



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

Trabajo de Titulación

Efecto de insecticida orgánico de ají (*Capsicum pubescens*)
sobre el control de Trips (*Frankiniella occidentalis*) en el cultivo
de pimiento (*Capsicum annum*).

AUTORES:

Pedro Antonio Macías Zambrano

Jorge Manuel Sornoza García

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

CHONE – MANABÍ - ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ingeniero Ramón Zambrano Morán, docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, en calidad de director del proyecto de titulación.

CERTIFICO:

Que el presente PROYECTO DE TITULACIÓN “Efecto de insecticida orgánico de ají (*Capsicum pubescens*) sobre el control de Trips (*Frankiniella occidentalis*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*).”, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este proyecto de tesis son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: Pedro Antonio Macías Zambrano y Jorge Manuel Sornoza García, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, agosto de 2016.

Ing. Ramón Zambrano Morán Mgs.

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las opiniones vertidas, en el presente trabajo de titulación, son de absoluta responsabilidad de sus autores. Para constancia de lo expresado firmar los autores

Chone, agosto de 2016

Pedro Macías Zambrano

AUTOR

Jorge Sornoza García

AUTOR



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Carrera Ingeniería Agropecuaria

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación sobre el tema: “Efecto de insecticida orgánico de ají (*Capsicum pubescens*) sobre el control de Trips (*Frankiniella occidentalis*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*).”, realizado por Macías Zambrano Pedro Antonio y Sornoza García Jorge Manuel egresados de la Facultad de ciencias agropecuarias.

Chone, agosto de 2016

Ing. Odilón Schnabel Delgado Mgs

DECANO

Ing. Ramón Zambrano Morán Mgs

DIRECTOR DE TESIS

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

SECRETARIA

Dedicatoria

Mi presente Trabajo de Titulación está dedicado a Dios por darme la oportunidad de vivir y acompañarme en cada momento, por haberme brindado una familia unida, luchadora y comprensible, concediéndome la oportunidad de llegar hasta esta etapa de estudio e iluminar mi corazón de alegría y mi mente con inteligencia.

A mis padres, por ser el pilar fundamental de mi vida, ya que con esfuerzo y humildad me supieron inculcar lo bueno que es el estudio, haciendo de mí una persona con valores y principios intachable.

A mis hermanos (as), por todo el apoyo que me brindan para alcanzar unos de mis propósitos, y como pasar por alto a mis amigos (as) y compañeros quienes siempre se mantuvieron a mi lado compartiendo momentos de alegrías, tristezas y celebrando mis logros.

Atentamente

Pedro

Dedicatoria

El presente trabajo de titulación está dedicado a Dios por darme la sabiduría y conocimiento para poder salir adelante en los cinco años de estudios dedicados a la obtención de este título como profesional.

A mis padres Manuel Sornoza y Carmen García que supieron encaminar mis pasos hacia el ámbito profesional, induciendo en mí siempre los hábitos de estudio para progresar.

Y como pasar por alto a mi hijo Thiago Sornoza quien me motivo para seguir con esta lucha que cada día está más cerca.

A cada una de las personas que aportaron con un granito de arena para que esta pirámide de profesionalismo pudiera hacerse realidad.

Atentamente

Jorge

Reconocimiento

Decir “GRACIAS” es un acto de gratitud y respeto, por esta razón como autores del presente Trabajo de Titulación queremos dejar constancia de gratitud a Dios, por existir en nuestras vidas y permitirnos disfrutar de momentos como estos llenos de felicidad por conseguir uno de nuestros sueños el ser Ingenieros.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí por brindarme una alternativa de estudio, en la cual me mostro una Misión y Visión muy tentadora con la cual decidimos iniciar una carrera y hoy la estamos culminando.

Al Ing. Ramón Zambrano, quien con su ayuda, comprensión y tiempo ha brindado la asesoría necesaria para la realización de la presente investigación. Asimismo a cada uno de los docentes que compartieron sus conocimientos en cada hora de trabajo que nos brindaban, para todos ellos nuestra gratitud eterna.

Pedro - Jorge

ÍNDICE

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORIA.....	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	IV
DEDICATORIAS.....	V
RECONOCIMIENTO.....	VII
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE DE CUADROS.....	XII
INDICE DE GRÁFICOS.....	XIII
RESUMEN.....	XIV
SUMMARY.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
1. Marco Teórico.....	4
1.1. INSECTICIDAS ORGÁNICOS.....	4
1.1.2. Material a utilizar para el control de la plaga.....	5
1.1.2.1. Ají.....	5
1.1.2.2. Método de extracción del principio activo.....	6
1.1.2.3. Métodos de aplicación.....	7

1.2. Trips Generalidades.....	8
1.2.1. Taxonomía.....	9
1.2.1.1. Ciclo de vida.....	9
1.2.1.2. Sintomatología y daños.....	11
1.2.2. Generalidades del pimiento.....	12
1.2.1.2. Origen.....	13
1.2.1.3. Taxonomía.....	14
1.2.1.4. Descripción botánica.....	14
1.2.1.5. Variedades.....	17
1.2.1.6. Agroecología del pimiento.....	18
1.2.1.7. Fases de desarrollo del pimiento.....	20
CAPÍTULO II.....	21
2. Estudio de campo.....	21
2.2. Ubicación geográfica del trabajo de campo.....	21
2.3. Delineamiento experimental.....	21
2.4. Análisis funcional.....	21
2.5. Métodos y técnicas.....	22
2.6. Tareas científicas.....	24
2.6.1. Recolectar y seleccionar ají.....	24

2.6.2. Establecer el cultivo para la realización de la investigación.....	24
2.6.3. Elaborar el insecticida a base de ají.....	27
2.6.4. Aplicar el insecticida a base de ají para el control del trips.....	27
2.6.5. Recopilar los datos obtenidos en la investigación.....	28
2.6.6. Tabulación y análisis de resultados.....	30
2.6.6.1. Análisis de datos.....	30
2.6.6.1.1. Análisis de la incidencia de la plaga del trips.....	30
2.6.6.1.2. Análisis de plantas afectadas antes del tratamiento.....	31
2.6.6.1.3. Análisis de plantas afectadas después del tratamiento.....	33
2.6.6.1.4. Análisis del número de hojas afectadas.....	34
2.6.6.1.5. Análisis del porcentaje de disminución del trips.....	35
2.6.6.1.6. Análisis del porcentaje de daño por unidad experimental.....	37
CAPÍTULO III.....	39
3. Propuesta.....	39
CAPÍTULO IV.....	43
4. Evaluación de resultados.....	43
5. CONCLUSIONES.....	48
6. RECOMENDACIONES.....	49
7. BIBLIOGRAFÍA.....	50

7.1. Web Gráfica.....	53
8. ANEXOS.....	55

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro # 1 Tratamientos.....	22
Cuadro # 2 Análisis de la incidencia del trips.....	31
Cuadro # 3 Análisis de plantas afectadas antes del tratamiento.....	32
Cuadro # 4 Análisis de plantas afectadas después del tratamiento.....	33
Cuadro # 5 Análisis del número de hojas afectadas.....	35
Cuadro # 6 Análisis del porcentaje de disminución del trips.....	36
Cuadro # 7 Análisis del porcentaje de daño por unidad experimental.....	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico # 1 Incidencia de trips.....	43
Gráfico # 2 Plantas afectadas antes y después del tratamiento.....	44
Gráfico # 3 Número de hojas afectadas	45
Gráfico # 4 Porcentaje de disminución del trips.....	45
Gráfico # 5 Porcentaje de daño por unidad experimental.....	46

RESUMEN

El presente Trabajo de Titulación se realizó en el cantón Tosagua y consistió en evaluar tres dosis de ají en el control del trips del cultivo de pimiento en los 50 días posteriores al trasplante. La esencia de esta investigación surge de la necesidad de buscar alternativas en el control de plagas en el desarrollo de cultivos, ya que actualmente se utilizan agroquímicos en exceso y con alta toxicidad, lo que provoca una contaminación constante del medio en que se desarrollan los cultivos dando como resultado productos con alto grado de contaminantes. Las dosis de ají utilizadas fueron 25, 50 y 75 ml/l, se desarrollaron tres repeticiones por cada dosificación con tres testigos. Las variables analizadas en el trabajo de campo fueron: Incidencia, Plantas afectas antes del tratamiento, Plantas afectadas después del tratamiento, Número de hojas afectadas, Disminución del trips y Porcentaje de daño por unidad experimental; en todas las variables estudiadas el tratamiento más efectivo fue la dosis de 50 ml/l. Una vez finalizada la investigación se establece que el extracto vegetal de ají en dosis de 50 ml/l controla eficazmente la plaga de trips en el cultivo de pimiento, con lo cual se logrará disminuir la contaminación que provocan los insecticidas químicos actualmente.

Palabras claves: Pimiento, Trips, Plagas, Insecticida Orgánico, Ají.

SUMMARY

This work was performed Titration in the city of Tosagua and consisted of evaluating three doses of chili thrips control pepper crop in 50 days after transplantation. The essence of this research arises from the need to seek alternatives in pest control in crop development, as currently agrochemicals are used in excess and high toxicity, which causes constant pollution of the environment in which crops are grown resulting in products with high degree of contaminants. Doses used were peppers 25, 50 and 75 ml / l, three replicates for each dosage were developed with three tokens. The variables analyzed in the fieldwork were: Incidence, affected plants before treatment, after treatment affected plants, number of leaves affected, decreased thrips and percentage of injury experimental unit; in all the variables studied was the most effective treatment dose of 50 ml / l. Once the investigation established that the plant extract chili dose of 50 ml / l effectively controls thrips pest in pepper crop, which will be achieved reducing pollution caused chemical insecticides currently.

Keywords: Pepper, Trips, Pest, Insecticide Organic, Peppe

INTRODUCCIÓN

El cantón Tosagua uno de sus principales rubros económicos son las actividades agrícolas sobre todo los cultivos de ciclo corto siendo las plantaciones de pimiento uno de los rubros importantes en el desarrollo de las actividades agrícolas. El fruto de la planta de pimiento tiene un gran contenido de vitaminas, fibras, proteínas, además, su consumo ayuda a la prevención de enfermedades del sistema nervioso y favorece la digestión, por lo cual tiene un alto consumo como ensaladas, crudos o cosidos. Tiene una gran adaptación a diferentes zonas del país, su producción se puede ver afectada por la presencia de plagas en el crecimiento del cultivo entre las cuales tenemos la presencia del Trips; insecto que se alimenta de tejido de la planta y si no es controlado a tiempo genera pérdidas económicas por la reducción de la producción.

Para el control de este insecto chupador se utiliza generalmente insecticidas sintéticos lo que ocasiona efectos negativos para el medio ambiente como para el consumidor final por los residuos que se concentran en el fruto, por lo cual se hace necesario la aplicación de otros métodos para el control de esta plaga como lo es la utilización de insecticidas biológicos.

En la presente investigación se utilizara un insecticida a base de ají en diferentes concentraciones para controlar este insecto que ocasiona grandes pérdidas económicas los cultivos de ciclo corto especialmente en el pimiento. El ají tiene un alto contenido de capsaicina que genera gran ardor en el aparato digestivo del trips lo que hace que dejen de alimentarse y terminan muriendo.

En las universidades del país con carreras agrícolas se han desarrollado algunas investigaciones utilizando productos biológicos para el control de plagas en el cultivo de pimiento, se tomara como punto de referencia dos de estos trabajos.

(Coello, 2012) Realizo el trabajo “Manejo de pulgones transmisores de enfermedades virales en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), en la zona de Vinces” En este trabajo se utilizaron dos productos orgánicos neem (*Azadirachta indica*) y el bio piroxil que se obtiene del tamo del arroz (*Oryza sativa*), donde el producto más efectivo fue la combinación de neem con bio piroxil obteniendo una efectividad del 92% en promedio.

(Cobeña, 2015) En su trabajo “Respuesta del pimiento (*Capsicum annum* L.) a seis dosis de bioinsecticida de cedro rojo (*Cedrela odorata*) para el controlar el pulgón verde (*Myzus persicae*)”.En esta investigación solo se utilizó un ingrediente activo, el cedro rojo en diferentes concentraciones siendo la dosis de 20 ml/l de agua la de mayor efectividad con 1.28 pulgones vivos.

Los trabajos mencionados guardan una estrecha relación con la presente investigación ya que se utilizaron productos biológicos para controlar plagas en el cultivo de pimiento, aunque no se utiliza el ají como principio activo. En la presente investigación el tratamiento más efectivo fue la dosis de 50ml/l de agua, lo cual revela que los bioinsecticida son una alternativa para el control de insectos chupadores en el pimiento, siendo menos contaminantes con el ambiente y obteniendo productos de consumo con la menor cantidad de insecticidas sintético presente.

A continuación se detalla cómo se encuentra estructurado el actual trabajo de titulación:

En el Capítulo I se encontrará el marco teórico donde se citaran pequeños conceptos según las variables del estudio, insecticida orgánico de ají y el control del trips en el cultivo de pimiento.

En el Capítulo II se detalla el estudio de campo es decir todas las labores que se realizaron para llevar a cabo la investigación entre las principales puntos están la localización, métodos, técnicas y las tareas científicas dentro de las cuales se realizara la evaluación de resultados según las variables de estudio.

En el Capítulo III se puntualizará la propuesta que realizan los autores enfocada al tratamiento de mejor efectividad utilizando ají como insecticida para el control del trips en el cultivo de pimiento.

En el Capítulo IV se realizara una evaluación de resultados que consiste en desarrollar una discusión de los resultados obtenidos en esta investigación con los datos alcanzado en otras investigaciones. Finalmente se encontraran las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y los anexos que servirán como sustento del trabajo efectuado.

CAPÍTULO I

1. Marco Teórico

1.1. Insecticidas orgánicos

Para (Terron, 2004) “Se define un biopesticida como cualquier pesticida de origen biológico; es decir, los organismos vivos o las sustancias de origen natural sintetizados por ellos. Con mayor generalidad, se definen como todo producto para la protección de los vegetales que no se ha obtenido por vía química”.

Según (INNATIA, 2010) “Los pesticidas orgánicos son aquellos que en su elaboración sólo se utilizan insumos naturales. Una buena parte de los pesticidas orgánicos se realizan en base a extractos de plantas. Las plantas más utilizadas para la realización de pesticidas orgánicos caseros son el tabaco, la cebolla y el ajo”.

De acuerdo a (Sanchez, 2002) “Los productos naturales provenientes de una gran variedad de plantas actúan inhibiendo, repeliendo, disuadiendo o eliminando insectos plagas de distintos tipos (rastreros, voladores, chupadores, defoliadores, etc.) como así también estimulando procesos vitales de los cultivos para fortalecerlos y así protegerse de los ataques de las distintas pestes”.

Los insecticidas orgánicos o biopesticida son sustancias que provienen de ciertas plantas o partes de ellas que sirven para controlar, repeler, inhibir o

eliminar insectos o plagas que afecten de alguna forma a las plantas que se están cultivando. Con la utilización de estos productos se pretende disminuir la contaminación que provoca de uso indiscriminado de insecticidas sintéticos.

1.1.2. Material a utilizar para el control de la plaga

1.1.2.1. Ají (*Capsicum pubescens*)

(Jorge, 2012)“El ají es una hortaliza de fruto muy utilizado dentro de la gastronomía peruana para realzar el sabor de las comidas gracias al sabor picante de su pulpa y venas, lo que muy pocas personas conocen es que también se puede utilizar en la agricultura ecológica como insecticida y repelente casero de insectos”.

De acuerdo a (Brechelt, 2004). “El ají picante se cultiva para utilizarlo como condimento en la comida humana pero es también muy conocido por su alto contenido de alcaloides en las frutas maduras. Estas sustancias tienen efecto como insecticida, repelente y antiviral. Controla: larvas de lepidópteros. Afidios y virus”.

Según (Fonnegra & Jiménez, 2007). “Es un arbusto perenne o anual de hasta 2 metros de altura. Tallos ramosos, de división dicotómica en el ají pajarito. Hojas opuestas enteras, lanceoladas ovadas, ápice agudo, peciolo largo. Frutos tipo baya de color verde que cambian a amarillo, naranja, o rojo brillante al madurar;

alargados, cónicos, en forma de cuernos, oblongos, redondos, varían en tamaño y su sabor es picante, pueden alcanzar hasta 20 cm de longitud”.

Para (Agrosiembra, 2006) “El ají procede de las zonas comprendidas entre el sur de los Estados Unidos y Colombia. Sus hallazgos arqueológicos en Tehuacán, Centro de México, data de 6,500 a 5,000 años antes de Cristo. Fue la primera especie que encontraron los españoles en América, y en las regiones agrícolas más avanzadas, México y Perú, su uso era más intenso y variado”.

El ají es un arbusto que alcanza hasta 2 m de altura y su fruto se utiliza mucho para realzar el sabor de las comidas, así como también por el alto contenido de capsaicina sirve de insecticida biológico, cuando se aplica como insecticida actúa paralizando la alimentación de los insectos por su ardor, lo que provoca que ellos mueran por falta de alimentación.

1.1.2.2. Método de extracción del principio activo

(Brechelt, 2004) Señala que. “La naturaleza ha creado durante siglos varias sustancias activas que, correctamente aplicadas, pueden controlar insectos plagas de manera eficiente. El reemplazo de los insecticidas sintéticos por sustancias vegetales presenta una alternativa viable, pero no significa que estos extractos de las plantas pueden restablecer por sí mismos el equilibrio ecológico que reclamamos para un sistema agroecológico estable”.

En el caso de insecticida a base de ají a elaborar el principio activo se extraerá machacando los frutos y posteriormente se hierven por un lapso de 10 a 15

minutos. Una vez hervidos se deja reposar por unas 8 a 10 horas para poder utilizarlo. En este tiempo se pretende que los principales activos del fruto se concentren en el agua para que actúe como insecticida biológico de algunas plagas en este caso la del trips del pimiento. Después que se deja reposar el tiempo estipulado se procede a cernir el producto para utilizarlo de acuerdo a las cantidades requeridas.

1.1.2.3. Métodos de aplicación

Como lo manifiestan (Maldonado & Ortiz, 2012) “La aplicación de los preparados vegetales debe realizarse en la primeras o últimas horas del día para evitar la foto y termo degradación. La mayor eficiencia se obtendrá al dirigir la aplicación en el envés de la hoja, para lograr hacer contacto con la mosca blanca, (huevecillos, ninfa y adulto) que siempre se encuentran allí”.

La aplicación del insecticida biológico de ají se la puede realizar con cualquier equipo de fumigación sea este manual o mecánico, cuando se aplique se debe utilizar gran cantidad de producto sobre todo en el envés de la hoja que es donde se alojan generalmente los insectos.

La aplicación de los productos biológicos se lo debe realizar en horas frescas de la mañana y la tarde (06:00 a 10:00 y 16:00 a 18:00) para evitar que la presencia del sol reduzca la efectividad del producto aplicado, esto debido a que el sol provoca transpiración de la planta.

1.2. Trips Generalidades

Para (Syngenta, 2011) “Son pequeños insectos que miden entre 1 y 2 mm de longitud con una coloración que varía de marrón oscuro al amarillo claro. Saltan, vuelan y se desplazan con gran agilidad de un lugar a otro. Generalmente ponen los huevos en las flores donde nacen las primeras larvas que se alimentan picando los tejidos, para extraer los jugos celulares”.

Como lo manifiesta (Campo, 2006). “Esta plaga tanto la larva como el adulto de *Frankliniella occidentalis* (Pergande), perteneciente al orden de los Tisanopteros. Su importancia se debe a los daños que produce y a que transmite el virus del bronceado del tomate, que causa pérdidas graves en el pimiento. Parece ser originario de América del Norte y está muy extendido por Europa debido a su gran variedad de alimentación”.

Según (Agromatica, 2012) “Los trips son insectos alargados que miden alrededor de uno a dos mm (son observables a la vista y reconocibles a la lupa) y presentan coloración marrón. Estos insectos succionan el material vegetal. La zona donde se ha succionado presenta una coloración plateada y con el tiempo necrosa. Esta plaga resulta de carácter muy importante en el pimiento puesto que puede transmitir un virus conocido como (TSWV) o virus del bronceado del tomate”.

Los trips son unos insectos diminutos que se pueden ver con una lupa o microscopio, estos atacan a un gran número de plantas alimentándose de sus hojas o flores, lo cual provoca muerte celular de la parte afectada. En el pimiento

también es transmisor del virus del bronceado del tomate que provoca que los vástagos de las plantas tengan marcas amarillentas o necróticas no solo en las hojas sino también en los frutos lo que genera grandes pérdidas económicas, por el retraso de las plantas y daño de sus frutos.

1.2.1. Taxonomía

Clasificación taxonómica del trips según (EcuRed, 2002).

- Nombre Científico: *Frankliniella occidentalis*
- Reino: Animalia
- Filo: Arthropoda
- Clase: Insecta
- Orden: Thysanoptera
- Familia: Thripidae

1.2.1.1. Ciclo de vida

Para (Campo, 2006) “Durante el invierno se encuentra en forma de hembra adulta en gran variedad de maleza, entre ellas la alfalfa. La ovoposición se realiza en las hojas, flores o frutos. El periodo de incubación de huevos es de 4 días a 20°C y el desarrollo de las primeras larvas de 6 días a 26°C, aunque ambos varían según la temporada”.

De acuerdo a (Koppert, 2007). “El Trips atraviesa por seis estadios de desarrollo denominados; huevos, estadios larvario primero y segundo, prepupa, pupa y

adulto. El adulto del Trips se localiza en las flores y sobre las hojas donde deposita los huevos. En pimiento las zonas de puesta se reconocen fácilmente como verrugas; en pepino y otros cultivos estas deformaciones no son visibles. Las larvas se alimentan sobre los puntos de crecimiento de la planta y son extremadamente móviles. La pupación tiene lugar en el suelo, excepto en el caso de *Echinothrips americanus*, que pupa en el envés de la hoja”.

Tiempo de duración del trips en días según (Fainstein, 2003)

Estado	Duración en días
Huevo	2-4
Ninfa I	1-2
Ninfa II	3-5
Prepupa	1
Pupa	2-4
Preoviposición	2
Longevidad hembra adulta	40-75
Longevidad macho adulta	30-50
Ciclo de desarrollo (huevo – adulto)	9-16
Periodo de desarrollo que ocurre en el tejido	6-11

El ciclo de vida de los trips según los autores mencionados pasa por seis estadios huevo, larva primaria y secundaria, prepupa, pupa y adulto. Su periodo de vida desde la incubación hasta convertirse en adulto puede ser de 10 a 17 días de los cuales un 70% de su vida la desarrollan sobre el tejido de la planta y el otro 30% sobre el suelo. Son más dañinas a partir del segundo estado de ninfa

o larvario donde se alimentan de los tejidos de las hojas principalmente de los brotes provocando figuras características de la presencia de esta plaga.

1.2.1.2. Sintomatología y daños

Para (Bermejo, 2011). “Se alimenta del polen de las flores, incidiendo negativamente en la polinización y provocando el aborto de flores. Succiona el contenido celular de hojas y frutos provocando con sus picaduras decoloraciones, manchas en la piel y deformaciones”.

Según (Muñoz, Suarez, & Benavidez, 2008). “*Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Tripidae) (Pergande) causa daños sobre los folíolos de la planta y las flores, ocasionando distorsiones y presencia de necrosamientos incoloros discontinuos que son ocasionados por las larvas y adultos que al picar y succionar el contenido celular de los tejidos con su aparato bucal producen esta sintomatología”.

Para los autores (Cañedo, Alfaro, & Kroschel, 2011) los trips causan ciertos daños a las plantas que atacan “Por la forma de alimentación que presentan (aparato bucal raspador chupador), realizan raspaduras sobre las hojas y en lugares protegidos, causando un punteado clorótico o plateado, así como deformación o marchitez de las hojas. En el cultivo de cebolla se secan las puntas de las hojas. Uno de los principales problemas causados por esta plaga es la transmisión de enfermedades especialmente causadas por virus”.

Los principales síntomas que presentan las plantas con presencia de esta plaga son las marcas y deformaciones en las flores y hojas que son las partes de las que se alimentan estos insectos. Entre sus principales daños están los brotes de las plantas con tejido necrosado por la raspadura que realiza el insecto a la hora de alimentarse. Además, afecta a la floración del cultivo reduciendo la polinización lo cual incidirá finalmente en el desarrollo de los frutos.

1.2.2. Generalidades del Pimiento

(Infojardin, 2003) Señala que “el pimiento es una de las hortalizas más populares. Pertenece a la familia de las Solanáceas, al igual que el tomate, la patata y la berenjena. Forma un arbustillo que alcanza los 50 cm. de altura y hasta 2 metros las variedades de invernadero. Hay muchos tipos de pimientos en cuanto a formas (alargados, de 3 o 4 picos, cuadrados, achatados, etc.), colores (rojo, verde, amarillo) y sabores (variedades dulces o variedades picantes)”.

Para (Agro, 2012) “EL pimiento es una hortaliza cuyo consumo proporciona una serie de beneficios al ser humano especialmente en lo que hace referencia a su nutrición y a su salud, puede ser consumido tanto crudo, hervido o asado siendo muy sabroso y aromático, pudiendo acompañar a una variedad de carnes, cereales y vegetales”.

El pimiento es una hortaliza que puede alcanzar hasta 2m de altura, existen algunas variedades que se cultivan en el Ecuador y tiene gran importancia económica debido a la buena adaptación que presenta el cultivo a las diferentes

zonas del país, contiene vitaminas A B y C, proteínas, grasas, hidratos de carbono fibras entre otros. Además es propicio para el sistema nervioso en general, también ayuda a prevenir enfermedades y favorece la digestión. Su consumo se realiza crudo (en ensaladas) y cocinado como aditivo para diferentes comidas.

1.2.1.2. Origen

De acuerdo a (Laza & Laza, 2006). El Pimiento “procede de América, de donde fue traído por los descubridores españoles, aunque no como planta alimenticia, sino ornamental. Transcurrió bastante tiempo hasta que se descubrieron sus capacidades organolépticas”.

Para (Bonilla & Sánchez, 1999). “El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annum* L. se cultiva al menos otras cuatro especies. Fue llevado al Viaje Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España; desde ahí pasó al resto de Europa”.

(Namesny, 2006) También manifiesta que “el pimiento es originario de América del Sur, de la zona de Bolivia y Perú; al igual que otras especies hortícolas rápidamente se incorporó al elenco de los productos saborizantes y de las hortalizas del Viejo Mundo. De hecho, en la actualidad, casi la mitad del pimiento del mundo se produce en el área Mediterráneo. Forma parte de las hortalizas

cultivadas en casi todos los lugares del mundo y en España es una de las que ha tenido resultados más favorables durante los últimos años”

El pimiento es originario de Sur América de la zona entre Bolivia y Perú, fue llevado a Europa por Cristóbal Colon en uno de sus viajes. Este cultivo se desarrolla en casi todos los lugares del mundo, es utilizado actualmente como saborizante para las comidas.

1.2.1.3. Taxonomía

Clasificación taxonómica según (Orellana, y otros, 2014):

Nombre científico: *Capsicum annum* L.

División: Embriophyta Asiphonograma

Subdivisión: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Polemoniales

Familia: Solanáceae

Género: *Capsicum*

Especie: *annuum*.

1.2.1.4. Descripción Botánica

El pimiento es una hortaliza que se puede cultivar al aire libre como en invernadero, su tamaño varía desde los 50cm hasta los 2m, lo cual depende de la variedad o del lugar donde se lo realice.

Consta de una raíz principal de mayor diámetro y de ella se desprenden otras raíces que a medida que se ramifican van disminuyendo el grosor. En los primeros días se desarrolla con rapidez pero cuando la planta alcanza unas seis hojas su crecimiento decae para que incremente el desarrollo de hojas y tallos. Dependiendo del tipo de suelo en el que se plante el pimiento su raíz principal puede alcanzar hasta 1 m.

Las hojas del pimiento son avadas en forma de corazón alargado que termina en una punta, su haz es de un verde brillante mientras que su envés presenta un color verde opaco. Tienen un peciolo largo del cual parte la nervadura principal, también presenta nervaduras secundarias visibles por toda la hoja.

El tallo es de forma cilíndrica se desarrolla hacia arriba hasta cierto límite, después se ramifica y se sigue ramificando sucesivamente hasta alcanzar el final de su crecimiento.

Las flores del pimiento nacen en las axilas de las hojas y las encontramos en cada nudo del tallo. Además, se auto fecundan solas ya que contiene los dos sexos aunque también se puede dar una fecundación cruzada por las plantas cercanas en un porcentaje muy bajo.

El fruto de esta hortaliza tiene forma de un globo alargado hueco con unos tabiques, en el interior contiene las semillas adheridas a la placenta. Su color puede ser verde, rojo, amarillo o violeta dependiendo del estado de madurez en

el que se encuentre el fruto. Su forma depende de la variedad algunos son alargados mientras que otros son achatados.

Para (Laguana, Gutierrez, & Sarria, 2006) el pimiento presenta “una raíz pivotante que luego desarrolla un sistema radicular lateral muy ramificado que puede llegar a alcanzar una profundidad de 90 a 120cm (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 0.50 a 1.0 m”.

De acuerdo a (Herrera, 2010) la hoja es “entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja”.

Como lo señala (Orellana, y otros, 2014) “El tallo puede tener forma cilíndrica o prismática angular, glabro, erecto y con altura variable, según la variedad. Esta planta posee ramas dicotómicas, o pseudo dicotómicas, siempre una más gruesa que la otra (la zona de unión de las ramificaciones provoca que estas se rompan con facilidad). Este tipo de ramificación hace que la planta tenga forma umbelífera (de sombrilla)”.

Las flores del pimiento para (Laguana, Gutierrez, & Sarria, 2006) “son actinomorfas, hermafroditas, aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con

inserción en las axilas de las hojas. Generalmente, en las variedades de fruto grande se forma una sola flor por ramificación, y más de una en las variedades de frutos pequeños. Son pequeñas y constan de una corola blanca, el estigma generalmente está a nivel de las anteras, lo que facilita la autopolinización”.

Según (Orellana, y otros, 2014) “El fruto es una baya, con dos a cuatro lóbulos, con una cavidad entre la placenta y la pared del fruto, siendo la parte aprovechable de la planta. Tiene forma globosa, rectangular, cónica o redonda y tamaño variable, su color es verde al principio y luego cambia con la madurez a amarillo o rojo púrpura en algunas variedades. La constitución anatómica del fruto está representada básicamente por el pericarpio y la semilla”.

1.2.1.5. Variedades

Existen un sin número de variedades del pimiento que se cultivan en el país, según la variedad los puede haber más o menos carnosos o de color verde, rojo o amarillo. Además, pueden ser variedades dulces o picantes.

(Infoagro, 2001) Hace referencia a tres principales variedades de pimientos:

Variedades dulces: Son las que se cultivan en los invernaderos. Presentan frutos de gran tamaño para consumo fresco e industria conserva.

Variedades de sabor picante: muy cultivadas en Sudamérica, suelen ser variedades de fruto largo y delgado.

Variedades para la obtención de pimentón: son un subgrupo de las variedades dulces.

Para (Berry, 2002) “Las variedades de pimiento se clasifican en dos grandes grupos según su sabor en dulces y picantes: Pimientos dulces pueden ser rojo, amarillos o verdes, de forma y tamaños diferentes. Dentro de este grupo se incluyen tanto el pimiento morrón como dulce italiano. Picantes: Entre ellos figuran los populares, del Padrón y los de Gernika”.

La misma (Berry, 2002) menciona que también se pueden clasificar según su forma en: “Pimientos cuadrados: son pimientos uniformes y de carne gruesa. En este grupo se incluyen tres tipos: pimiento Maravilla de California, pimiento Sitaki y Pimiento Salsa. Pimientos alargados o rectangulares: son los más apreciados. Como ejemplo cabe destacar el pimiento de Reus y al pimiento Lamuyo”.

1.2.1.6. Agroecología del pimiento

a) Suelos

Para (Laguana, Gutierrez, & Sarria, 2006) “Los suelos ideales son los de textura ligera a intermedia: franco arenosos, francos, profundos y fértiles, con adecuada capacidad de retención de agua y buen drenaje; deben evitarse los suelos demasiados arcillosos. El encharcamiento por periodos cortos, ocasiona la caída de las hojas por la falta de oxígeno en el suelo y favorece el desarrollo de enfermedades fungosas”.

Según (Matarín, Aplicaciones ambientales en la agricultura intensiva de el Ejido, 2005) “El pimiento teme bastante a suelos húmedos, exigiendo un buen drenaje

de los mismos. El pH óptimo de este cultivo varía entre 6.5 a 7, vegetando bien en suelos enarenados con pH de 8. Con salinidad en el suelo y en el agua de riego la planta desarrolla poco y el futo que se obtiene es de menor tamaño. La deficiencia de calcio, aumenta la sensibilidad a enfermedades vasculares”.

Como lo manifiestan los autores mencionados en los párrafos superiores el cultivo de pimiento requiere de suelos bien drenados y profundos, se adapta también a suelos arcillosos pero cuando se producen encharcamientos pueden presentarse enfermedades fungosas que afectan al desarrollo del cultivo. El potencial de hidrogeno requerido por este cultivo varía entre 6.5 y 8.

b) Clima

La temperatura óptima para el desarrollo del cultivo de pimiento varía de acuerdo a cada fase

Temperaturas óptimas máximas y mínimas según (Matrín, Urrestarazu, & García, 2014)

Fases del cultivo	Temperatura (°C)		
	Óptima	Mínima	Máxima
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento	20-25 (día)	15	32
Vegetativo	16-18 (noche)		
Floración y fructificación	26-28 (día) 18-20 (noche)	18	35

EL pimiento es una leguminosa que se adapta bien a distintos tipos de climas exactos los más fríos, su cultivo se puede desarrollar desde los 0 hasta 2000 msnm, la temperatura óptima axila aproximadamente en 23 °C en promedio teniendo ciertas variaciones entre el día y la noche. Las temperaturas por debajo de 14 °C puede retrasar su desarrollo y las que superan los 32 °C genera que se caigan las flores, lo cual reduce la fructificación.

1.2.1.7. Fases de desarrollo del pimiento

La planta de pimiento atraviesa por las siguientes fases de crecimiento: germinación, crecimiento vegetativo, floración y fructificación.

La germinación según las condiciones de humedad se puede dar entre los días 7 y 12 después de realizado el semillero o la siembra directa. Una vez germinada la semilla el crecimiento radicular es muy rápido en relación al desarrollo vegetativo, cuando la planta alcanza un numero de hojas mayor a cinco se invierte y a partir de este momento el crecimiento vegetativo se incrementa y decae el radicular.

La floración se da cuando la planta alcanza un mínimo de 12 hojas, a partir de este momento se producirá la fecundación de algunas flores porque no en todas se producirá el cuajado que dará inicio al desarrollo del fruto. El fruto estará listo cuando alcance su madurez fisiológica, la cual se puede determinar por el tamaño, la contextura y el color del pimiento.

CAPÍTULO II

2. ESTUDIO DE CAMPO

2.2. Ubicación geográfica del trabajo de campo

La investigación se realizó en los predios de Sr. Manuel Sornoza Alarcón ubicado en el cantón Tosagua provincia de Manabí a finales del 2015 e inicios del 2016. El suelo de este predio es de topografía plana con características areno – arcilloso, su temperatura media está en 26 °C.

2.3. Delineamiento experimental

El trabajo investigativo fue unifactorial, con un diseño de bloques al azar se utilizaron tres tratamientos más un testigo con tres repeticiones cada uno. Las dosis utilizadas fueron 25 – 50 y 75 ml/l de agua, para el testigo no se utilizó ningún producto. El tamaño de las parcelas fue de 5 x 5 metros (25m²), teniendo un total de 50 plantas por cada repetición con un total de 600 plantas en la investigación.

2.4. Análisis funcional y tratamientos

Para realizar el análisis funcional se utilizó análisis de varianza Anova y pruebas de categorización Tukey al 5 % para determinar diferencias entre tratamientos y realizar posteriormente la interpretación de los resultados.

Los tratamientos utilizados se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro # 1 Tratamientos		
Tratamiento	Código	Porcentaje de dilución
Ají 25 cm ³	PJ1	25 cm ³ /L
	PJ6	
	PJ8	
Testigo	TE1	
Ají 50 cm ³	PJ2	50 cm ³ /L
	PJ4	
	PJ9	
Testigo	TE2	
Ají 75 cm ³	PJ3	75 cm ³ /L
	PJ5	
	PJ7	
Testigo	TE3	

Fuente: Microsoft Word Elaborado por: Pedro y Jorge

2.5. Métodos y técnicas

a) Campo

Se realizaron visitas pre y post aplicación del insecticida de ají para registrar adecuadamente la efectividad de los dosis en el control de la plaga trips en el cultivo del pimiento. Asimismo, en las visitas realizadas se registró la información

que proporcionó el desarrollo de las plantaciones según las etapas de crecimiento del cultivo y/o afectación por alguna plaga.

b) Descriptivo

Con la aplicación de este método se describen todos los procesos y fases del trabajo de campo, así como también se detallan los datos que revelo la investigación para el desarrollo de la propuesta enfocada en el insecticida de 50 ml por litro de agua la cual tuvo la mayor efectividad.

c) Bibliográfico

La bibliografía recolectada en el trabajo es el esqueleto del marco teórico el cual sirve como base para el desarrollo de la investigación. Además, esta bibliografía utilizada esta citada y ordena según las normas APA que son las normas que requiere la universidad.

d) Ficha de Observación

Para la presente investigación se utilizó la división de la ficha en dos modelos: El primero el cual se registró los detalles que brindo el cultivo en cada una de sus etapas germinación, desarrollo vegetativo, floración y fructificación. Asimismo, se receptaran la presencia de plagas, malezas y requerimientos nutricional del cultivo según los aspectos que manifestó la planta. (Ver anexo 1).

El segundo modelo fue el formato utilizado en el cual se registró la información observada antes de la aplicación del insecticida orgánico y también los datos que reveló 48 horas post aplicación del extracto de ají. La información proporcionada en cada una de estas visitas se tabuló para realizar el respectivo análisis según las variables estudio de incidencia, plantas afectadas, número de hojas afectadas, porcentaje de disminución del trips y porcentaje de daño por unidad experimental. (Ver anexo 2).

2.6. Tareas científicas

2.6.1. Recolectar y seleccionar ají (*capsicum pubescens*) rocoto rojo

Para la elaboración del bioinsecticida se recolectó la suficiente cantidad de ají para todo el trabajo de campo, una vez recolectado el ingrediente activo del insecticida se realizó una selección del material recopilado para descartar los frutos en mal estado, la mezcla de otras variedades de ají; con esta selección se procuró obtener un insecticida de la mejor calidad posible.

2.6.2. Establecer el cultivo para la realización de la investigación

El establecer el cultivo de pimiento para el desarrollo del trabajo de campo y la respectiva toma de datos de la investigación, incluye una serie de procedimientos que van desde la preparación del suelo hasta el control fitosanitario, con lo cual se asegura que las plantas desarrollen según su estadio; a continuación se detallan cada uno de estos pasos: (Ver anexo 3 y 4).

a) Preparación de suelo

Las actividades de preparación del suelo se realizaron 20 días antes de efectuar el trasplante y se efectuó de forma manual, una vez preparado el suelo se procedió a delimitar las marcelas utilizando una cinta de 20 m e hilos para cuadrar adecuadamente las unidades experimentales.

b) Semillero

Para realización del semillero primero se procedió a llenar con un suelo poroso las cajoncillos de semilleros, seguidamente se colocó las semillas en cada uno de los compartimientos. Asimismo, se realizó el riego del semillero todos los días para asegurar que exista la suficiente humedad para la germinación de la plántulas las mismas que emergieron entre el día 11 y 14 de implantado el semillero. Una vez germinadas las plántulas se aplicó riego por 10 días hasta que las plántulas alcanzaron el tamaño óptimo para realizar el trasplante.

c) Trasplante

El trasplante se realizó en horas de la tarde para reducir en estrés que podría provocar el sol por el cambio de ambiente. En este proceso se realizaron huecos con un espeque, se ubicaron las plantas en el suelo y se procedía a regar, con lo cual se finalizaba el proceso de trasplante, seguidamente se realizaron las visitas periódicas, con las aplicaciones del bioinsecticida para recopilar los datos del trabajo de campo.

d) Riego

El riego se realizó cada cuatro días, durante los primeros 20 días posteriores al trasplante debido a que posteriormente iniciaron las lluvias con lo cual ya no fue necesario seguir realizando riegos

e) Control de maleza

El control de maleza se realizó con machete de forma manual una vez cada semana, con lo cual se pretendió reducir la contaminación ambiental que se produce con el uso excesivo de herbicidas. Se efectuaron cuatro deshierbes durante el transcurso del trabajo de campo.

f) Fertilización

La fertilización se desarrolló de la siguiente forma 24 horas posteriores al trasplante se aplicó urea 10 g planta para reducir el estrés del trasplante. A los 22 días después del trasplante se utilizó un abono completo 15 g planta para favorecer el desarrollo vegetativo y la floración.

g) Control fitosanitario

El control de insectos y plagas el único ingrediente activo que se utilizó fue el bioinsecticida a base de ají en tres dosis diferentes cada cuatro días, el cual no solo controló el trips sino otros insectos que se presentaron como pulgones.

2.6.3. Elaborar el insecticida a base de ají (*Capsicum pubescens*)

Una vez que se realizó la recolección y selección de los ajís; y ya implantado el cultivo de pimiento se elaboró el insecticida orgánico a base de ají de la siguiente forma:

Para la elaboración del insecticida se combinó la maceración y la decocción, primero se molieron los frutos de ají ½ libra, se rallo el jabón blanco 225 gr y se disolvió en agua hasta lograr que la mezcla se homogenice. Posteriormente la mezcla se colocó a hervir por 10 minutos. Una vez hervido el producto se dejó reposar por 8 horas con lo cual ya quedó listo para su aplicación. En todo el proceso de elaboración del insecticida se utilizó material de protección personal necesario (guantes, mandil, y gafas). (Ver Anexo 5).

2.6.4. Aplicar el insecticida a base de ají (*Capsicum pubescens*) para el control del trips (*Frankiniella occidentalis*)

La aplicación del insecticida para el control del trips se realizó durante 50 días de realizado el trasplante del pimiento, se manejaron 3 dosificaciones diferentes 25, 50 y 75 ml/l de agua utilizando una bomba de fumigar de mochila. Las fumigaciones fueron realizadas en intervalos de cuatro días aplicando el producto por aspersión humedeciendo el follaje de las plantaciones y cubriendo la totalidad de cada parcela según la dosificación por cada tratamiento. El bioinsecticida fue aplicado en horas frescas de la tarde para evitar que los rayos solares reduzcan la efectividad del insecticida. (Ver anexo 6).

2.6.5. Recopilar los datos obtenidos en la investigación

Antes y después de cada aplicación del insecticida, se recopiló la información de cada unidad experimental para lo cual se utilizó una ficha para registrar los datos que manifestó el cultivo según el tratamiento y las variables analizadas, las cuales se describen a continuación: (Ver anexo 6 y 7).

a) Plantas afectadas

Para recopilar la información de esta variable se contó las plantas afectadas por cada tratamiento 24 horas antes y 48 horas después de aplicado el extracto de ají, con lo cual se obtuvo un promedio de plantas afectadas antes y después de cada aplicación.

b) Número de hojas afectadas

En esta variable se contó las hojas afectadas de cinco plantas de cada parcela, con lo cual se determinó un promedio de hojas afectadas por tratamiento, el conteo se realizó 24 horas antes de aplicado el bioinsecticida.

c) Incidencia

Se realizaron visitas de observación cada semana, con lo cual se determinó el daño ocasionado por los trips en porcentaje, se observaron cinco plantas por hilera, para ello y se utilizó la fórmula:

$$I = Pa/Pd \times 100.$$

- I: Incidencia
- Pa: Plantas afectadas antes de la aplicación.
- Pd: Plantas afectadas después de la aplicación.

d) Porcentaje de disminución de trips

Para recolectar la información de esta variable se contabilizó la población de trips en cinco plantas por cada parcela antes y después de cada aplicación, para ello se utilizó una lupa, ya que el tamaño de los trips es muy reducido. Además para tal efecto se utilizó la siguiente fórmula: $D = [1 - (Td/Ta) \times 100]$.

- D = Disminución
- Ta = Número de trips vivos antes de la aplicación.
- Td = Número de trips vivos después de la aplicación.

e) Porcentaje de daño por unidad experimental

Para determinar esta variable se contó las plantas afectadas por unidad experimental, antes y después de la aplicación del ají; y se alcanzó el promedio por cada tratamiento y repetición para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$Du = [1 - (Pa - Pd/Pa) \times 100]$$

- Du = Daño de unidad experimental
- Pa = Plantas afectadas por unidad experimental antes de la aplicación.
- Pd = Plantas afectadas por unidad experimental después de la aplicación.

2.6.6. Tabulación y análisis de resultados

Una vez finalizado el estudio de campo y recopiladas todas las fichas del experimento se procedió a tabular los datos para realizar el respectivo análisis por cada una de las variables estudiadas.

2.6.6.1. Análisis de datos

Para realizar el análisis de datos se utilizó el programa IBM SPSS, con el cual se midió la significación mediante la comparación de medias Anova y posteriormente se categorizo a través de Tukey al 5 % de probabilidad.

2.6.6.1.1. Análisis de la Incidencia de la plaga de Trips

En esta variable el porcentaje de incidencia más bajo entre las tres dosificaciones aplicadas lo mantuvo el tratamiento donde se utilizó la dosis de 50 ml/l con un promedio de 13,33 %, mientras que el testigo absoluto presento un 80% de incidencia es decir un incremento muy superior con las aplicaciones de ají.

Una vez que se realizó la comparación de medias reflejo p-valor 0,000 del testigo frente a las tres aplicaciones del bioinsecticida lo cual refleja que no hay las mismas medias para todos los tratamientos. La dosis de 50 ml/l también reflejo diferencias significativas con los 2 aplicaciones, ya que presentó un p-valor menor a 0,05 de 0,33 y 0,05 para las dosis de 25 y 75 ml/l respectivamente como lo muestra el cuadro # 2. La categorización Tukey presentó tres subconjuntos o

grupos el primero para la dosis 50 ml/l, el segundo para los tratamientos con 25 y 75 ml/l y el grupo 3 para el testigo.

Cuadro # 2 Análisis de la Incidencia del Trips

ANOVA

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8395,530	3	2798,510	377,846	,000
Dentro de grupos	59,252	8	7,406		
Total	8454,782	11			

TUKEY

AJÍ	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
AJÍ 50	3	13,3333		
AJÍ 75	3		21,1100	
AJÍ 25	3		24,4433	
TESTIGO	3			80,0000
Sig.		1,000	,480	1,000

Fuente IBM SPSS. Elaborado por: Pedro Macías y Jorge Sornoza

2.6.6.1.2. Análisis de las plantas afectadas antes del tratamiento

Para la variable plantas afectadas antes del tratamiento se reportó que la mejor respuesta la mantuvo la dosis con 50 ml/l con un promedio de 6,33 plantas afectadas manteniendo una diferencia 4,5 plantas afectadas con la segunda categoría que fue la de 75 ml/l.

En esta variable se determinó que existen diferencias significativas entre las tres aplicaciones realizadas lo cual refleja que los tratamientos con 25 y 75 ml/l mantienen las mismas medias, mientras que la dosis con 50 ml/l y el testigo son los que mantienen diferencias significativas con los otros tratamientos. Según la prueba Tukey se registraron las mismas categorías que en la variable incidencia, una para la aplicación 50 ml/l, otra para las dosis con 25 y 75 ml/l y la última para el testigo como lo evidencia el cuadro # 3.

Cuadro # 3 Análisis de Plantas Afectadas Antes del Tratamiento

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2349,729	3	783,243	391,622	,000
Dentro de grupos	16,000	8	2,000		
Total	2365,729	11			

TUKEY				
AJÍ	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
AJÍ 50	3	6,3333		
AJÍ 75	3		10,8333	
AJÍ 25	3		12,0000	
TESTIGO	3			41,6667
Sig.		1,000	,748	1,000

Fuente IBM SPSS Elaborado por: Pedro Macías y Jorge Sornoza

2.6.6.1.3. Análisis de plantas afectadas después del tratamiento

De acuerdo a los resultados obtenidos a las 48 horas de aplicado el bioinsecticida el mejor tratamiento lo sigue manteniendo la dosis con 50 ml/l con un promedio de 1,38 plantas afectadas, sin embargo la diferencia con los otros dos tratamientos es muy leve debido a que estos presentaron 2,67 y 2,37 plantas afectadas. Con el testigo no hay ningún tipo de comparación ya que en este no se aplicó nada con lo cual el números de plantas afectadas incremento.

El análisis de varianza no mostró diferencias significativas entre los tratamientos contra la plaga del trips, lo cual refiere que los tres tratamientos mantuvieron medias similares, es decir que no existe mucha relevancia según la cantidad de insecticida utilizada. El testigo si presento diferencias altamente significativas con las tres aplicaciones debido a que no se aplicó ningún tipo de control en estas unidades experimentales. La prueba de categorización Tukey solo reflejo dos grupos el primero para los tres tratamientos con ají y el segundo para el testigo absoluto como se puede ver en el cuadro # 4.

Cuadro # 4 Análisis de Plantas afectadas después del tratamiento

ANOVA

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3710,522	3	1236,841	759,124	,000
Dentro de grupos	13,034	8	1,629		
Total	3723,557	11			

Tukey			
AJÍ	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
AJÍ 50	3	1,3800	
AJÍ 75	3	2,1667	
AJÍ 25	3	2,6667	
TESTIGO	3		42,6667
Sig.		,624	1,000

Fuente IBM SPSS Elaborado por: Pedro Macías y Jorge Sornoza

2.6.6.1.4. Análisis del número de hojas afectadas

Con respecto a este parámetro estudiado el menor promedio del número de hojas afectadas en toda la investigación lo mantuvo la dosis 50 ml/ con 6,03 hojas afectadas manteniendo una diferencia del 85,74 % menos de hojas afectadas en comparación con el testigo, lo cual es síntoma de la alta efectividad del insecticida de ají en el control del trips del pimiento.

Al realizar el análisis de varianza del número de hojas afectadas se revela que existen diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos ya que reflejaron un p- valor menor a 0,05 de 0,06 y 0,02 para las dosis de 25 y 75 ml frente a la dosis de 50 ml/l, lo cual es síntoma de que no hay medias afines entre los diferentes tratamientos. Asimismo el testigo presentó diferencias significativas frente a las tres aplicaciones de ají. De acuerdo a la prueba de medias Tukey como lo muestra el cuadro # 5 en la primera categoría esta la

dosis de 50 ml/l, con diferencias de 1,96, 1,56 y 5,16 hojas menos afectadas, en la segunda las dosis 25 y 75 ml/l; y en la tercera categoría se encuentra el testigo

Cuadro # 5 Análisis del número de hojas afectadas

ANOVA

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	42,227	3	14,076	57,171	,000
Dentro de grupos	1,970	8	,246		
Total	44,196	11			

Tukey

AJÍ	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
AJÍ 50	3	6,0333		
AJÍ 75	3		7,6000	
AJÍ 25	3		7,9967	
TESTIGO	3			11,1967
Sig.		1,000	,765	1,000

Fuente IBM SPS Elaborado por: Pedro Macías y Jorge Sornoza

2.6.6.1.5. Análisis del porcentaje de disminución del trips

En el porcentaje de disminución del trips la dosis que de mejor efectividad fue la utilización de 50 ml/l con un 81,55 % de disminución seguido del 66,74 y el 62,45 para las dosis de 75 y 25 ml/l respectivamente, en esta variable no se consideró

el testigo porque no se aplicó ningún tratamiento por ello no existió disminución de la cantidad de trips presentes en la parcelas.

Realizada la prueba de significación Anova se encontró diferencias significativas entre las tres dosificaciones ya que presentaron un p – valor menor al 0,05, lo que es una característica de que no se mantuvieran las mismas medias entre los tratamientos. Una vez que se efectuó la categorización Tukey se evidenciaron dos categorías la primera para la dosis con 50 ml/l y la segunda para los tratamientos con 25 y 75 ml/l; la diferencia entre la aplicación de mejor efectividad y la menor es de 19,10 %.

Cuadro # 6 Análisis del porcentaje de disminución del trips

ANOVA

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	602,480	2	301,240	94,201	,000
Dentro de grupos	19,187	6	3,198		
Total	621,667	8			

Tukey

AJÍ	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
AJÍ 25	3	62,4467	
AJÍ 75	3	66,7400	
AJÍ 50	3		81,5467
Sig.		,059	1,000

Fuente IBM SPSS Elaborado por: Pedro Macías y Jorge Sornoza

2.6.6.1.6. Análisis del porcentaje de daño por unidad experimental

En lo que respecta a esta variable porcentaje de daño por unidad experimental el promedio más bajo lo mostró la dosis con 50 ml/l con un 6,96 % de deterioro a diferencia del 11,80, 15,09 y 97,58 que presentaron los otros dos tratamientos y el testigo. Los datos evidenciaron una diferencia del 90,62 % de daño entre el tratamiento más efectivo y el testigo.

Según el análisis de varianza los datos revelaron un p – valor menor a 0,05 lo que indica que no todas las medias son iguales por lo tanto si existen diferencias significativas entre los tratamientos y también con el testigo, lo que quiere decir que si influye la cantidad de ají que se utiliza para el control del trips. De acuerdo a las pruebas de medias Tukey hay tres tipos de categorías la primera para la dosis 50 ml/l, la segunda para las dosis 25 y 75 ml/l y la tercera para el testigo.

Cuadro # 7 Análisis del porcentaje de daño por unidad experimental

ANOVA

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	16855,644	3	5618,548	2943,02 2	,000
Dentro de grupos	15,273	8	1,909		
Total	16870,917	11			

Tukey				
AJÍ	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
AJÍ 50	3	6,9567		
AJÍ 75	3		11,7967	
AJÍ 25	3		15,0933	
TESTIGO	3			97,5767

Fuente IBM SPSS Elaborado por: Pedro Macías y Jorge Sornoza

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA

Control del Trips (*Frankiniella occidentalis*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) mediante la utilización de bioinsecticida de ají (*Capsicum annuum*).

Esta propuesta está enfocada en ofrecer una opción viable para el control del Trips utilizando un producto orgánico a base de ají, el cual es muy efectivo en el control de esta plaga, favorece a la protección del medio ambiente, reduce los costos de gasto en insumos y ofrece productos con menos cantidad de insecticidas. Actualmente el alto uso de agroquímicos en la agricultura está provocando altos niveles de contaminación, por lo cual existe la necesidad de que se busquen alternativas más razonables para el control de plagas en los diferentes cultivos.

Los insecticidas orgánicos a partir de plantas o parte de ellas son una alternativa adecuada para el control de insectos y plagas en los diferentes cultivos. Normalmente las plantas utilizadas son de la misma zona fáciles de conseguir y con un gasto más bajo que los agroquímicos.

Materiales requeridos para elaborar el insecticida

- ½ libra de ají
- 225 g de jabón

- 2.5 litro de agua
- 1 balde plástico
- 1 olla para hervir el producto
- 1 tela para cernir el bioinsecticida
- Recipiente para almacenar el producto elaborado

Equipos a utilizar para la aplicación

- Bomba manual de mochila para aplicar
- Guantes
- Mandil
- Mascarillas
- Botas
- Ropa de mangas

Selección del ají (*capsicum pubescens*)

Previo a la elaboración del bioinsecticida se debe realizar una selección manual de los frutos de ají adquiridos para descartar los frutos verdes y dañados para procurar que el producto elaborado sea alta calidad.

Método de extracción del principio activo

Los principios activos que contienen las plantas se pueden extraer de diferentes formas entre las cuales tenemos de cocción, maceración e infusión, el método

que se vaya a utilizar va a depender del tipo de planta o la parte de esta que se utilice. Para la extracción del principio de ají existen diferentes formas en este caso se combina el método de maceración con el de infusión ya que primero se muele o licua el fruto y posteriormente se hierve obteniendo así el principio activo del ají la capsaicina, la cual provoca en los insectos alteraciones nerviosas dejando de comer y produciéndose su muerte.

Elaboración del bioinsecticida

La elaboración del bioinsecticida se realiza primero moliendo o licuando la cantidad de ají necesaria, rallar o cortar el jabón disolver el agua y luego mezclar el ají con el jabón hasta que se logre una mezcla homogénea. Una vez mezclado el siguiente paso es colocar a hervir por un mínimo de 10 minutos para que el producto se concentre. Después que se hierve hay que dejar reposar por 8 a 10 horas en un recipiente con tapa, después de este reposo el producto está listo para su aplicación. Antes de la utilización del bioinsecticida se deberá cernir el producto para evitar que la bomba utilizada se tape o dañe por los residuos presentes. El almacenamiento se lo deberá realizar en un recipiente oscuro y en un lugar donde no lleguen los rayos del sol ya que pueden reducir el efecto del insecticida elaborado.

Dosificación y aplicación

La dosis recomendada es 50 ml de insecticida de ají por litro agua. La aplicación del insecticida para el control del trips se deberá realizar a partir de los 8 días de

realizado el trasplante utilizando una bomba de fumigar de mochila o motor. El intervalo en que se recomiendan las dosificaciones es cada cuatro días hasta los 50 días y posterior a ello se deberá coordinar la aplicación con los días de cosecha del pimiento. Las fumigaciones se deben realizar logrando mojar todo el follaje del cultivo.

Se debe aplicar en horas de poca presencia del sol es decir entre las 6 y 10 de la mañana y de las cuatro de la tarde en adelante para evitar que se reduzca la efectividad por presencia de los rayos del sol. Se evitará en todo momento la aplicación del producto orgánico en días lluviosos ya que el producto se lavaría y no cumpliría ninguna función en el control de plagas.

CAPITULO IV

4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

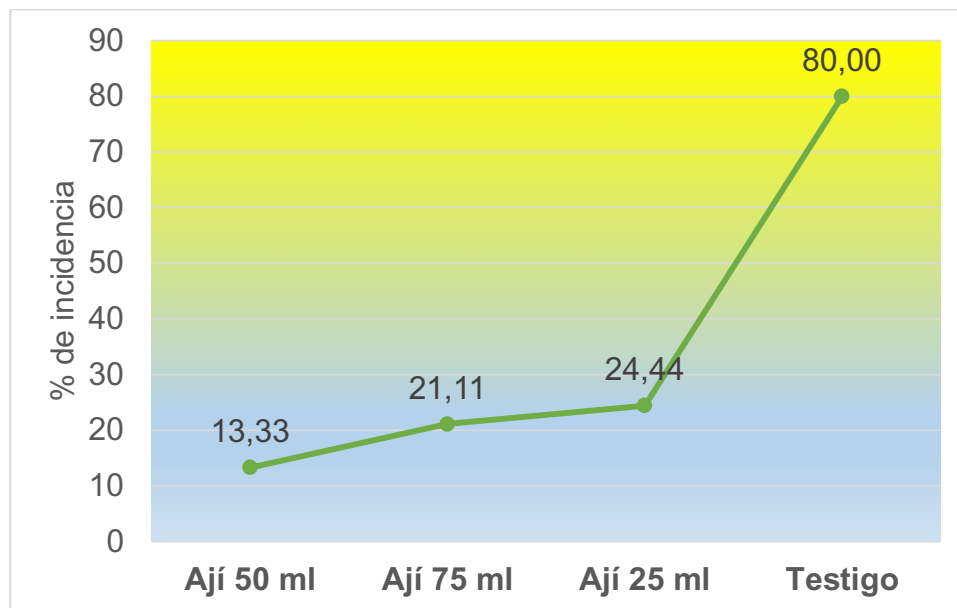
Como han manifestado los datos obtenidos en el trabajo de campo se evidencia que la aplicación del insecticida si mantuvo influencia en las variables analizadas del control del trips en el cultivo de pimiento. Además demuestran la importancia de realizar cambios en el control de plagas utilizando productos orgánicos ya que se evidencia que si se pueden controlar las enfermedades, con lo cual se obtienen beneficios para el agricultor, consumidor y el medio ambiente.

Para la variable de incidencia de la plaga del trips en el cultivo de pimiento encontramos que el mejor resultado de los tres tratamientos lo mantuvo la dosis 50 ml/l con un 13,33 % de incidencia, lo que guarda relación con el trabajo de (Morán, 2014) donde uno de los extractos vegetales utilizados en el manejo de patógenos foliares alcanzo un 17% de incidencia. Estos bajos niveles de incidencia se deben a que los productos orgánicos pueden actuar como repelente o insecticida como lo manifestó (Sanchez, 2002).

Entre los tratamientos del extracto de ají existe una diferencia de medias de 7,78 y 11,11 como se observa en el gráfico 1. En el mismo gráfico se evidencia que en el testigo, al no utilizar ningún tipo de tratamiento mantiene una incidencia muy por encima de los tratamientos y por ello supero en un 66,67 % a la aplicación más efectiva de ají, esto rebela que el trips si se puede controlar con un extracto vegetal como el ají; la utilización de un de bioinsecticida en el control

de plagas es conveniente para el medio ambiente, el consumidor y el productor ya que utiliza productos que no son tóxicos.

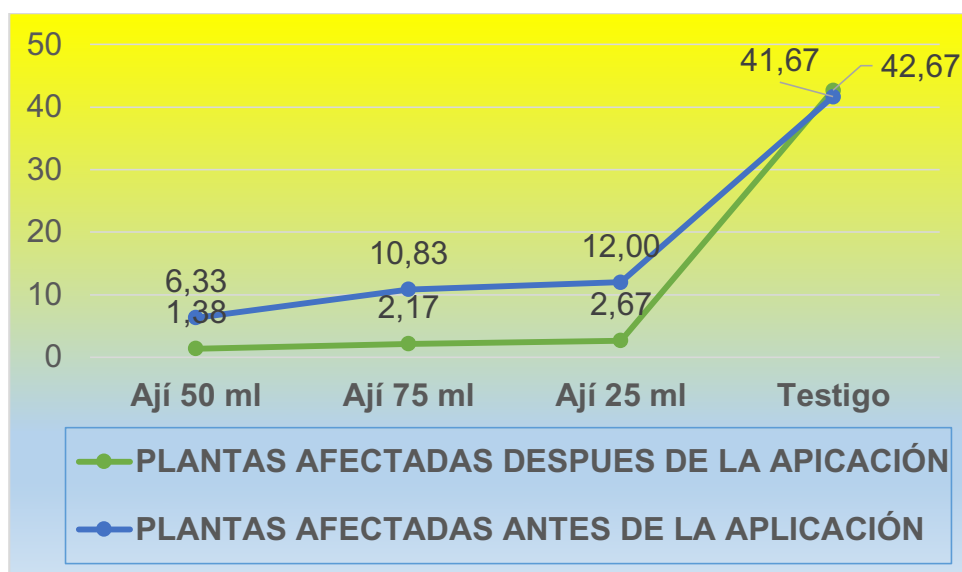
Gráfico # 1 Incidencia del Trips



Elaborado por: Pedro Macías y Jorge Sornoza

En las variables plantas afectadas antes y después del tratamiento la mayor efectividad la reporto la dosis con 50 ml/l quien presento el mejor promedio con un 6,33 plantas afectadas antes del tratamiento y disminuyo a 1,38 plantas después del tratamiento lo cual refleja una disminución de 3,59 plantas afectadas a las 48 horas de aplicado el insecticida. Este dato se relaciona con los resultados obtenidos por (Ajiqichi, 2013), quien evaluó extractos vegetales en el control de trips, en esta investigación se encontró que los tratamientos aplicados tuvieron un cierto nivel de eficacia en la población de esta plaga.

Gráfico # 2 Plantas afectadas antes y después del tratamiento

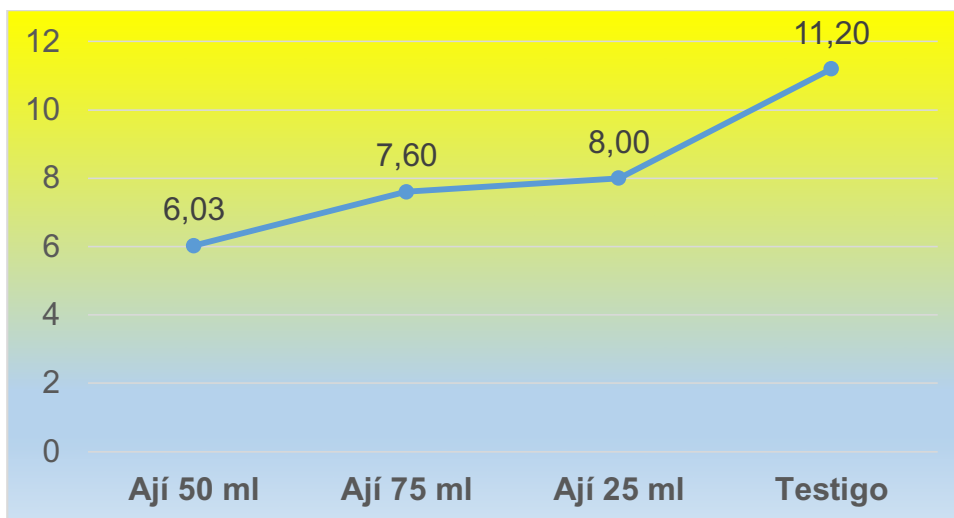


Elaborado por: Pedro Macías y Jorge Sornoza

Para la variable número de hojas afectadas las tres aplicaciones de ají utilizadas presentaron resultados parecidos con promedios de, 6,03, 8,00 y 7,60 hojas afectadas en todo el trabajo de campo lo que indica que los tratamientos incidieron en la baja afectación del número de hojas afectadas, ya que el testigo sin ninguna aplicación mantuvo un promedio de 11,20 hojas afectadas. Este dato se relaciona con la investigación de (Freire, 2011) donde los extractos vegetales utilizados incidieron en el comportamiento de la población de trips en el cultivo de rosa.

Asimismo, se puede ver en el gráfico # 3 que la afectación entre el mejor tratamiento que fue la dosis de 50ml/l y el testigo mantiene un diferencia de 5,17 hojas afectadas, este incremento refleja que la aplicación del extracto causa efecto obteniendo un menor número de hojas con afectaciones.

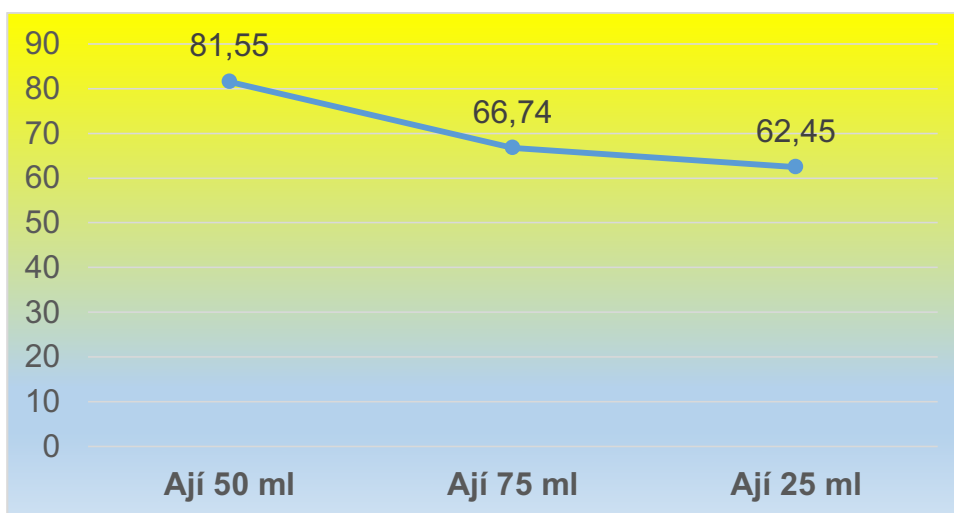
Gráfico # 3 Número de hojas afectadas



Elaborado por: Pedro Macías y Jorge Sornoza

La mayor efectividad la presento la dosis de 50 ml/l con un promedio de reducción de la población de trips de 81,55 %, lo que concuerda con (Carrillo, 2008), ya que los extractos utilizados presentaron una mortalidad del 80% en el control de ácaros en el cultivo de tomate.

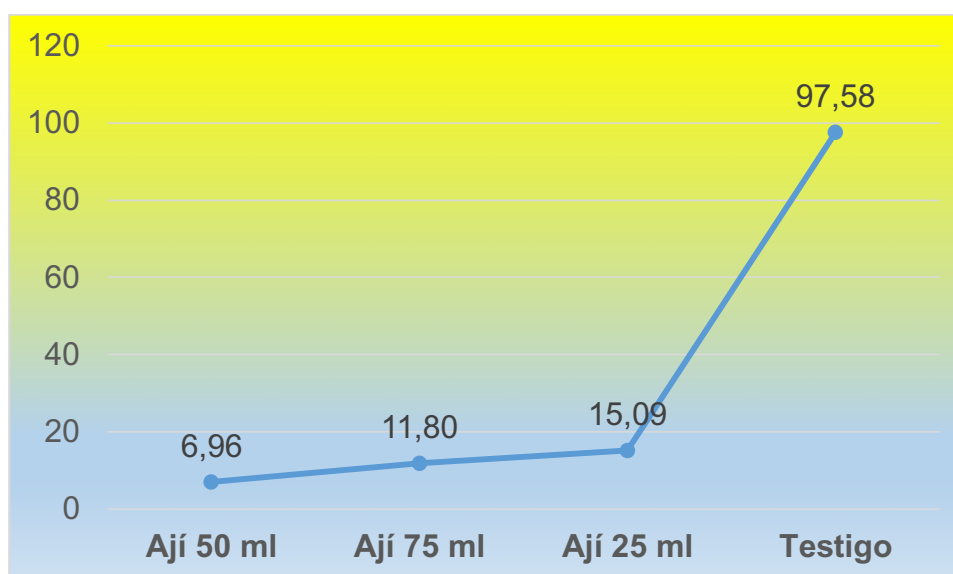
Gráfico # 4 Porcentaje de disminución del trips



Elaborado por: Pedro Macías y Jorge Sornoza

En lo referente al porcentaje de daño por unidad experimental el mayor deterioro lo manifestó el testigo donde se evidencio un daño superior al 90% frente al mejor tratamiento con ají que presento un 6,96 % de daño, esto refleja que los tratamientos de ají debido al efecto que provocan en el insecto reducen el daño que provoca la plaga en el follaje del cultivo, relacionándose con lo expuesto por (Farril, 2007), quien evidencio que el extracto vegetal utilizado en su investigación, repele las plagas que ocasiona daños en el follaje del cultivo.

Gráfico # 5 Porcentaje de daño de unidad experimental



Elaborado por: Pedro Macías y Jorge Sornoza

5. CONCLUSIONES

- a. La selección de los frutos de ají es una actividad que se realizó para obtener los mejores ajíes tanto en madurez como en estado de descomposición para obtener un producto final de excelente calidad.

- b. En el establecimiento del cultivo de pimiento desde la realización del semillero hasta el control de plagas se utilizó técnicas respetables con el medio ambiente, con las cuales se puede obtener buena producción manteniendo la productividad del suelo para las generaciones futuras.

- c. La aplicación del extracto de ají se realizó en horas frescas de la mañana y la tarde, humedeciendo el follaje de la planta sobretodo del envés de la hoja que es donde se aloja la plaga. Asimismo se utilizó las debidas normas de bioseguridad para evitar que el producto entre en contacto con las vistas y provoque algún tipo de irritación.

- d. El tratamiento con mejores resultados luego de analizados los datos se determinó que fue la dosis de 50 ml/l, el cual obtuvo un porcentaje de disminución del trips de 81,55 %; y el menor daño por unidad experimental el 12,31%. Además, se evidencio que el bioinsecticida también causo efecto sobre la plaga pulgón que afecto al cultivo de pimiento.

6. RECOMENDACIONES

- a. Realizar otras investigaciones utilizando el ingrediente activo aplicado en la presente investigación el ají para el tratamiento de otras plagas en el pimiento u otros cultivos.
- b. En el trascurso del desarrollo del cultivo se recomienda aplicar técnicas de buenas prácticas agrícolas que sean responsables con el medio ambiente reduciendo los niveles de contaminación y los gastos generados por la compra de pesticidas químicos.
- c. Aplicar dosis de 50ml/l para el control del trips en el cultivo de pimiento ya que fue la dosis que tuvo mayor efecto en el manejo de la plaga. Además el producto se debe aplicar en horas frescas con poca presencia de los rayos solares; en días lluviosos no se debe aplicar el producto.
- d. Para la elaboración del insecticida orgánico se tendrá en cuenta que el periodo mínimo de reposo del producto después de hervir será de 8 horas, al mismo tiempo el almacenamiento del bioinsecticida se deberá realizar en un recipiente oscuro para mantener las propiedades del mismo.

7. Bibliografía y Webgrafía

Agro, R. E. (2012). El cultivo del pimiento y el clima en el Ecuador. *El AGRO*.

Ajiquichi, L. (2013). *Evaluación de extractos vegetales para el control de trips frankliniella occidentalis (tripidae trisanoptera) en ejote frances phaseolus vulgaris (fabaceae; fabales) en el municipio de sacapulas, departamento del quiche.* Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar.

Berry, S. (2002). *Com cultivar frutas, hortalizas y plantas aromaticas organicas en contenedores.* Barcelona: Ediciones del Serbal.

Bonilla, R., & Sánchez, T. (1999). *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganaderia.* Barcelona: Oceano .

Brechelt, D. A. (2004). *Manejo Ecológico de plagas y enfermedades.* Republica Dominicana: Fundación Agricultura y Medio Ambiente.

Cañedo, V., Alfaro, A., & Kroschel, J. (2011). *Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas.* Lima Peru: Centro Internacional de la Papa (CIP).

Carrillo, J. (2008). *Extractos vegetales para el control de plagas del follaje del tomate (Solanum lycopersicum L.) En Oaxaca, Mexico.* Oaxaca: Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.

Cobeña, G. (2015). *Respuesta del pimiento (Capsicum annum L.) a seis dosis de bioinsecticida de cedro rojo (cedrela odorata) para controlar el pulgon verde (Myzus persicae).* Rocafuerte Ecuador: Universidad de Guayaquil.

Coello, D. (2012). *Manejo de pulgones transmisores de enfermedades virales en el cultivo de pimiento (Capsicum annum L.) en la zona de Vinces*. Vinces Ecuador: Universidad de Guayaquil.

Fainstein. (2003). *Manual para el control de plagas y enfermedades en cultivos florales*. Quito.

Farril, H. (2007). *Insecticidas Biorracionales*.

Fonnegra, R., & Jiménez, S. L. (2007). *Plantas Medicinales Aprobadas en Colombia*. Antioquia: Universidad de Antioquia.

Freire, R. (2011). *Evaluación de cinco tipos de repelentes para trips (frankliniellas occidentalis) en tres dosis en el cultivo de rosa var circus*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Koppert. (2007). *Biological Systems*.

Laguana, T., Gutierrez, C., & Sarria, M. (2006). *Guía Tecnológica de chiltoma*. Managua: Instituto Nicaraguense de Tecnología agropecuaria.

Laza, P., & Laza, J. (2006). *Preelaboración y conservación de los alimentos*. Madrid: Internacional Thomson Editores.

Maldonado, & Ortiz. (2012). *Evaluación de extractos vegetales contra la mosquita blanca algodonosa (Aleurothrixus floccosus maskell) de los cítricos en Pica*. Pica Chile: Universidad Arturo Prat.

Matarín, A. (2005). *Aplicaciones ambientales en la agricultura intensiva de el Ejido*. Almeria: Universidad de Almeria.

Matarín, A., Urrestarazu, M., & García, A. (2014). *Producción Controlada de hortalizas en la agricultura intensiva.* Almería: Universidad de Almería.

Matrín, A., Urrestarazu, M., & García, A. (2014). *Producción controlada de hortalizas en agricultura intensiva.* Almería: Universidad de Almería.

Morán, F. (2014). *Uso de extractos vegetales y Trichoderma asperellun para el manejo de patógenos foliares en el cultivo de sandía.* Guayaquil : Universidad de Guayaquil.

Muñoz, C., Suarez, L., & Benavidez, M. (2008). Caracterización Taxonomica de la Especie Frankliniella Occidentalis (Thisanoptera: Trpidae), Plaga del Cultivo de Rosas para Exportación. *Inventum N° 4 Facultad de Ingeniería Uniminuto.*

Namesny, A. (2006). *El pimieto en el mundo.* España: Compendios de Horticultura.

Orellana, F., Escobar, J., Morales, A., Mendez, I., Cruz, R., & Castellon, M. (2014). *Guía técnica del cultivo de chile dulce.* La Libertad El Salvador: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.

Robles, R. (2002). *Producción de oleaginosas y textiles.* Mexico, D. F.: LIMUSA S.A. Recuperado el 06 de 03 de 2015

Sanchez, T. (2002). *La agricultura orgánica situación mundial y perspectivas.* Granada.

Terron, P. U. (2004). *Biopesticidas de Origen Natural.* Madrid Barcelona.

7.1. Webgrafía

Agromatica. (julio de 2012). *Agromatica Plagas y enfermedades del pimiento.*

Obtenido de Agromatica Plagas y enfermedades del pimiento:

<http://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-del-pimiento/>

Agrosiembra. (21 de Mayo de 2006). *Agrosiembra.com.* Obtenido de

Agrosiembra.com: www.agrosiembra.com/?NAME=r_c_description&c_id=6

Bermejo, J. (Marzo de 2011). *Agrológica.* Obtenido de Agrológica

www.agrologica.es/informacion-plaga/trips-las-flores-frankliniella-occidentalis/

Campo, L. W. (12 de marzo de 2006). *Agrodigital.com.* Obtenido de

Agrodigital.com: <http://www.agrodigital.com/basf/tripspim.asp>

EcuRed. (Febrero de 2002). *EcuRed.* Obtenido de EcuRed:

http://www.ecured.cu/Frankliniella_occidentalis

Herrera, L. (15 de junio de 2010). *Pimientos Taxonomía y Morfología.* Obtenido

de Pimientos Taxonomía y Morfología:

<http://pimientosubj.blogspot.com/2010/06/taxonomia-y-morfologia.htm>

Infoagro. (1 de Febrero de 2001). *Agroinformación El cultivo de pimiento .*

Obtenido de Agroinformación El cultivo de pimiento :

<http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>

Infojardin. (1 de Marzo de 2003). *Infojardin.* Obtenido de Infojardin:

<http://articulos.infojardin.com/huerto/Fichas/pimiento.htm>

INNATIA. (Mayo de 2010). Recuperado el 28 de Diciembre de 2015, de <http://www.innatia.com/s/c-huerta-organica/a-pesticidas-organicos.html>

Jorge, A. (Domingo de Julio de 2012). *Alternativa Ecológica*. Obtenido de <http://ecosiembra.blogspot.com/2012/07/preparado-casero-base-de-aji-capsicum.html>

ORGANICSA. (s.f.). Obtenido de ORGANICSA: <http://organicsa.net/insecticidas-organicos-naturales-de-uso-popular.html>

Syngenta. (29 de julio de 2011). *Syngenta*. Obtenido de Syngenta: www3.syngenta.com/country/es/sp/cultivos/pimiento/plagas/Paginas/trips.aspx

8. ANEXOS

Anexo # 1 Ficha de observación



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE ESCUELA DE AGROPECUARIA

FICHA DE OBSERVACIÓN

Datos Generales

Fase de desarrollo	Días	Detalle de observación
Germinación		
Presencia de maleza		
Requerimiento nutricional		
Presencia de plagas		
Días de Floración		

Anexo # 2 Ficha de aplicación



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABI
EXTENSION CHONE ESCUELA DE AGROPECUARIA

FICHA DE APLICACION

TRATAMIENTO	REPETICIONES	INCIDENCIA	PLANTAS AFECTADAS A.T.	PLANTAS AFECTADAS D.T	NUMERO DE HOJAS AFECTADAS	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE TRIPS	PORCENTAJE DE DAÑO POR UNIDAD EXPERIMENTAL
Añí 25 cm ³ /L	I						
	II						
	III						
Testigo 1	I						
	II						
	III						
Añí 50 cm ³ /L	I						
	II						
	III						
Testigo 2	2						
	I						
	II						
Añí 75 cm ³ /L	III						
	3						
	TESTIGO 3						

Anexo # 3 Realización del semillero y trasplante

Realizando riego al semillero de pimiento



Plántulas de pimiento germinando



Realizando huecos para el trasplante



Realizando el trasplante



Anexo # 4 Ficha de Observación con datos recolectados



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE ESCUELA DE AGROPECUARIA

FICHA DE OBSERVACIÓN

Datos Generales

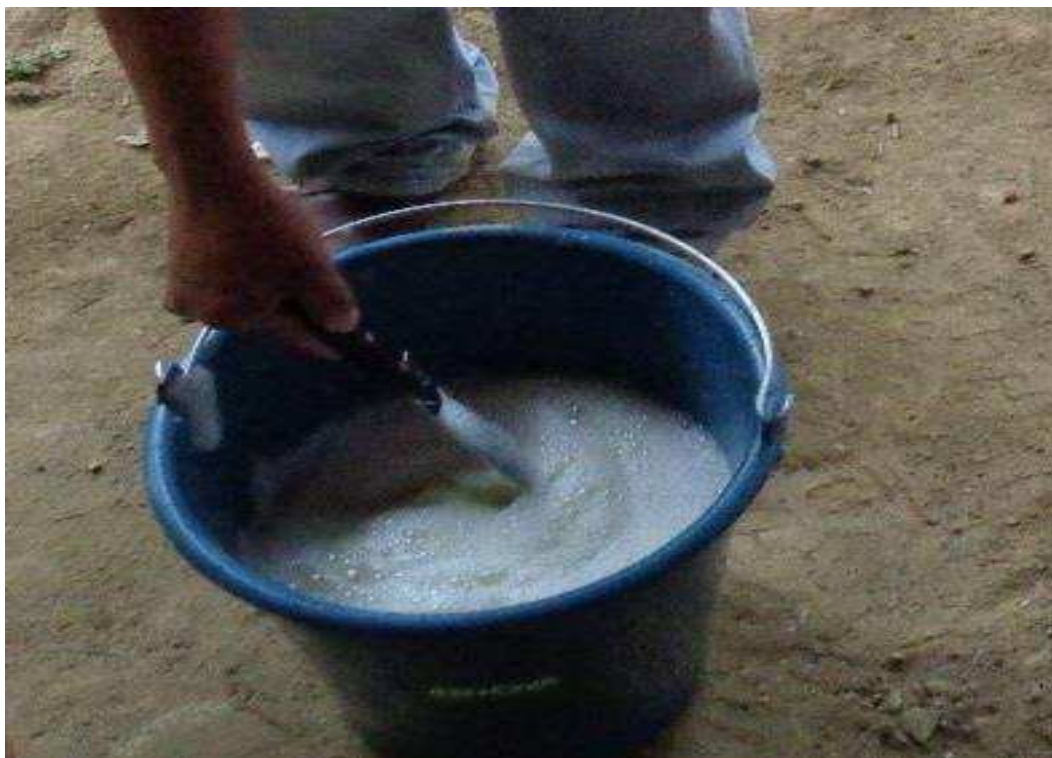
Fase de desarrollo	Días	Detalle de observación
Germinación	11 - 14	Las plantas germinaron con normalidad en un 80% ya que era semilla de segunda.
Presencia de maleza	10 - 23 - 36 - 45	Se observó presencia de maleza, hiedra y hoja ancha que fue eliminada con machete.
Requerimiento nutricional	1 - 22	En los 20 días muestra deficiencia de nitrógeno (N) ya que las hojas se tornaban amarillentas.
Presencia de plagas	10	Se observó * mosca blanca * Trips * Pulgones
Días de Floración	30 - 40	Se afectó con normalidad.

Anexo # 5 Elaboración del insecticida de ají

Hirviendo por 10 minutos el ají



Insecticida de ají listo para utilizar en el control del trips



Anexo # 6 Aplicación del insecticida de ají y revisión de las parcelas

Aplicación del insecticida



Revisión de parcelas para la toma de datos



Anexo # 7 Ficha de aplicación con datos



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE ESCUELA DE AGROPECUARIA

FICHA DE APLICACIÓN

TRATAMIENTO	REPETICIONES	INCIDENCIA	PLANTAS AFECTADAS A.T.	PLANTAS AFECTADAS D.T	NUMERO DE HOJAS AFECTADAS	PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN DE TRIPS	PORCENTAJE DE DAÑO POR UNIDAD EXPERIMENTAL
Añ 25 cm ³ /L	I	26,67	13,50	3,00	7,50	62,60	16,00
	II	23,33	11,00	2,50	8,66	60,00	15,00
	III	23,33	11,50	2,50	7,83	64,74	14,28
Testigo 1	I	23,33	43,50	45,00	10,58	—	96,47
	I	16,67	4,50	1,50	6,00	83,33	7,60
	II	13,33	6,50	1,40	6,50	80,55	7,27
Añ 50 cm ³ /L	III	10,00	5,00	1,24	5,60	80,76	6,00
	2	20,00	42,00	43,00	11,60	—	98,56
	I	20,00	11,00	2,00	8,00	66,77	10,00
Añ 75 cm ³ /L	II	23,33	11,50	2,50	7,50	68,00	14,28
	III	20,00	10,00	2,00	7,30	65,50	11,11
	3	46,67	39,50	40,00	11,41	—	98,70