ($P < 0,05$), no mostró diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos en cuanto a la altura de planta a los 8 días. No obstante a los 45 días si se observaron diferencias altamente significativas, siendo superior la altura de las plantas de pepino tratadas con Neem (154,20 cm) con respecto a las plantas tratadas con los demás biocidas.

Cuadro 1. Altura de planta a los 8 y 45 días, en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

Tratamientos	Altura de planta a los 8 días	Altura de planta a los 45 días
Neem	13,00 a	154,20 a
Tabaco	12,90 a	142,35 c
Ortiga	12,85 a	140,80 d
Biopirosil	12,90 a	150,70 b
Testigo	12,90 a	130,50 e
CV (%)	0,98	0,47

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P > 0,05$)

B. Número de hojas

El análisis de varianza permitió determinar que existieron diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio, entre los 16 y 40 días. A los ocho días de iniciado el ensayo, no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos (Cuadro 2 del Anexo).

La prueba de Tukey ($P < 0,05$), no mostró diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos en el número de hojas a los 8 y 16 días. A los 24 días se observó que el número de hojas de los tratamientos a base de Neem (11,25 hojas), Tabaco (11,00 hojas) y Biopirosil (11,25 hojas) fueron superiores al Testigo (9,75 hojas) y semejante a la Ortiga (10,75 hojas).

A los 32 días de estudio, se determinó que el número de hojas de los tratamientos a base de Neem (14,00 hojas), Tabaco (13,75 hojas) y Biopirosil (14,00 hojas) fueron superiores al Testigo (11,75 hojas) y a la Ortiga (13,00 hojas).

El número de hojas a los 40 días, se mostró superior en el tratamiento a base de Neem (17,00 hojas), superior al Testigo (13,75 hojas) y a la Ortiga (15,70 hojas) y semejante al Tabaco (15,75 hojas) y Biopirosil (16,75 hojas).

Cuadro 2. Número de hojas, en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

Tratamientos	Número de hojas				
	8 d	16 d	24 d	32 d	40 d
Neem	5,15 a	8,00 a	11,25 a	14,00 a	17,00 a
Tabaco	5,00 a	8,00 a	11,00 a	13,75 a	16,50 ab
Ortiga	5,00 a	8,00 a	10,75 ab	13,00 b	15,75 b
Biopirosil	5,00 a	8,00 a	11,25 a	14,00 a	16,75 ab
Testigo	5,00 a	7,50 a	9,75 b	11,75 c	13,75 c
CV (%)	1,70	3,27	4,31	2,47	2,97

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P > 0,05$)

C. Días a la floración

El análisis de varianza realizado al número de días a la floración, mostró diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos (Cuadro 3 del Anexo).

La prueba de Tukey ($P < 0,05$), mostró diferencias estadísticas a los días a la floración entre las medias de los tratamientos en estudio, siendo superior en días en el tratamiento Testigo (33,75 días), comparado con las plantas tratadas con biocidas.

Cuadro 3. Días a la floración, en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

Tratamientos	Días a la Floración
Neem	33,00 b
Tabaco	33,00 b
Ortiga	33,00 b
Biopirosil	33,00 b
Testigo	33,75 a
CV (%)	0,67

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P > 0,05$)

D. Número de insectos

El análisis de varianza permitió determinar diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio a los 21 y 28 días de iniciado el estudio, mientras que a los 7 y 14 días no se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos (Cuadro 5 del Anexo).

La prueba de Tukey ($P < 0,05$), no mostró diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos en el número de insectos a los 7 y 14 días. A los 21 y 28 días se observó que el número de insectos del tratamiento Testigo fueron

superiores a los presentados por los biocidas, con una incidencia de 14,0 y 15,5 insectos respectivamente (Cuadro 4 y Figura 1).

Cuadro 4. Número de insectos, en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

Tratamientos	Número de insectos			
	7 d	14 d	21 d	28 d
Neem	6,00 a	3,00 a	3,25 b	2,75 b
Tabaco	7,25 a	4,25 a	5,00 b	4,00 b
Ortiga	7,25 a	4,50 a	5,50 b	4,50 b
Biopirosil	7,25 a	4,00 a	4,00 b	3,50 b
Testigo	7,50 a	6,50 a	14,00 a	15,50 a
CV (%)	12,08	42,74	23,36	18,60

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P>0,05$)

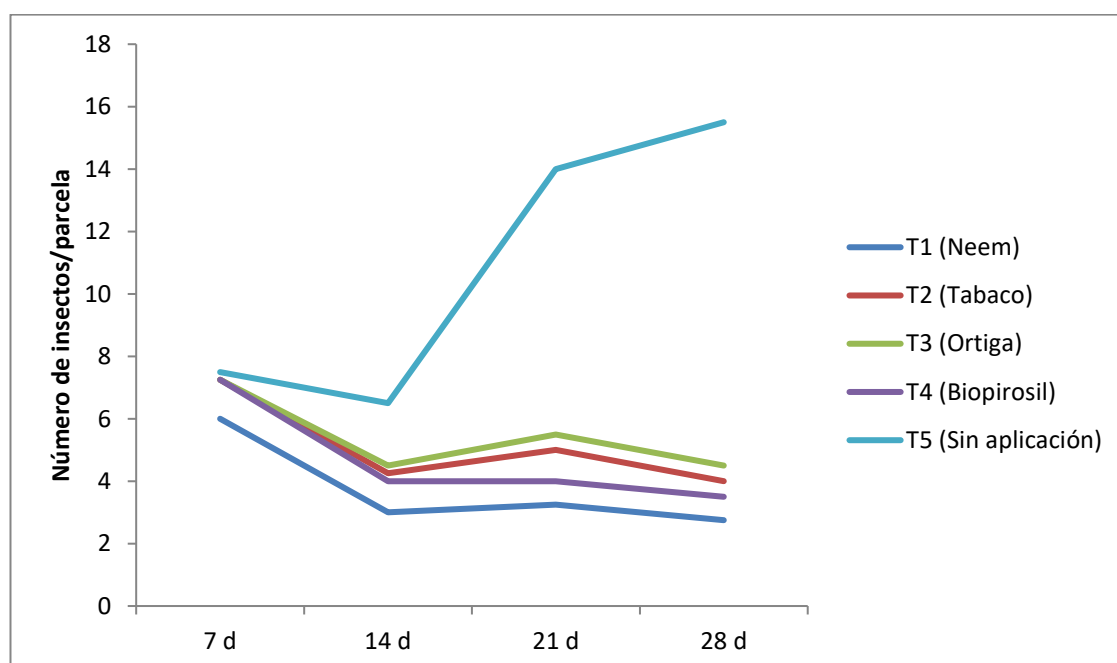


Figura 1. Número de insectos, en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

E. Longitud, diámetro y número de frutos por planta

El análisis de varianza permitió establecer que existieron diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio en las variables, longitud, diámetro y número de frutos por planta (Cuadro 5 del Anexo).

Cuadro 5. Longitud del fruto (cm), diámetro del fruto (cm) y número de frutos por planta, en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

Tratamientos	Longitud del Fruto (cm)	Diámetro del fruto (cm)	Número de frutos por planta
Neem	25,90 a	5,95 a	5,95 a
Tabaco	25,35 ab	5,90 a	5,80 a
Ortiga	25,20 b	5,38 b	5,70 a
Biopirosil	25,50 ab	5,88 a	5,95 a
Testigo	19,95 c	4,75 c	4,60 b
CV (%)	1,09	3,41	2,09

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P>0,05$)

La longitud del fruto del tratamiento a base de Neem presentó la mayor longitud de fruto (25,90 cm), siendo superior al tratamiento Testigo (19,95 cm) y al tratamiento a base de Ortiga (25,2 cm).

El diámetro del fruto de los tratamientos de Neem (5,95 cm), Tabaco (5,90 cm) y Biopirosil (5,88 cm), fueron superiores a los dosificados con Ortiga (5,38 cm) y Testigo (4,75 cm). El número de frutos por planta de los tratamientos tratados con biocidas con valores que fluctuaron entre 5,95 y 5,70 frutos por planta, fueron superiores a los presentados por el Testigo (4,60 frutos).

F. Peso del fruto y rendimiento (kg ha⁻¹)

El análisis de varianza permitió observar que existieron diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio en las variables peso del fruto y rendimiento por hectárea (Cuadro 6 del Anexo).

El peso de fruto de las plantas tratadas con Neem presentaron los frutos de mayor peso (589,50 g), superiores (Tukey $P < 0,05$) a los tratamientos restantes, siendo el de menor peso el Testigo (411,10 g).

El rendimiento (kg ha⁻¹) de las plantas tratadas con Neem (35075,70 kg ha⁻¹) y Biopirosil (34063,40 kg ha⁻¹) presentaron los mayores rendimientos, superiores (Tukey $P < 0,05$) a los demás tratamientos en estudio, siendo el de menor producción el tratamiento Testigo (18910,60 kg ha⁻¹).

Cuadro 6. Peso del fruto (g) y rendimiento (kg ha⁻¹), en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

Tratamientos	Peso del fruto (g)	Rendimiento (kg ha ⁻¹)
Neem	589,50 a	35075,70 a
Tabaco	559,40 c	32445,20 b
Ortiga	550,85 d	31397,60 b
Biopirosil	572,50 b	34063,40 a
Testigo	411,10 e	18910,60 c
CV (%)	0,31	1,93

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P > 0,05$)

G. Análisis económico

En el Cuadro 7 se presenta el análisis económico realizado a los tratamientos en estudio. Los costos fijos para cada uno de los tratamientos fueron de 965,00 dólares.

Cuadro 7. Análisis económico de los tratamientos, en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

Tratamientos	Total Costos Fijos (\$)	Total costos variables (\$)	Costos Totales (\$)	Producción (kg)	Valor kg	Ingreso Bruto (\$)	Ingreso neto (\$)	Relación Beneficio/costo
Neem	965,00	40,00	1005,00	35075,70	0,12	4209,08	3204,08	3,19
Tabaco	965,00	48,00	1013,00	32445,20	0,12	3893,42	2880,42	2,84
Ortiga	965,00	48,00	1013,00	31397,60	0,12	3767,71	2754,71	2,72
Biopirosil	965,00	64,00	1029,00	34063,40	0,12	4087,61	3058,61	2,97
Testigo	965,00	0,00	965,00	18910,60	0,12	2269,27	1304,27	1,35

Los mayores costos variables los presentó el tratamiento a base de Biopirosil con un costo de 64,00 dólares, seguido del tratamiento con Ortiga y Tabaco (48,00 dólares).

Los mayores costos totales le correspondieron al tratamiento con Biopirosil con un costo de 1029,00 dólares, seguido del tratamiento con Ortiga y Tabaco (1013,00 dólares).

El mayor ingreso bruto lo presentó el tratamiento con aplicaciones de Neem con un valor de 4209,08 dólares, seguido del tratamiento con Biopirosil (4087,61 dólares), Tabaco (3893,42 dólares), Ortiga (3767,71 dólares) y al final el Testigo con 2269,27 dólares.

El mayor ingreso neto y la mejor relación beneficio costo la mostró el tratamiento con Neem con valores de 3244,08 dólares y 3,23 respectivamente, seguido del tratamiento con Biopirosil con ingresos netos y relación beneficio costo de 3122,61 dólares y 3,03.

CAPITULO V

DISCUSIÓN

Es de conocimiento general los problemas sanitarios que ocasionan los insectos en el cultivo de pepino siendo según Andrade (2008), la (*Diaphania nitidalis*) la plaga de mayor importancia por su hábito alimenticio ya que es capaz de hacer daño en todos los estadios del cultivo de pepino.

Justamente al realizar los monitoreos para determinar la incidencia del gusano taladrador en cada uno de los diferentes tratamientos se observó una mayor población de insectos en el tratamiento Testigo comparado con los otros tratamientos que estuvieron dosificados con sustancias orgánicas, especialmente desde la tercera semana de realizadas las aplicaciones. La presencia del insecto provocó problemas en varias variables sujetas a estudio, principalmente en el número de hojas el cual era mucho menor en el tratamiento Testigo. Esto coincide con lo indicado por Andrade (2008), quien expresa que la *Diaphania nitidalis* en estado de larva se alimentan de brotes donde entreteje con seda para pupar, además se comen las flores y son masticadores de follaje.

Al afectar el número y la calidad de las hojas, es evidente que afecta otras variables productivas, notándose que en los tratamientos dosificados con los biocidas orgánicos se observaron mayores alturas de planta, peso, diámetro, longitud del fruto y rendimiento (kg ha^{-1}) especialmente en el tratamiento a base de Neem que se mostró superior a los demás controles empleados.

Estos efectos benéficos mostrados por el Neem y los demás productos orgánicos, se deben a ciertas sustancias presentes en los mismos, las cuales repelen e incluso provocan la muerte a ciertos insectos, coincidiendo con lo indicado por Romero (1998), quien señala que el neem posee un ingrediente activo llamado *azadirachtina*, el mismo que actúa como insecticida natural de amplio espectro, regulador de crecimiento, repelente, inhibidor de la alimentación y algunas ocasiones como insecticida de choque contra más de 131 especies que constituyen plagas de la mayoría de los cultivos tradicionales.

De acuerdo a Morales (2004) el neem actúa de tres maneras sobre los insectos: Inhibiendo la acción de la colinesterasa, atacando al sistema nervioso central del insecto, inhibiendo el proceso digestivo, ya que bloquea la información del tritocerebro al aparato bucal por lo que el insecto deja de alimentarse e inhibiendo la hormona de la ecdisis deteniendo el crecimiento de los insectos de los estados inmaduros al impedir la muda.

La aplicación de los bioinsectidas, al controlar la incidencia de los insectos mejoraron los rendimientos productivos, especialmente el Neem por lo que se obtuvieron los mayores ingresos económicos.

En la actualidad los problemas provocados al medio ambiente, por el uso indiscriminado de químicos en el cultivo de pepino, afectan la salud de los consumidores, por dicha razón es necesario cambiar los sistemas de control, y una de las alternativas para poder lograr este propósito, es utilizando bioinsecticidas con lo que se podría disminuir la contaminación del medio ambiente.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

De los análisis e interpretación de resultados obtenidos se extraen las siguientes conclusiones:

- El empleo de los bioinsecticidas, especialmente el Neem (*Azadirachta indica*) con una dosis de $1,5 \text{ l ha}^{-1}$, regularon de manera eficaz la incidencia del gusano taladrador (*Diaphania nitidalis*).
- Los mejores resultados en cuanto a producción se obtuvieron con los tratamientos a base de Neem ($35075,70 \text{ kg ha}^{-1}$) y Biopirosil ($34063,40 \text{ kg ha}^{-1}$)
- El mayor ingreso neto y la mejor relación beneficio costo la mostró el tratamiento con Neem con valores de 3244,08 dólares y 3,23 respectivamente.

B. Recomendaciones

- Emplear el Neem en una dosis de $1,5 \text{ l ha}^{-1}$ para combatir la incidencia del gusano taladrador (*Diaphania nitidalis*).
- Realizar estudios posteriores en otras zonas geográficas, que permitan comprobar la efectividad de la dosis investigada.

CAPÍTULO VII

RESUMEN

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se efectuó en los terrenos de la finca La María. Situado en el km.5 vía el Empalme, Provincia de Los Ríos. Coordenadas geográficas 79 28' de longitud Oeste y 01 06' de latitud sur, a una altura de 120 msnm. Se planteó el objetivo general: Identificar el biocida específico y dosis para controlar el gusano taladrador en el cultivo de pepino y los específicos: a) Determinar la eficacia de los biocidas en el rendimiento productivo del cultivo de pepino y b) Analizar económicamente los tratamientos en estudio; sujetos a la hipótesis: Aplicando biocidas en el cultivo de pepino se maneja racionalmente el control del gusano taladrador del fruto. Los tratamientos en estudio fueron Neem ($1,5 \text{ l ha}^{-1}$), Tabaco ($1,5 \text{ l ha}^{-1}$), Ortiga ($2,0 \text{ l ha}^{-1}$), Biopirosil ($1,0 \text{ l ha}^{-1}$) y Testigo sin aplicación. Se empleó el diseño de Bloques Completos al Azar, con 5 tratamientos en 4 repeticiones. Todas las variables en estudio fueron sometidas al análisis de varianza y para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey al 95% de probabilidades para establecer la diferencia estadística entre los tratamientos. Se observó una mayor población de insectos en el tratamiento Testigo comparado con los tratamientos que estuvieron dosificados con los controles orgánicos, especialmente desde la tercera semana de realizadas las aplicaciones. La presencia del insecto provocó problemas en varias variables sujetas a estudio, principalmente en el número de hojas el cual era mucho menor en el tratamiento Testigo. Afectó adicionalmente a otras variables productivas, notándose que en los tratamientos dosificados con los controles orgánicos se observaron mayores alturas de planta, peso, diámetro, longitud del fruto y rendimiento (kg ha^{-1}) especialmente en el tratamiento a base de Neem que se mostró superior a los demás controles empleados. La aplicación de los bioinsectidas, al controlar la incidencia de los insectos mejoraron los rendimientos productivos, especialmente el Neem por lo que se obtuvieron los mayores ingresos económicos.

Palabras claves: Bioinsecticidas, pimiento, gusano taladrador

ABSTRACT

This research was carried out in the grounds of the La Maria. Located Km.5 via Splice, Province of Los Ríos. Geographical coordinates 79 28 'west longitude and 01 06' south latitude, at an altitude of 120 meters. It raised the overall objective: Identify the specific biocide doses to control borer worm in growing cucumber and specific: a) Determine the effectiveness of biocides in the yield of cucumber crop b) Analyze the treatments being studied economically , subject to the hypothesis: Applying biocides in cucumber cultivation rationally handled worm control fruit borer. The treatments were Neem (1.5 L ha⁻¹), Snuff (1.5 L ha⁻¹), Nettle ((2.0 l ha⁻¹), Biopirosil ((1.0 L ha⁻¹) and control without application. was used to design randomized complete block with five treatments in four replications. All study variables were subjected to analysis of variance and comparison of treatment means was used to test Tukey 95% chance to establish the statistical difference between treatments. A higher insect population in the control treatment compared to treatments that were dosed with organic controls, especially since the third week of the applications made. The presence of the insect caused problems in several variables subject to study, mainly on the number of sheets which was much lower in the control treatment. additionally affect other production variables, noticing that dosed treatment with organic controls showed greater plant height, weight , diameter, fruit length and yield (kg ha⁻¹) especially in the treatment of Neem which was superior to the other controls used. Applying the bio-insecticides, to control the incidence of insect improved growth performance, Neem especially so obtained the higher income.

Keywords: bio-insecticides, pepper, borer worm

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA

6.1. Bibliografía

- ANDRADE, 2008.** Manejo integrado de la (*Diaphania nitidalis*). Consultado el 11 de enero del 2011. Disponible en <http://www.sipaiv.files.wordpress.com/2008/05/diaphania-nitidalis.pdf>
- ALCIVAR, R 2000.** Cultivo de tabaco (en línea). Consultado el 20 de diciembre del 2010 .Disponible en: <http://www.infojardin.com./articulo/tabaco>
- ALVARADO, M. 1998.** Planta curativa Aplicada a la Agricultura (en línea). Consultado el 21 de diciembre DEL 2010. Disponible en: <http://www.botanical-online.com/medicina>
- AMAGUAÑA, A. 1992.** Descripción de la planta de la ortiga (en línea). Consultado el 20 de diciembre del 2010. Disponible en: <http://www.geocites.com./ortiga>
- ARGUETA, L. y CORNEJO, A. 2008.** Control del adulto del gusano del fruto del pepino (*Diaphania* sp). Consultado el 22 de febrero del 2011. Disponible en <http://a4n.com.sv/RED%20PARA%20CONTROL%20DE%20ADULTOS%20DE%20DIAPHANIA.pdf>
- CALVACHE, H. 2008.** Competencia laboral de plagas y enfermedades en palma africana de aceite. p 54.
- DANAC, 2006.** Fundación para la investigación agrícola. Consultado el 11 de enero del 2011. Disponible en <http://www.danac.org.ve/indice/plagas.php>.
- GUERRERO, P .2000.** Propiedades de la ortiga (en línea) .Consultado el 22 de diciembre del 2010. Disponible en:<http://www.botanica-online.com/ortiga>.

HESSAYON D. 2002. Manual de Horticultura. Editorial Blume. Barcelona – España, 52 p.

HUERRES, C.; CARABALLO, N. 2000. Horticultura. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 12 – 14 p.

INFOJARDIN, 2006. Agroalimentación-pepino, pepinos e ensalada, Cohombro.

ALPICOZ (en línea). Consultado el 11 de enero del 2011. Disponible en:
<http://infojardin.com/fichas/hortalizas-verduras/pepino-pepinoensalada-cohombro-alpicoz.htm>

MACIAS, J. 2002. Cultivo del tabaco en Guatemala (en línea). Consultado el 24 de diciembre. Disponible en: <http://www.monografías.com>

MORALES, S. 2004. Sustrato del Neem, Aplicado a la Agricultura (en línea). Consultado el 24 de diciembre del 2010. Disponible en: <http://www.infojardin.com/herbaceo>

PÉREZ, J. 2002. Propiedades del neem y efecto repelente para las plagas (en línea). Consultado el 24 de diciembre del 2010. Disponible en: <http://www.virtualcenter.org/es>

ROMERO, P. 1998. Propiedades del Neem México (en línea) Consultado el 22 de diciembre del 2010. Disponible en: <http://www.codexo.com>

SILVA, A. 1996. Propiedades del Tabaco para controlar plagas (en línea). Consultado el 22 de diciembre del 2010. Disponible en: <http://www.herbotecnia.com.ar>

VERA, M, J. 2000. Avances preliminares sobre el control integrado de plagas con productos ecológicos. p. 115. Consultado el 24 de diciembre del

2010. Disponible en <http://sipaiv.files.wordpress.com/2008/05/diaphania-nitidalis.pdf>

CAPÍTULO IX

ANEXOS

Cuadro 1. Cuadrados medios de la altura de planta a los 8 y 45 días, en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

F de V	G.L.	Cuadrados Medios		F. Tabla	
		Altura de planta a los 8 días	Altura de planta a los 45 días	0,05	0,01
Tratamiento	4	0,012 ns	343,722 **	3,26	5,41
Bloques	3	0,013 ns	0,765 ns	3,49	5,95
Error	12	0,016	0,458		
Total	19				
CV (%)		0,98	0,47		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 2. Cuadrados medios del número de hojas, en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

F de V	G.L.	Cuadrados Medios Del Número De Hojas					F. Tabla	
		8 d	16 d	24 d	32 d	40 d	0,05	0,01
Tratamiento	4	0,018 ns	0,200 **	1,550 **	3,675 **	6,925 **	3,26	5,41
Bloques	3	0,007 ns	0,067 ns	0,133 ns	0,067 ns	0,183 ns	3,49	5,95
Error	12	0,007	0,067	0,217	0,108	0,225		
Total	19							
CV (%)		1,70	3,27	4,31	2,47	2,97		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 3. Cuadrados medios de los días a la floración, en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

F de V	G.L.	Cuadrados Medios	F. Tabla	
		Días a la Floración	0,05	0,01
Tratamiento	4	0,450 **	3,26	5,41
Bloques	3	0,050 ns	3,49	5,95
Error	12	0,050		
Total	19			
CV (%)		0,67		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 4. Cuadrados medios del número de insectos, en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

F de V	G.L.	Cuadrados Medios Del Número De Insectos				F. Tabla	
		7 d	14 d	21 d	28 d	0,05	0,01
Tratamiento	4	1,425 ns	6,550 ns	76,200 **	113,300 **	3,26	5,41
Bloques	3	8,850 **	3,783 ns	0,450 ns	0,850 ns	3,49	5,95
Error	12	0,725	3,617	2,200	1,267		
Total	19						
CV (%)		12,08	42,74	23,36	18,60		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 5. Cuadrados medios del peso del fruto (g), longitud del fruto (cm), diámetro del fruto (cm) y número de frutos por planta, en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

F de V	G.L.	Cuadrados Medios				F. Tabla	
		Peso del fruto	Longitud del Fruto	Diámetro del fruto	Número de frutos por planta	0,05	0,01
Tratamiento	4	20560,348 **	24,803 **	1,057 **	1,295 **	3,26	5,41
Bloques	3	1,826 ns	0,136 ns	0,001 ns	0,005 ns	3,49	5,95
Error	12	2,729	0,071	0,036	0,014		
Total	19						
CV (%)		0,31	1,09	3,41	2,09		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 6. Cuadrados medios del peso del fruto (g) y Rendimiento (kg ha⁻¹), en el control del gusano taladrador del fruto (*Diaphania nitidalis* L.) del pepino (*Cucumis sativus* L.) aplicando bioinsecticidas en la zona de Quevedo.

F de V	G.L.	Cuadrados medios		F. Tabla	
		Peso del fruto	Rendimiento	0,05	0,01
Tratamiento	4	20560,348 **	172464719,96 **	3,26	5,41
Bloques	3	1,826 ns	130681,76 ns	3,49	5,95
Error	12	2,729	345004,66		
Total	19				
CV (%)		0,31	1,93		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo



