

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

Presentada al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick) en la zona Pimampiro, provincia de Imbabura”

AUTOR: Andrés Ramiro Chulde Narvárez
Director: Ing. Agr. Franklin Cárdenas Sandoval

El Ángel - Carchi – Ecuador
-2012-

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

“Eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick) en la zona Pimampiro, provincia de Imbabura”

TESIS DE GRADO

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias
como requisito previo para optar el título de Ingeniero Agrónomo:

TRIBUNAL EXAMINADOR

Ing. Agr. MBA. Joffre León Paredes
Presidente

Ing. Agr. MAE. Oscar Mora Castro
Vocal

Ing. Agr. Rosa Guillén Mora
Vocal

El Ángel - Carchi - Ecuador

- 2012 -

El contenido del presente trabajo, su investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones es de exclusiva responsabilidad del autor.

Andrés Ramiro Chulde Narváez

CONTENIDO

CAPÍTULOS	PAGINAS
AGRADECIMIENTO	
DEDICATORIA	
I INTRODUCCIÓN	1-3
II REVISIÓN DE LITERATURA	4-15
III MATERIALES Y MÉTODOS	16-21
IV RESULTADOS	22-30
V DISCUSIÓN	31-32
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33-33
VII RESUMEN – SUMMARY	34-35
VIII BIBLIOGRAFÍA	36-38
IX ANEXOS	39-66

DEDICATORIA

El presente trabajo le dedico a mi esposa MONICA mis hijos CRISTIAN Y DANIEL. Por el apoyo y cariño diario que recibo de manera incondicional y por ser el motivo que impulsa a lograr los objetivos propuestos.

Andrés

AGRADECIMIENTO

Hago extensivo mi agradecimiento a Universidad Técnica de Babahoyo baluarte de mi carrera profesional, a mí director de tesis el Ing. Franklin Cárdenas por su apoyo incondicional en el desarrollo del presente trabajo, al Ing. MSC Joffre León Paredes director del CITTE por el apoyo académico en la investigación realizada.

I. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), es una de las principales hortalizas cultivadas en Ecuador. Según estadísticas del INEC la demanda del tomate de mesa muestra un aumento constante al considerar que la superficie cosechada se incrementó en 218 % desde los años 1960 a 1990; sin embargo, los rendimientos por hectárea muestran una reducción constante y considerable de 25 a 9,7 t/ha en estos años y una recuperación a 22 t/ha a partir del año 2000.

Entre las causas de la disminución del rendimiento se aducen a un incremento de la incidencia de plagas y enfermedades.

La principal plaga es la polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick) la cual provoca daños tanto en cultivos en campo abierto como en invernaderos. Es un insecto de mucha importancia en toda Sudamérica. El estado larval de este microlepidóptero puede atacar desde el semillero hasta la cosecha, destruyendo el mesófilo foliar, barrenando brotes y/o perforando frutos.

En la actualidad, el manejo de *T. absoluta* se basa principalmente en el empleo de productos químicos con variados principios activos. El hábito minador de la plaga, las altas densidades poblacionales y su incidencia directa sobre los frutos, han llevado a los productores a realizar hasta dos aplicaciones por semana sin resultados satisfactorios, y con los consecuentes efectos adversos como la aparición de resistencia a algunos principios activos de insecticidas y niveles crecientes de contaminación del ambiente. Por estas razones, es necesario encontrar alternativas de control racionales desde el punto de vista de la sustentabilidad del sistema, y eficientes desde el punto de vista económico.

El Manejo Integrado de Plagas (MIP), surgido a fines de la década del '60 como una alternativa de control basada en la combinación armoniosa de dos o más tácticas seleccionadas bajo criterios ecológicos y socioeconómicos, satisface los criterios de

sustentabilidad y cuidado ambiental. Las principales tácticas en las que se ha basado el MIP son el control químico y el biológico. En Ecuador, estos manejos en su mayoría sólo incluyen un empleo más «racional» de los insecticidas a través de monitoreos, sin incorporar el manejo de enemigos naturales de manera deliberada.

En síntesis, los insecticidas clorados fueron usados con eficacia y economía durante más de 30 años. El descubrimiento de algunos aspectos adversos de su ecotoxicología, principalmente la bioacumulación, condujo a su progresiva sustitución durante las décadas de 1960 y 1970 por diversas materias activas de las familias de órganofosforados y carbamatos, que obviaban en gran parte los inconvenientes anteriores, pero que, por su menor persistencia, dificultaban y encarecían la lucha. Pese a ello siguen siendo los de mayor uso actual.

En los años 80 se introdujeron algunos representantes de la nueva familia de los piretroides, que aventajaban a los anteriores por su mayor persistencia. Desde mediados de los años 80 empezaron a conocerse nuevas alternativas con materias activas de los “Reguladores del Crecimiento de los Insectos”(IGRs), pertenecientes a la familia de las, conocidas como “inhibidores de la síntesis de la quitina” por su principal mecanismo de acción sobre las larvas de insectos.

Las principales ventajas de los insecticidas de esta familia radican en su selectividad al tener que ser ingeridos por los insectos, su persistencia sobre la vegetación de un mes al menos, y su degradación más rápida en el suelo.

Uno de los reguladores de crecimiento es diflubenzurón, conocido desde mediados de los años 70, es el representante más antiguo, por lo que ya se poseen bastantes datos de su acción sobre el ambiente y sobre los artrópodos entomáfgos, que en principio lo convierten en un candidato aceptable para sustituir a los organofosforados

En Ecuador los ingredientes “inhibidores de la síntesis de la quitina” registrados están: diflubenzuron, flufenoxuron, lufenuron, novaluron y teflubenzuron. Muchos de estos

ingredientes se usan especialmente para el cultivo de flores y especialmente a nivel de cultivos de costa.

Por lo mencionado anteriormente, en el presente trabajo se ensayó cuatro de estos ingredientes comercialmente registrados para cultivos hortícolas en el cultivo de tomate en invernadero, con aplicaciones mediante pulverizaciones foliares.

1.1. Objetivos

En la presente investigación se planteó los siguientes objetivos

1.1.1. Objetivo General

Determinar la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina (diflubenzuron, lufenuron, novaluron y teflubenzuron) para el control de la polilla del tomate, (*Tuta absoluta* Meyrick) en la zona de Pimampiro, provincia de Imbabura.

1.1.2. Objetivos Específicos

- 1) Identificar el o los tratamientos más eficaces en el control de la polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick).
- 2) Determinar el comportamiento agronómico y su rendimiento en calidad de frutos cosechados con cada uno de los tratamientos.
- 3) Establecer el insecticida más rentable para en control de (*Tuta absoluta* Meyrick).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. El Cultivo de Tomate

Rodríguez (2001), afirma que el tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), es un producto nativo de América, que desde 1850 es considerado como un importante componente de la dieta a nivel mundial. En nuestro país es un cultivo que se produce a nivel nacional en climas cálido - templado con temperaturas entre 23 - 26 °C, y una humedad relativa entre 50 - 60% cuyas condiciones se las encuentra en los valles cálidos de la serranía como en el litoral, el cultivo bajo invernadero es de gran importancia en la Sierra central, especialmente en varias zonas de la provincia de Tungurahua en donde se encuentra el 60% de la producción. Según el III Censo Nacional Agropecuario la superficie total sembrada es de 3.054 ha.

Tigrero y Ortega (2002), por su parte señalan que se ha desarrollado variedades con cualidades especiales como simetría, color, sabor y resistencia a enfermedades y se clasifican según el tipo de tomate Se puede producir en cualquier época del año, con agua de riego y la infraestructura necesaria. Es consumido por todo tipo de estrato social por lo cual existe una elevada demanda (Barahona, 2000).

De la misma manera Tigrero y Ortega (2002), indican que en los últimos años el cultivo de tomate riñón, en ambiente protegido se ha incrementado en el Ecuador un promedio de 11,5 Tm/ha/ciclo a rendimientos que fluctúan entre 140 a 200 Tm/ha/ciclo, utilizando un adecuado manejo agronómico.

Nuez (2007), menciona que la clasificación taxonómica es la siguiente:

Orden: *Solanales(Personatae)*

Familia: *Solanaceae*

Subfamilia: *Solanoideae*

Tribu: *Solaneae*

Género: *Lycopersicon*

Especie: *L. esculentum*

Este mismo autor, señala que la descripción botánica se define de la siguiente manera:

- Semilla: tiene forma lenticular, de color grisáceo, de 3 a 5 mm de diámetro, constituida por: embrión, endospermo y testa o cubierta seminal.
- Sistema radicular: es superficial y está constituido por la raíz principal, raíces secundarias y adventicias.
- Tallo: es cilíndrico cuando joven y anguloso cuando maduro de color verde. Su longitud entre 0,5 y 2,5 m sobre el se van desarrollando hojas, tallos secundarios e inflorescencias.
- Hojas: son compuestas imparipinadas con siete a nueve folíolos, generalmente son peciolados, lobulados y con borde dentado y recubiertos de pelos glandulares.
- Flor: es perfecta, regular e hipógina; consta de 5 o más sépalos y pétalos dispuestos de forma helicoidal, lóbulos profundos y corola gamopétala de un número igual de estambres que se alternan con los pétalos y de un ovario bi o plurilocular asegura el mecanismo de autofecundación.
- Fruto: es una baya bi o plurilocular, se desarrolla a partir de un ovario de unos 5-10 mg y alcanza un peso final en la madurez que oscila entre los 5 y los 500 g.

Para Jaramillo *et al.* (2007), los compuestos nutricionales del tomate correspondiente al fruto son el licopeno y el antioxidante glutatión, además contiene calcio, hierro, magnesio, zinc, selenio, potasio, sodio, yodo y fósforo, vitaminas B1, B2, B3, B6, A, C, D, E además de Ac. Fólico, y Carotenoides

Tigrero y Ortega (2002), aducen que dentro del ambiente requerido por el cultivo de tomate la temperatura mínima es de 15 °C y la máxima de 33 °C, la humedad relativa fluctúa entre el 55 y 65 % y luminosidad mínima de 1.500 horas luz/año.

Jones (2001), señala que los principales problemas fitosanitarios del cultivo de tomate se presentan de la siguiente manera:

- Insectos
 - Gusano enrollador: *Tuta absoluta*
 - Gusano trozador: *Agrotis ípsilon*
 - Minador de la hoja: *Liriomyza trifoli*
 - Mosca blanca: *Trialeurodes vaporariorum*
- Patógenos
 - Chupadera: *Phytium spp.*
 - Moho gris: *Botrytis cinérea*
 - Tizón temprano: *Alternaria solani*
 - Cenicilla: *Oidium lycopersicum*
 - Sarna bacteriana: *Pseudomona syringae pv. tomato*
 - Virus: Virus del Mosaico del Tabaco (TMV)
 - Nemátodos nodulares: *Meloidogyne*

2.2. La Polilla del Tomate

Gilardon (2001), se refiere a que la polilla del tomate es *Tuta absoluta* Meyrick y tiene una alta incidencia en las zonas productoras de tomate. Provoca pérdidas debidas a reducción de los rendimientos por destrucción de hojas y flores y por daño en los frutos, que afectan su calidad comercial; originario de Sudamérica ocasionando graves daños en los cultivos de tomate, no aparece por encima de los 1.000 metros de altitud, ni en zonas de temperaturas bajas factor limitante para su supervivencia. Afecta a todas las solanáceas pero mantiene su preferencia en el cultivo de tomate.

Barrientos (1998), por su parte ha demostrado que la polilla de tomate (*Tuta absoluta* Meyrick) ha recibido varios nombres científicos desde su estudio original en Huancayo (Perú) en 1917 por Meyrick, como *Phthorimaea absoluta*, se la denominó también *Gnorimoschema absoluta*, *Scrobipalpula absoluta*, *Scrobipalpuloides absoluta* y finalmente se le ubicó en el género *Tuta*.

La taxonomía descrita por Uchoa y Fernández (1995), clasifican a la polilla del tomate de la siguiente manera:

Reino:	Animalia
Filo:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Lepidoptera
Suborden:	Glossata
Infraorden:	Heteroneura
(sin clasif.):	Ditrysia
Familia:	Gelechiidae
Género:	<i>Tuta</i>
Especie:	<i>T. absoluta</i>
Nombre binomial:	<i>Tuta absoluta</i>

Para Estay (2000), el ciclo biológico de la polilla puede durar de 29 a 38 días dependiendo de las condiciones ambientales. La vida media es de 10 a 15 días para las hembras y de 6 a 7 días para los machos.

Por esta razón señala que es de alto potencial reproductivo y pueden llegar a las 12 generaciones por año, los adultos son de hábitos nocturnos, la hembra efectúa su puesta sobre la parte aérea de la planta, en el anverso de las hojas de forma aislada, pone entre 40-50 huevos, se aparean una vez por día, la cópula dura en promedio cuatro horas y cuarenta y cinco minutos hasta 6 veces durante su vida llegando en algunas ocasiones hasta los 260 huevos, el período más prolífico es siete días después del primer apareamiento, cuando logran poner el 76 % de los huevos. Presenta 4 estados de desarrollo:

- El huevo: es de forma ovalada con una dimensión de 0,4 mm de largo, y 0,2 mm de diámetro, de color blanco-cremoso recién puesto tornándose amarillo-anaranjado en pleno desarrollo y de color oscuro conforme se aproxima al momento de la eclosión.
- Larva: comprende 4 estadios larvarios: el primer estadio es de color crema con la cabeza de color oscuro mide más o menos 1,6 mm, su color va virando al verde, más ligero en el segundo estadio de unos 2,8 mm, aumentando en tamaño y tonalidad verdosa según se acerca al tercer estadio el cual ya alcanza los 4,7 mm. Al alcanzar el cuarto estadio, aparece una mancha de color rojizo a nivel dorsal que se extiende longitudinalmente desde los ocelos hasta el margen posterior del cuerpo, puede alcanzar los 8 mm de longitud.

- Pupa: tiene forma cilíndrica y coloración verde recién formada tornándose color café oscura tal y como avanza el desarrollo, de unos 4,3 mm de largo y 1,1 mm de diámetro, cubierta por un capullo blanco y sedoso dentro de este ciclo deja de comer, y generalmente se deja caer al suelo por medio de un hilo de seda para completar allí el estado.
- El adulto: es una mariposa de antenas largas y filiformes con alas de color gris oscuro jaspeado con manchas pardas y un color gris brillante en las alas posteriores, alcanza una envergadura de 7 mm de longitud y alar de 10 mm en los machos y 11 mm en las hembras; las hembras presentan el abdomen de color café cremoso, y más ancho y voluminoso. Su actividad es matinal para los estados larvarios y noctuido para los adultos. Los adultos pueden llegar a largas distancias por el vuelo pudiendo ocasionar daños en otros cultivos.

Gilardon (2001), al referirse a los hospedadores de la polilla, menciona que en el cultivo de tomate, este insecto puede realizar la puesta en la mayor parte de órganos aéreos y completar su ciclo vital alimentándose tanto de la hoja como del propio fruto, pero puede desarrollarse en otras variedades de tomate y otras solanáceas cultivadas como la berenjena, la patata y el pepino dulce.

Así mismo EPPO (2006), indica que la polilla tiene varias malas hierbas solanáceas de hospedadores alternativos como la hierba mora, el estramonio, la trompeta de ángel, el tabaco negro y el tomatillo.

En lo referente a la sintomatología y daños Uchoa y Fernández (1995), señalan que tras la eclosión del huevo, el primer estadio larvario busca un punto de entrada en las hojas y tras penetrar entre las dos epidermis, en su avance, consume el mesófilo, dejando áreas translúcidas denominadas galerías donde se alimenta y desarrolla, ataca también brotes, flores y frutos en estado inmaduro preferentemente por su extremo peduncular realiza galerías que provocan deformaciones y facilitan el ataque de agentes patógenos, potenciando su pudrición, además de dejarlos inservibles comercialmente, pero prefiere las hojas en formación y los racimos florales.

Los mismos autores, afirman que en ocasiones la larva puede salir de un fruto para ingresar en otro dentro de un mismo racimo, la presencia de tallos perforados y brotes dañados es menor

que la presencia de minas en la hoja; las perforaciones en el tallo se producen en la inserción de las hojas o pedúnculos de los tomates.

Para Wikipedia (2011), dentro del control químico utilizado son los insecticidas los cuales se los define como compuestos utilizados para matar insectos, mediante la inhibición de enzimas vitales. El origen etimológico deriva del latín y significa literalmente matar insectos. Es un tipo de biocida, tienen importancia para el control de plagas de insectos en la apicultura o para eliminar todos aquellos que afectan la salud humana y animal. No generan residualidad en el ambiente, sin embargo tienen que ser almacenado en la forma correcta.

Afirma Terralia (2011), que numerosos insecticidas se han empleado tradicionalmente para controlar las poblaciones de *T. absoluta* en campo. El uso continuo ocasiona aparición de toxicidad en humanos, contaminación ambiental, y el más importante, la resistencia al insecticida por parte del fitófago, por lo que se requiere selección de productos fitosanitarios. Se requieren repetidas aplicaciones por temporada, es recomendable aplicar junto a un coadyuvante aumentando la tasa de penetración del producto dentro de la hoja

Por esta razón este mismo autor señala que la rotación con insecticidas es fundamental en un plan de manejo racional, el uso de moléculas de manera masiva durante mucho tiempo puede causar un aumento de la tolerancia de los insectos a las dosis recomendadas. Conciben a la resistencia como la habilidad complementaria y hereditaria propia de un individuo o conjunto de ellos, que los capacita fisiológica y etológicamente, para bloquear la acción tóxica de un insecticida por medio de procesos metabólicos y no metabólicos, y en consecuencia, sobrevivir. Este tipo de resistencias pueden definirse de siguiente manera:

- Resistencia cruzada: cuando se trata de población de una plaga con aplicaciones reiteradas de un solo químico, adquiere también resistencia a otros químicos análogos con la misma forma de acción y es por ello que el mecanismo de defensa del insecto resistente, es eficaz también contra el nuevo insecticida.
- Resistencia múltiple: el que una plaga consiga resistir a dos o más plaguicidas con diferentes clases o formas de acción, ocurre cuando la plaga tiene varios mecanismos de defensa, con los cuales hace frente a diferentes tipos de insecticidas.

También existen casos documentados que una vez que un insecto ha desarrollado resistencia a un insecticida en particular, ya no hay forma de restablecer la eficacia de éste contra ella. Esto trae como consecuencias la pérdida de eficacia de uno o más plaguicidas y el trabajo y el costo que exige el desarrollo de nuevos productos por lo que la solución más sencilla y rápida del problema es el empleo de otro producto químico de otra forma de acción sobre la plaga.

Por esta razón Terralia (2011), hace las siguientes recomendaciones:

- No hay que excederse nunca en la dosificación ni abreviar los intervalos o prácticas inapropiadas (elección del producto, formulación, equipo de aplicación, lugares de aplicación, etc.).
- Utilizar productos que por su precio y dificultad de obtenerlos, no hayan sido aplicados por otros controladores.
- Realizar un mix con dos productos de diferentes grupos químicos de distinta forma de acción (para mezclarlos se deberá consultar a los fabricantes para saber si son compatibles y en que proporción se pueden mezclar)
- Se debe investigar, en la práctica la aparición de signos que delaten un aumento en la dificultad de dominar una plaga determinada a pesar del uso apropiado del insecticida. Estos signos permiten sospechar una adquisición de resistencia, otros signos son el incremento de la población, de los daños, presencia de excrementos, etc.

Recordar, que cuando se mezclan dos productos puede suceder:

- Antagonismo: un principio activo inactiva al otro o los dos se inactivan.
- Potenciación: mutua y de uno a otro, en estos casos se debería utilizar menor dosis para obtener el mismo efecto. Nada: es el ideal, los insecticidas conservan su poder en forma inalterable.

Es muy difícil que se genere resistencias en productos cuya forma de control sea vía ingestión.

2.3. Insecticidas Inhibidores de la Síntesis de Quitina

Para Dosier (2011), los insecticidas inhibidores de la síntesis de quitina diflubenzuron, novalurone, lufenuron, teflubenzuron son insecticidas que interfieren en el proceso de muda,

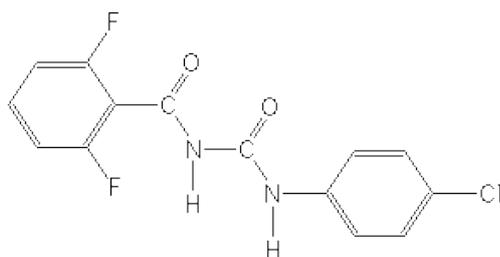
su eficacia está determinada principalmente cuando se los aplica en los primeros estados larvales. Teniendo en cuenta esta característica de control es difícil que se llegue a los umbrales de control con larvas de este tamaño debido a su baja capacidad de consumo. El prototipo del grupo es el diflubenzurón, aunque ya existe una segunda generación de compuestos.

El mismo autor manifiesta que son insecticidas biorracionales impiden que el esqueleto exterior del insecto o cutícula, compuesto principalmente de quitina, se desarrolle hacia su fase adulta y degeneren hacia un adulto inmaduro pierden la habilidad para formar quitina que es un polisacárido de la N-acetilglucosamina; como 50% de la cutícula está formada por ella. Esta polimerización es bloqueada por las benzoilfenilúreas y poseen algunos substituyentes halógenos, son especialmente efectivas cuando se aplican justo antes de la muda. La ingestión es el modo de ingreso al insecto, puede ocurrir por medio de la inhibición de un paso en el transporte en las membranas que involucra la UDP-N-acetilglucosamina. Sin la quitina, la cutícula se vuelve delgada y quebradiza, y no puede sostener al insecto o soportar los rigores de la muda. Para que ello se produzca y en larvas tan pequeñas que consumen muy poco parénquima foliar es fundamental una muy buena calidad de aplicación con una cantidad importante de gotas por cm² por eso se recomienda en aplicaciones terrestres volúmenes no inferiores a 150 lts/ha de agua.

Mendonca (1999), ha demostrado que según resultados evaluados en ensayos sobre polillas, dos grupos de larvas fueron tratados con el inhibidor de quitina flufenoxuron, cuando hubo la emergencia de los adultos, 10 machos por tratamiento fueron individualizados en cilindros de papel de filtro y puestos a copular con hembras vírgenes, que fueron sustituidas diariamente, hasta la muerte de las mismas. Las hembras que fueron ofrecidas a los machos, al morir, fueron disectadas para verificar si estaban o no copuladas, a través de la observación de la presencia de espermátóforos en la bursa copulatrix. Fue observado que los machos de *S. littoralis* provenientes de larvas tratadas con el flufenoxuron, no tuvieron su capacidad copuladora alterada. La metodología fue considerada adecuada para evaluar la actividad copuladora y el número de copulaciones realizadas por el macho de esta especie

2.4. Características de los Insecticidas Estudiados:

- Diflubenzuron



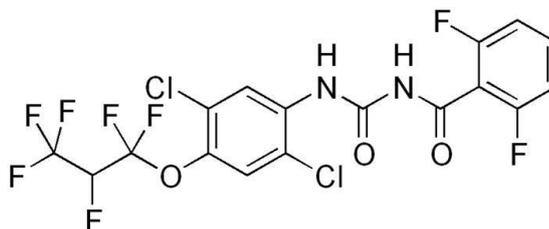
Para Edifarm (2011), el Diflubenzuron se encuentra registrado en nuestro país el nombre Dimilin 25 % PM, cuya acción fitosanitaria es actuar en el control de estados inmaduros (larvas) de los órdenes Lepidóptera, Díptera y Coleóptera inhibiendo la formación y depósito de quitina en la cutícula de los insectos..

Diflubenzuron posee un modo de acción alterando los procesos normales de muda siendo por ello efectivo contra los estados inmaduros de los insectos. En algunos géneros del orden Coleóptera se presenta un accionar ovicida al interferir en el desarrollo del embrión en la ovogénesis. Las larvas al alimentarse crecen y la presión interna sobre el exoesqueleto debilitado causa su ruptura y hace que la larva muera antes de alcanzar su próximo estado de desarrollo. No tiene una actividad ovicida directa por lo que es recomendable aplicarlo en los primeros estadios de desarrollo de los insectos, donde es más fácil de llegar a través de la ingestión de las hojas tratadas, con adecuadas descargas de agua y la ayuda del coadyuvante órgano siliconado para mejorar la cobertura de la aplicación y obtener mejores resultados en el control.

Tiene una categoría toxicológica IV y no causa efectos tóxicos en humanos. Es selectivo a insectos benéficos.

Época y frecuencia de aplicación: Aplicarlo para el control de los estados inmaduros de los insectos. Repetir las aplicaciones cada 4 o 7 días dependiendo de la plaga y su ciclo de vida.

➤ Lufenuron



Syngenta (2008), informa que el Lufenuron en Ecuador se encuentra registrado con el nombre comercial de Match 050 EC con la formulación de concentrado emulsionable y a una concentración de 50 g/l de ingrediente activo es un insecticida del grupo de los inhibidores de quitina actuando principalmente por ingestión para el control de larvas comedoras de hojas del orden Lepidóptera (análogos de la hormona juvenil), se recomienda realizar la aplicación al inicio del vuelo de los adultos y a las dosis recomendadas es seguro para los estados adultos

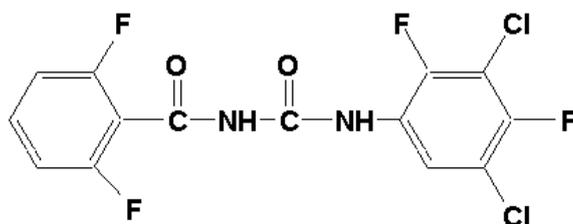
de insectos y ácaros predadores, por lo que es recomendado en el Manejo Integrado de Plagas (MIP).

También señala que es un insecticida cuyo mecanismo de acción es actuar como regulador de crecimiento de los insectos, interfiriendo en la síntesis de quitina (ISQ) en los estados inmaduros. Las larvas afectadas no pueden mudar adecuadamente debido a que no hay desprendimiento de la exuvia vieja, presentándose un reventamiento y la larva muere atrapada en la cutícula. Aquellas larvas que en el momento de la aplicación estaban muy cerca de la muda, pasarán a la siguiente muda y morirán.

El producto posee una acción inicial lenta y dependerá del estado de desarrollo de las larvas, por lo cual se recomienda evaluar su eficacia a los 4 ó 5 días después de su aplicación.

Posee una categoría toxicológica III. (Franja azul). Ligeramente peligroso.

➤ Teflubenzurón

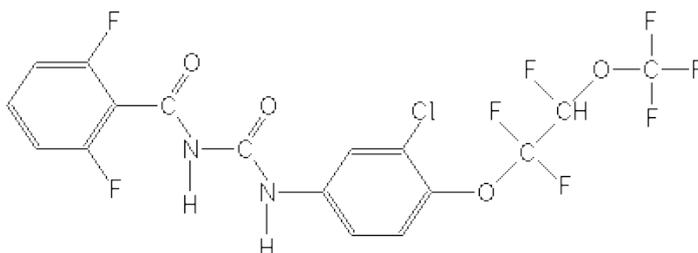


Basf (2011), señala que Teflubenzuron se lo comercializa con el nombre comercial de Nomolta 15 SC, es un insecticida cuyo modo de acción es cuando las larvas consumen material vegetal tratado, estas cesan de alimentarse; Teflubenzuron impide en el insecto la formación de quitina, componente esencial de su exoesqueleto; cuando la plaga intenta mudar para crecer se revienta y muere. La acción dependerá del espaciamiento entre cada muda.

Las larvas tratadas en estado adulto sobreviven, pero generalmente sus huevos son infértiles, de esta manera las futuras infestaciones son disminuidas en muchos casos por debajo del nivel económico de daño, no posee acción sistémica alguna.

El producto presenta una categoría toxicológica IV.

➤ Novaluron



Para PROFICOL (2010), Novaluron (nombre comercial: Rimon 10 EC), es un insecticida

cuyo mecanismo de acción radica en la inhibición de la formación de quitina y produce la muerte de los insectos al momento de la muda. Desde que el insecto toma contacto con el producto deja de producir daño, pudiendo transcurrir de 2 a 4 días hasta que se produzca su muerte.

Es un producto que actúa principalmente por ingestión, no obstante presenta también acción por contacto, como ovicida y como supresor de la fecundidad en hembras adultas, reduciendo la población de próximas generaciones

Categoría Toxicológica: III Moderadamente tóxico

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del Área de Estudio

La presente investigación se realizó en el sector denominado Boliche de la parroquia de Pimampiro, cantón Pimampiro, provincia de Imbabura, localizada a 0° 24' 0" Latitud Norte y 77° 58' 0" de Longitud Oeste, a una altura de 2.130 msnm.

Las condiciones climatológicas de la zona presentaron un promedio anual de: precipitación 750 mm, temperatura 15 °C y una humedad relativa de 55 % . La zona de vida se encuentra perteneciente a bosque seco Montano Bajo (bs.MB).

3.2. Material Genético

Se utilizó plantines de tomate de la variedad Sheila Hib. F1, con las siguientes características:

Altura de planta:	Indeterminado
Rendimiento:	7 – 10 kg/planta
Fruto:	Rojo redondo de 250 g.
Tiempo de semillero para trasplante:	25 días
Tiempo de cultivo hasta la cosecha :	95 días
Resistencia a enfermedades:	<i>Verticillium</i> Raza 1, <i>Fusarium</i> raza 1 y 2 Tomato mosaico virus (ToMV) Estirpe I

3.3. Factores en Estudio

3.3.1. Factor A: Presencia de polilla en el cultivo de tomate variedad Sheila Hib. F1

3.3.2. Factor B: Insecticidas inhibidores quitina (Diflubenzuron, Lufenuron, Novaluron, Teflubenzuron)

3.3.3. Factor C: Dosis comercial (50 y 100 %)

3.4. Tratamientos

Cuadro 3. Tratamientos utilizados

Tratamientos	Insecticidas	Dosis g-ml /ha	Dosis g-ml/l de agua
t1	Diflubenzuron	125 g	0,16 g
t2	Diflubenzuron	250 g	0,32 g
t3	Lufenuron	300 ml	0.38 ml
t4	Lufenuron	600 ml	0,76 ml
t5	Novaluron	370 ml	0,47 ml
t6	Novaluron	750 ml	0,94 ml
t7	Teflubenzuron	100 ml	0.13 ml
t8	Teflubenzuron	200 ml	0,26 ml
t9 (testigo)	-		0,00 ml

3.5. Métodos

Se utilizaron los métodos teóricos: inducción - deducción y análisis - síntesis; y el método empírico denominado experimental.

3.6. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño completo al azar (DCA) con 9 tratamientos y tres repeticiones dando un total de 27 unidades experimentales. Las variables evaluadas se sometieron al análisis de varianza, y se empleó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamiento.

3.6.1. Características del lote experimental

Área total experimental:	959,50 m ²
Área total de cada pacerla:	15,75 m ²
Área útil de cada parcela:	(1,5 x 2,1) = 3,15 m ²
Número de surcos por parcela:	3
Distancia entre surcos:	1,5 m
Distancia entre plantas:	0,35 m

3.7. Manejo del Ensayo

3.7.1. Preparación de suelo

- Se efectuó un análisis de suelo para conocer los valores químicos y físicos, para los cual se envió una muestra de suelo del área donde se realizó el ensayo.
- Se preparó el suelo con un monocultor mediante un pase de arado y dos de rastra.
- Se realizó los canales de siembra con las respectivas incorporaciones de enmiendas orgánicas, delineadas a 1,5 mts entre líneas.

3.7.2. Riego

Se realizó mediante riego por goteo con manguera hidro PCND de 17 mm con una capacidad de 1,35 l/hora, distancia de goteros a 0,35 m.

En línea de goteo considerándose el Kc del cultivo de la siguiente manera: de 1 a 30 días después del trasplante 0.5 l/día/planta, de 31 a 70 días 0,75 l/día/planta y 71 a mantenimiento 1 a 1,2 l/día/planta.

3.7.3. Trasplante

- Se realizó un riego dos días antes del trasplante con la finalidad de obtener un suelo a capacidad de campo.
- Se utilizó plantines de 10 a 12 cm procedentes de vivero.
- Se realizó pequeños hoyos del tamaño de pan de tierra de los plantines separados a 35 cm de acuerdo a la línea de goteo donde se ubicaron las plantas.

3.7.4. Fertilización

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de suelo y su respectiva interpretación se procedió a realizar las debidas compensaciones en base del requerimiento del cultivo que se ajusto para una producción mínima de 8 kilos planta. Dicho programa se compensó con enmiendas orgánicas y fertilización de elementos químicos edáficos tanto de fondo como fertirrigación, considerándose tres etapas fenológicas 1-30 días de 31-70 días y 71 a mantenimiento (Anexo 2-3-4-5).

3.7.5. Deschuponados

Esta labor consistió en eliminar todos los brotes axilares que aparecieron en el tallo principal, dejando solamente dos tallos y racimos hasta llegar al alambre.

3.7.6. Guiado de planta

Esta labor consistió en amarrar la planta con una piola de plástico a una altura de 2 m hasta el alambre de “tutoreo”, se bajó la piola hasta el suelo para después guiar la planta.

3.7.7. Labores culturales

- Deshojes: En esta labor se eliminó el exceso de hojas bajas (bajo los racimos que presentaron frutos maduros) en forma escalonada con el fin de lograr mayor síntesis de azúcares en los racimos con tamaño de fruta comerciable y a la vez con una uniformidad en el color de la misma.
- Deshierbes: Se realizó dos escardas manuales con pala cuando la planta aún estuvo pequeña y la competencia de malezas fue mayor.

3.7.8. Control de la polilla y enfermedades

Previo las aplicaciones de los insecticidas establecidos en los tratamientos se tomaron unas muestras de la plaga para el respectivo análisis en el laboratorio y establecer el género y especie correspondiente a la polilla *Tuta absoluta* (Anexo 1). La aplicación de los insecticidas se realizó previo monitoreo es decir a partir de la presencia de la plaga, esto fue cuando el cultivo estaba entre los 45 días post trasplante, se realizó con una frecuencia de cada siete días a través de pulverizaciones foliares con una bomba Jacto y rociadores de cono con una capacidad de descarga de 0,75 l/minuto.

Los controles de los fitopatógenos *Botrytis cinerea*, *Leveillula taurica*, *Cladosporium fulvum* se efectuaron previo diagnóstico con los fungicidas Piraclostrobin + Boscalid a 1,5 g/l en rotación con Iprodione 1g/l + Prochloraz 1cc/L a una frecuencia de 10 días.

3.7.9. Cosecha

Se comenzó la cosecha cuando la fruta presentó su madurez comercial es decir cuando estuvo rayando el color naranja en el cierre apical del tomate.

3.8. Datos a Tomarse y Forma de Evaluación

3.8.1. Población de polilla

Se registró el número de individuos en estado larvario presentes en los brotes de 10 plantas previamente seleccionadas dentro del área útil de cada parcela experimental a partir de los cinco días después de la aplicación. Se consideró un registro de

población inicial antes de las aplicaciones y dos luego de la primera y segunda aplicación.

3.8.2. Eficacia de insecticidas

El porcentaje de eficacia se determinó mediante la fórmula de Henderson y Tylton, la cual permitió comparar el ataque uniforme antes de la aplicación con la obtenida en las parcelas tratadas con relación al testigo.

$$\text{Eficacia(\%)} = 1 - \frac{B_n \times U_v}{B_v \times U_n} \times 100$$

U_v = Número de polillas en el testigo antes del tratamiento

B_v = Número de polillas en el tratado antes del tratamiento

U_n = Número de polillas en el testigo después del tratamiento

B_n = Número de polillas en el tratado después del tratamiento

3.8.3. Altura de planta

Se midió en cm con la ayuda de un flexómetro, se tomó desde la base del tallo hasta la parte apical de la planta a los 30 - 60 - 90 y 120 días después del trasplante, se realizó en 10 plantas seleccionadas al azar por parcela neta de cada unidad experimental.

3.8.4. Número de flores por planta

Se realizó por conteo visual en las diez plantas seleccionadas de cada unidad experimental considerándose cinco racimos florales a partir de las primeras inflorescencias.

3.8.5. Número de frutos cuajados comerciales

Se realizó por conteo visual en las plantas seleccionadas en cinco pisos a partir de los 90 días después del trasplante hasta el punto de cuajado.

3.8.6. Rendimiento

Se tomaron los datos de cada unidad experimental durante todas las entradas de cosecha que se realizaron a partir de los 90 días del trasplante del cultivo hasta el quinto piso, el resultado de la sumatoria de cosecha se expresó en kilogramos por hectárea (kg/ha).

3.8.7. Análisis económico

El análisis económico de los tratamientos se efectuó en función del rendimiento (kg/ha), se calculó el ingreso total, costo variable, beneficio neto y tasa retorno marginal (TRM), siguiendo la metodología propuesta por Perrin y colaboradores 1979.

IV. RESULTADOS

4.1. Población de *Tuta absoluta*

El Cuadro 4, presenta los valores promedios de la población de polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick) evaluados antes de la primera aplicación, se establece un promedio de 2,31 individuos en estado larvario presentes en los brotes de 10 plantas previamente tomadas al azar dentro del área útil de cada parcela experimental en los tratamientos efectuados.

El análisis de varianza para la población de polilla a los tres, siete, diez, 14 y 21 días después de iniciado el ciclo de los tratamientos mostró diferencias estadísticas al nivel del 1 %. El coeficiente de variación fue del orden de 6,98; 6,35; 13,79; 21,45 y 20,94 % respectivamente. (Cuadro 4-5).

Realizada la prueba de Tukey al 5% con los valores promedios de los tres días después de iniciado el ciclo de los tratamientos, se presentaron diferencias significativas, donde el tratamiento del insecticida (Teflubenzuron - 0,26 ml/l alcanzó la menor población de 1,65 larvas/brote planta, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos. El (Testigo) obtuvo la mayor población promedio de 3,13 larvas por brote, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos.

Siete días después de inicio del ciclo de aplicaciones la prueba funcional de Tukey al 5 % para los tratamientos, demostró que el tratamiento con el insecticida (Teflubenzuron - 0,26 ml/l) con una población de 0,87 larvas/brote planta mantuvo el promedio más bajo frente a los demás tratamientos y dosis, donde el (Testigo) con una población de 4,03 larvas/brote por planta alcanzó el mayor promedio, siendo estadísticamente diferente a todos los demás tratamientos (Cuadro 4).

A los diez días después de iniciado el ciclo de aplicaciones los valores promedios de los tratamientos (Teflubenzuron - 0,26 ml/l) y (Novaluron - 0,30 ml/l) con 0,20 y 0,30 larvas/brote planta, fueron estadísticamente similares pero diferentes a los demás

tratamientos. El tratamiento (Testigo) alcanzó una población de 4,8 larvas/brote planta como mayor promedio (Cuadro 5).

Al establecer la prueba de Tukey al 5% con los valores promedios de los catorce días después del ciclo de los tratamientos, se presentaron diferencias significativas, donde los tratamiento de los insecticida presentaron promedios estadísticamente similares que oscilaron entre 0,0 a 0,43 larvas/brote planta muy diferente al testigo que alcanzo una población de 6,50 larvas por brote/planta (Cuadro 5).

A los veinte y uno días después del ciclo de los tratamientos, se encontró que los tratamientos insecticidas (Teflubenzuron - 0,26 ml/l), (Novaluron - 0,30 ml/l), (Lufenuron - 0,76 ml/l) y (Diflubenzuron - 0,32 g/l), comparten los promedios más bajos y estadísticamente similares de 0,00; 0,00; 0,00 y 0,002 larvas/brote por planta respectivamente y diferentes a los demás tratamientos y dosis. El (Testigo) con una población de 8,91 larvas/brote por planta alcanzó el mayor promedio (Cuadro 5).

4.2. Eficacia de insecticidas

El Cuadro 6, presenta la eficacia de los insecticida sobre la población de larvas de polilla en 10 plantas por brote/planta en flores/planta, comparando los promedios del testigo versus los tratamientos insecticidas se obtuvo que, en la primera evaluación a los tres, siete y 10 días de la primera aplicación; el tratamiento (Teflubenzuron - 0,26 ml/l) con 47,34; 78,51 y 95,83 % de eficacia fue el mejor porcentaje, mientras que (Diflubenzuron - 0,16 g/l) con 31,38; 58,68 y 73,96 % de eficacia fue menos eficiente que los demás insecticidas evaluados.

Los porcentajes de eficacia obtenidos a los 14 y 21 días de la segunda aplicación se presentan en el Cuadro 6, el tratamiento (Teflubenzuron - 0,26 ml/l, Novaluron - 0,30 ml/l y Lufenuron 0,76 ml/l) con el 100,00 % presentaron el mayor porcentaje de eficacia, mientras que (Diflubenzuron - 0,16 g/l) con 93,33 y 90,72 % obtuvo el menor porcentaje de eficacia frente a los demás tratamientos de insecticidas.

Cuadro 4. Población de polilla en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamiento Insecticida	Dosis g-ml/l de agua	Población de polilla (días antes y después de iniciar ciclos de tratamientos)							
		1 daa		3 dda		7 dda			
		Datos originales	Datos en arcoseno	Datos originales	Datos en arcoseno	Datos originales		Datos en arcoseno	
Diflubenzuron	0,16 g	2,42	8,65	2,15 b	8,43 b	1,67	b	7,42	b
Diflubenzuron	0,32 g	2,32	8,46	2,02 b	8,16 b	1,42	b	6,83	b
Lufenuron	0,38 ml	2,33	8,91	2,13 b	8,39 b	1,63	b	7,34	b
Lufenuron	0,76 ml	2,17	8,94	1,90 b	7,92 b	1,28	c	6,50	c
Novaluron	0,15 ml	2,40	8,63	2,10 b	8,33 b	1,62	b	7,30	b
Novaluron	0,30 ml	2,20	9,00	1,83 b	7,78 b	1,00	d	5,74	d
Teflubenzuron	0,13 ml	2,35	9,03	2,08 b	8,30 b	1,58	b	7,22	b
Teflubenzuron	0,26 ml	2,12	9,09	1,65 c	7,38 c	0,87	e	5,34	d
Testigo		2,50	8,72	3,13 a	10,19 a	4,03	a	11,58	a
Coeficiente de variación (%):		7,33	3,60	6,98	3,54	6,35		3,18%	
Promedio:		2,31	8,8	2,11	8,32	1,68		7,25	
Significancia estadística:		ns	ns	**	**	**		**	

Datos con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente empleando prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

- daa: días antes de aplicación de tratamientos
- dda: días después de aplicación de tratamientos
- ns: No significativo
- ** : Significativo al 1 %

Cuadro 5. Población de polilla en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamiento Insecticida	Dosis g-ml/l	Población de polilla (días antes y después de iniciar ciclos de tratamientos)							
		10 dda		14 dda		21 dda			
		Datos originales	Datos en arcoseno	Datos originales	Datos en arcoseno	Datos originales		Datos en arcoseno	
Diflubenzuron	0,16 g	1,25 b	6,42 b	0,43 b	3,77 b	0,83	b	5,21	b
Diflubenzuron	0,32 g	0,82 b	5,18 d	0,14 b	2,17 c	0,02	c	0,81	e
Lufenuron	0,38 ml	1,13 b	6,10 b	0,33 b	3,30 b	0,57	b	4,32	c
Lufenuron	0,76 ml	0,43 c	3,77 c	0,00 b	0,00 d	0,00	c	0,00	e
Novaluron	0,15 ml	1,08 b	5,97 b	0,28 b	3,05 b	0,43	b	3,75	c
Novaluron	0,30 ml	0,30 d	3,14 c	0,00 b	0,00 d	0,00	c	0,00	e
Teflubenzuron	0,13 ml	1,05 b	5,88 b	0,25 b	2,87 c	0,33	b	3,28	d
Teflubenzuron	0,26 ml	0,20 d	2,56 d	0,00 b	0,00 d	0,00	c	0,00	e
Testigo		4,80 a	12,65 a	6,50 a	14,76 a	8,91	a	17,35	a
Coeficiente de variación %):		13,79	5,15%	21,45	7,79%	20,94		7,38	
Promedio:		1,23	5,74	0,88	3,32	1,23		3,86	
Significancia estadística:		**	**	**	**	**		**	

Datos con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente empleando prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

dda: días después de aplicación de tratamientos

** : Significativo al 1 %

Cuadro 6. Porcentaje de eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamiento Insecticida	Dosis g-ml/l agua	Porcentaje de eficacia (días después de iniciar ciclos de tratamientos)				
		3 dda	7 dda	10 dda	14 dda	21 dda
Diflubenzuron	0,16 g	31,38	58,68	73,96	93,33	90,72
Diflubenzuron	0,32 g	35,64	64,88	82,99	97,79	99,78
Lufenuron	0,38 ml	32,98	59,92	77,43	95,64	95,20
Lufenuron	0,76 ml	41,49	75,21	93,75	100,00	100,00
Novaluron	0,15 ml	31,91	59,50	76,39	94,87	93,60
Novaluron	0,30 ml	39,36	68,18	90,97	100,00	100,00
Teflubenzuron	0,13 ml	33,51	60,74	78,13	96,15	96,33
Teflubenzuron	0,26 ml	47,34	78,51	95,83	100,00	100,00
Testigo	Sin insecticida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

4.3. Altura de planta

En el Cuadro 7, se presentan los valores promedio de altura de plantas evaluados a los 30, 60 y 90 días del trasplante. En las tres evaluaciones se determinó que según el análisis de varianza no hay significancia estadística entre tratamientos con un coeficiente de variación de 2,06; 2,39 y 3,66 % respectivamente.

Los valores de altura de planta fueron de 93,67 a 98,33 cm a los 30 días; de 158,33 a 165 cm a los 60 días; y, de 223,33 a 246,67 cm a los 90 días del trasplante.

4.4. Número de flores

Los valores promedios de número de flores por planta se presenta en el Cuadro 8. El análisis de varianza presentó alta significancia estadística en los tratamientos, con un coeficiente de variación de 7,02 %.

La prueba funcional de Tukey al 5 %, determinó que el tratamiento (Teflubenzuron - 0,26 ml/l) alcanzó el mayor promedio de 42,00 flores/planta estadísticamente similar a los tratamientos Novaluron 0,30 ml/l, Lufenuron, 0,76 ml/l, Diflubenzuron 0,32 g/l Teflubenzuron 0,13 ml/l que alcanzaron promedios de 41,67; 40,67; 39,33 y 35, 00 flores/planta respectivamente. El tratamiento con el menor promedio fue el (Testigo) con 27 flores/planta.

Cuadro 7. Altura de planta en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamiento Insecticida	Dosis g-ml/l agua	Altura de planta (cm)		
		30 ddt	60 ddt	90 ddt
Diflubenzuron	0,16 g	93,67	156,67	223,33
Diflubenzuron	0,32 g	94,67	163,33	230,00
Lufenuron	0,38 ml	95,67	165,00	235,00
Lufenuron	0,76 ml	95,00	161,67	246,67
Novaluron	0,15 ml	93,67	161,67	230,00
Novaluron	0,30 ml	94,00	165,00	223,33
Teflubenzuron	0,13 ml	96,67	165,00	238,33
Teflubenzuron	0,26 ml	98,33	166,67	236,67
Testigo	Sin insecticida	96,00	158,33	228,33
Coeficiente de variación (%):		2,06	2,39	3,66
Promedio:		95,30	162,59	232,41
Significancia estadística:		ns	ns	ns

ddt: días después del trasplante.

ns: No significativo

4.5. Número de frutos

Los promedios de número de frutos/planta se presenta en el Cuadro 8, el análisis de varianza presente alta significancia estadística en tratamientos, el coeficiencia de variación fue de 5,49 %.

Realizada la prueba funcional de Tukey al 5 % para los tratamientos, se encontró que el tratamiento (Teflubenzuron 0,26 ml/l) con 34,33 frutos/planta obtuvo el promedio más alto estadísticamente similar al tratamiento Novaluron 0,30ml/l y Lufenuron 0,76 ml/l que alcanzaron 31,17 y 30,17 frutos/planta respectivamente; mientras que el tratamiento (Testigo sin insecticida) con 11,78 frutos/planta alcanzó el menor promedio.

4.6. Rendimiento

El Cuadro 8, presenta los valores promedios de rendimiento kg/ha. El análisis de variancia determinó alta significancia en los tratamientos, con un coeficiente de variación de 3,72 %.

La prueba funcional de Tukey al 5 %, determinó que el tratamiento (Teflubenzuron 0,26 ml/l) con promedio de 246.603 kg/ha alcanzó el mayor valor estadísticamente similar a los tratamientos Novaluron 0,30 ml/l y Lufenuron 0,76 ml/l que alcanzaron promedios de 237154 y 227474 kg/ha respectivamente, mientras que el menor promedio se ubicó en el (Testigo) con un rendimiento de 87.718 kg/ha.

Cuadro 8. Número de flores, frutos y rendimiento en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamiento Insecticida	Dosis g-ml/ l agua	Número de flores	Número de frutos	Rendimiento (kg/ha)
Diflubenzuron	0,16 g	31,33 d	22,83 e	173628 f
Diflubenzuron	0,32 g	39,33 a	29,50 b	217752 b
Lufenuron	0,38 ml	33,67 b	23,67 d	185050 e
Lufenuron	0,76 ml	40,67 a	30,17 a	227474 a
Novaluron	0,15 ml	32,33 c	26,17 c	200817 d
Novaluron	0,30 ml	41,67 a	31,17 a	237154 a
Teflubenzuron	0,13 ml	35,00 a	27,50 b	210510 c
Teflubenzuron	0,26 ml	42,00 a	34,33 a	246603 a
Testigo	Sin insecticida	27,00 e	11,78 f	87718 g
Coeficiente de variación (%):		7,02	5,49	3,72
Promedio:		35,89	26,35	198523
Significancia estadística:		**	**	**

Datos con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente empleando prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

** : Significativo al 1 %

4.7. Análisis Económico

En el Cuadro 9, se presenta el análisis económico del rendimiento de frutos de tomate en función al costo de producción de cada tratamiento. Se observa que en el tratamiento (Teflubenzuron - 0,26 ml/l) se obtuvo la mayor utilidad económica con \$ 58.282 USD,

mientras que en el tratamiento (Testigo) se obtuvo una utilidad económica negativa de \$ -4913 USD.

Cuadro 9. Ingreso total, costo variable, beneficio neto y tasa retorno marginal (TRM), el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamiento Insecticida	Dosis g-ml/ l agua	Rend. Prom. (kg/ha)	Beneficio bruto USD/ha ²	Costo variables insecticidas (USD/ha)	Total de costos que varían (USD/ha)	Beneficio neto	Tasa Ret. Marg. TRM (%) ³
Diflubenzuron	0,16 g	173.628	69.451	360	40.360	29.091	9.433
Diflubenzuron	0,32 g	217.752	87.101	397	40.397	46.704	13.003
Lufenuron	0,38 ml	185.050	74.020	349	40.349	33.671	11.049
Lufenuron	0,76 ml	227.474	90.989	374	40.374	50.615	14.831
Novaluron	0,15 ml	200.817	80.327	377	40.377	39.950	11.903
Novaluron	0,30 ml	237.154	94.862	430	40.430	54.432	13.808
Teflubenzuron	0,13 ml	210.510	84.204	341	40.341	43.862	14.284
Teflubenzuron	0,26 ml	246.603	98.641	359	40.359	58.282	17.606
Testigo	Sin insecticida	87.718	35.087	0	40.000	-4.913	0

¹ Rendimiento Ajustado en un 10% del rendimiento total.

² Valor del kilo de tomate = 0.20 dólares

$$3 \text{ TRM} = (\text{Beneficio Neto Tratamiento} - \text{Beneficio Neto Testigo}) / (\text{Costo Tratamiento} - \text{Costo Testigo})$$

III. DISCUSIÓN

En la presente investigación se estudió la evaluación de cuatro insecticidas inhibidores de quitina (diflubenzuron, lufenuron, novaluron y teflubenzuron) para el control de la polilla del tomate, (*Tuta absoluta* Meyrick), comparado con un tratamiento testigo sin insecticida.

El menor promedio de población de larvas/brote por planta, así como el mayor porcentaje de eficacia alcanzado frente al testigo en la última evaluación fue para los tratamientos insecticidas (Teflubenzuron 0,26 ml/l), (Novaluron 0,30 ml/l), (Lufenuron 0,76 ml/l). Estos resultados pueden atribuirse a que estos ingrediente en la dosis adecuada y por su mecanismo de acción único pudieron actuar de forma efectiva impidiendo que el insecto cumpla con su ciclo de vida, principalmente debido a la inhibición de la quitina en sus fases de estados inmaduros, también podríamos atribuir que estos insecticidas por la información obtenida dentro de su mecanismo de acción podrían haber actuado en la degeneración hacia un adulto inmaduro perdiendo así la habilidad para formar quitina como lo demuestra (Dosier, 2011). Además podemos mencionar que el efecto que tienen estos insecticidas sobre larvas tratadas en estado adulto que lograron sobrevivir, sus huevos son infértil y de esta manera podemos atribuir que los resultados obtenidos en la mayor eficacia alcanzada por el menor numero de poblacion de polillas fueron disminuidas en muchos por debajo del nivel económico de daño (BASF, 2011; Proficol, 2010 y Syngenta, 2008).

Los promedios de altura de plantas, no presentaron diferencias entre los tratamientos, estos resultados pueden atribuirse a que los ingredientes utilizados con estos insecticidas no influyeron en estas variables.

Los resultados obtenidos con el tratamiento del insecticida (Teflubenzuron - 0,26 ml/l) permitió un mayor reducción de la polilla durante el ciclo de tratamientos y por ende se pudo evitar pérdidas debidas a reducción de los rendimientos por destrucción de hojas y flores y por daño en los frutos, que pudieron ser afectados en su calidad comercial

(Gilardon, 2001). Esto atribuyó a que los componentes evaluados en el número de flores, frutos y rendimiento por planta se superior a los demás tratamientos.

En el análisis económico del rendimiento de frutos de tomate en función al costo de producción de cada tratamiento, el insecticida (Teflubenzuron - 0,26 ml/l) obtuvo la mayor utilidad económica diferentemente al tratamiento (Testigo) que fue menor a todos.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con el análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se delinear las siguientes conclusiones:

1. Los insecticidas (Teflubenzuron - 0,26 ml/l), (Novaluron - 0,30 ml/l) y (Lufenuron 0,76 ml/l) presentaron el mayor porcentaje de eficacia alcanzando resultados significativos frente al testigo.
2. Los tratamientos de insecticidas no influyeron en mayor altura frente al testigo. Mientras en número de flores, número de frutos y rendimiento presentaron diferencias frente al testigo.
3. Con los tratamientos de insecticidas se alcanzaron mayores utilidades económicas frente al testigo.

Analizadas las conclusiones, se recomienda:

1. El empleo de los insecticidas (Teflubenzuron - 0,26 ml/l), (Novaluron - 0,30 ml/l) y (Lufenuron 0,76 ml/l) en el control de la polilla del tomate, debido a su eficacia y rendimiento del cultivo de tomate.
2. Realizar los controles químicos de esta plaga en rotación con otros ingredientes activos con modos y mecanismos de acción diferentes para evitar problemas de resistencia.

V. RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se determinó la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina (diflubenzuron, lufenuron, novaluron y teflubenzuron) para el control de la polilla del tomate, (*Tuta absoluta* Meyrick) en la zona de Pimampiro, provincia de Imbabura, con la finalidad de identificar el o los tratamientos más eficaces en el control de la polilla del tomate, determinar el comportamiento agronómico y su rendimiento en calidad de frutos cosechados con cada uno de los tratamientos y realizar el análisis económico de los tratamientos

Se utilizó el diseño completo al azar (DCA) con 9 tratamientos y cuatro repeticiones dando un total de 36 unidades experimentales. El área total del experimento fue de 959,50 m², la parcela experimental de 15,75 m², área útil 1,87 m², la distancia entre caminos y repeticiones 1,5 m.

Se evaluaron las variables: población de polilla, eficacia de insecticidas, altura de planta, número de flores por planta, número de frutos cuajados comerciales, rendimiento. Se efectuó el análisis económico en función del rendimiento (kg/ha) y el costo de cada tratamiento. Todas las variables se sometieron al análisis de variancia y se empleó la prueba de Tukey al 5 % para determinar la diferencia estadística entre las medias de los factores e interpretación.

Los resultados experimentales determinaron que los insecticidas (Teflubenzuron - 0,26 ml/l), (Novaluron - 0,30 ml/l) y (Lufenuron 0,76 ml/l) presentaron el mayor porcentaje de eficacia alcanzando con resultados significativos frente al testigo; los tratamientos de insecticidas no influyeron en mayor altura frente al testigo. Mientras en número de flores, número de frutos y rendimiento presentaron diferencias frente al testigo y con los tratamientos de insecticidas se alcanzaron mayores utilidades económicas frente al testigo.

SUMMARY

In the present investigation determined the efficacy of four insecticides chitin inhibitors (diflubenzuron, lufenuron, novaluron and teflubenzuron) for control of tomato moth (*Tuta absoluta* Meyrick) Pimampiro in the province of Imbabura, with order to identify the most effective treatments or to control this pest, determine the agronomic and quality performance in fruits harvested at each of the treatments and perform economic analysis of treatments. The experimental design was a randomized complete (RCD) with 9 treatments and four replications for a total of 36 experimental units. The total area of 959.50 m² experiment was the experience of 15.75 m² plot, useful area 1.87 m², and the distance between repetitions paths 1.5 m. Variables were evaluated: moth population, efficacy of insecticides, plant height, number of flowers per plant, number of fruits set commercial performance. Economic analysis was performed based on the yield (kg / ha) and the cost of each treatment. All variables were subjected to analysis of variance and the Tukey test used 5% to determine the statistical difference between the means of the factors and interpretation . The experimental results found that loss insecticides (Teflubenzuron - 0.26 ml / L), (Novaluron - 0.30 ml / L) and (Lufenuron 0.76 ml / L) showed the highest percentage of efficacy achieved with significant results against witness; insecticide treatments did not influence greater height compared to the control. While the number of flowers, number of fruits and yield differences were compared with the control and insecticide treatments were achieved higher economic returns compared with the control

V. BIBLIOGRAFÍA

Barahona, M. 2000. Horticultura. Manual preparado para estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (IASA) de la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE). Sangolquí – Ecuador

Barrientos, C. 1998. La polilla del tomate. Terralia. (en línea). Consultado: 11/05/2011. Disponible en: <http://www.terralia.com/articulo.php?-recordID=6905>

BASF. 2011. Insecticidas. (en línea). Consultado: 14 de junio de 2011. Disponible en: <http://www.basf.com.ec/negocios/insecticidas.asp>

BASF. 2005. Ficha técnica Cascade. (en línea). Consultado: 14 de junio de 2011. Disponible en: <http://www.agro.basf.es/es/deploy/media/es/productfiles/1.-catalogo/Cascade.pdf>

Dosier, L. 2011. El control integrado de plagas (en línea). Consultado 11/05/2011. Disponible: <http://www.saludambiental.net/actualidad3.htm>

EDIFARM. (2011). Vademécum agrícola. (en línea). Consultado: 11 de mayo de 2011. Disponible en: www.edifarm.com.ec

EPPO, 2006. La polilla del tomate. Terralia. Consultado: 11/05/2011. Disponible: <http://www.terralia.com/articulo.php?recordID=6905>

Estay, P. & A. Bruna. 2002. Insectos y ácaros asociados al tomate en Chile. En: Estay, P. & A. Bruna (eds.), Insectos, ácaros y enfermedades asociados al tomate en Chile, Centro regional de Investigación INIA La Platina. Santiago. (en línea). Consultado: 04 de marzo de 2011. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0373-56802006000200009&script=sci_arttext

FAO, 1992. Research for Desert Locust control. Thirtysecond session of the FAO Desert Locust Control Committee. Rome, Italy, 12-16 October 1992. AGP/DLCC/92/6(a),32 pp. (en línea). Consultado: 02 de marzo de 2011. Disponible en : <http://www.fao.org/unfao/bodies/conf/c97/w5909e.htm>

Gilardon, T. 2001. Resistencia De líneas de tomate a la polilla del tomate (Tuta absoluta Meyr.)en laboratorio y a campo. (en línea). Consultado 11/05/2011.
Disponible:http://www.inia.es/gcontrec/pub/polilla_1161160390

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC). 1965-1997. Encuesta Nacional de Superficie y Producción Agropecuaria por Muestreo Área. INEC. Quito. pp. 31-33.

Jaramillo, J.; V. Rodríguez; M. Guzmán; M. Zapata; T. Rengifo. 2007. Manual técnico: buenas prácticas agrícolas (BPA) en la producción de tomate bajo condiciones protegidas (en línea). Consultado: 12/05/2011. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1374s/a1374s02.pdf>

Jones, J. J., Jones. R., Stall & T. Zitter. 2001. “Plagas y enfermedades del tomate”, The American Phytopathological Society, Traducido por M.

Jiménez y Revisado por R. Jiménez, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, pp: 25-30

Mendonca, J. 1999. Efecto del flufenoxuron sobre la actividad copuladora del macho de *spodoptera littoralis* (boisd) (lepidoptera: noctuidae) (en línea) Consultado el 11/05/2011. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v34n3/8653.pdf>

Murphy, C. R, Jepson, P. C. Y Croft, B. A., 1994. Database análisis of the toxicity of antilocus pesticides to non-target, beneficial invertebrates. *Crop Protection*, 13(6):413-420. (en línea). Consultado: 02 de marzo de 2011. Disponible en : <http://www.sciencedirect.com/science>

Nuez, F. (1995). El Cultivo del tomate. dir., et. Al. Madrid: Mundi: Prensa, p 793. protegidas (en línea). Consultado: 09/05/2011. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1374s/a1374s02.pdf>

PROFICOL, 2011. Ficha técnica de Rimo 10 EC. (en línea). Consultado: 14 de junio de 2011. Disponible en: http://www.proficol.com.co/docs/ficha_tecnica/-64FT%20%20RIMON%2010%20EC.pdf

Rodríguez, R., 2001 Cultivo Moderno del Tomate. Ediciones Mundi – Prensa.Madrid, España. 2º Edición. pp.

Salazar, E. R. & J. M. Araya. 1999. Respuesta de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* (Meyrick), a insecticidas en Arica. *Agric. Tec.* 61: 429-435.(en línea). Consultado: 02 de marzo de 2011. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/rsea/v65n3-4/v65n3-4a09.pdf>

SYNGENTA.2008. Ficha técnica MATCH. (en línea). Consultado: 02 de marzo de 2011. Disponible en: <http://www.syngentaagro.es/es/docs/match.pdf>

TERRALIA. 2011. La polilla del tomate. (en línea). Consultado 16/05/2011. Disponible en: <http://www.terralia.com/articulo.php?recordID=6905>

Tigrero, J; Ortega, C. 2002. Cultivo de Tomate Riñón bajo invernadero. Sangolquí, Ecuador. INAGREC. pp. 3 – 5, 20 – 25.

Vigiani, A. R. 1990. Hacia el Control Integrado de Plagas. Hemisferio Sur, Argentina. (en línea). Consultado: 02 de marzo de 2011. Disponible en: http://www.salvador.edu.ar/unemnis/agronomia/materias/sanidad_vegetal.pdf

Uchoa, C y Fernandez, D. 1995. Agrícola: La polilla del tomate (Tuta Absoluta). (en línea). Consultado: 11/05/2011. Disponible: http://www.ecosdelagro.com/-?page_id=7

WIKIPEDIA. 2011 Insectos (en línea) consultado 11/05/2011. Disponible: <http://es.wikipedia.org/wiki/Insecticida>

VI. ANEXOS

Anexo 1: Certificado de confirmación sobre la polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick)



Puente Internacional Rumichaca,
Carchi - Tulcán. Telf.: (593) 6 2983 987
www.agrocalidad.gob.ec
edwin.mora@agrocalidad.gob.ec

Oficio No. 069 / PDC - AGROCALIDAD

Tulcán, 29 de Octubre del 2012.

Sr.
Andrés Chulde Narvaéz.
Presente.-

De mis consideraciones:

Dando respuesta a su oficio presentado en esta dependencia el 28 de octubre del 2012, mediante el cual solicita se confirme que la plaga conocida como **polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick)**, está presente en la parroquia de Pimampiro perteneciente a la provincia de Imbabura, me permito indicarle que de acuerdo a ensayos realizados en la zona de Pimampiro está confirmada la existencia y ataque de la **polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick)**.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines consiguientes.

Atentamente;

Ing. Edwin Mora V.
**INSPECTOR FITOSANITARIO PROCESO DESCONCENTRADO
AGROCALIDAD CARCHI**



Anexo 2: Programa de fertilización edáfica

Número de plantas:		1.850
Producción Kg./planta:		8
Area m2		960
Producción total:		14.800

	Kg./área de siembra					
	N	P2O5	K2O	MGO	S	CA
Requerimiento x kilo:	0,002900	0,002286	0,003700	0,001000	0,000275	0,001000
Requerimiento total:	42,92	33,83	54,76	14,80	4,07	14,80

Aporte fertigación:	9,36	5,70	24,27	7,37	10,60	7,70
Deficit:	33,56	28,13	30,49	7,43	-6,53	7,10
Aporte total fertilizante:	34,28	28,05	39,47	9,85	10,73	9,55

DOSIS KG	PRODUCTO	CONCENTRACIÓN POR KILO						APORTE DE ELEMENTOS POR KILO DE PRODUCTO COMERCIAL					
		N	P2O5	K2O	MGO	SO4	CAO	N	P2O5	K2O	MGO	S	CA

CORRECCIONES

PREPARACIÓN DE SUELO

287,9	Gallinaza	0,014	0,007	0,007	0,005	0	0	4,0	1,9	2,0	1,3	-	-
300,0	Gramos/m ²												

AL TRASPLANTE

444,0	Humus de lombriz	0,015	0,002	0,005	0	0	0	6,8	0,9	2,0	-	-	-
240,0	Gramos / planta												

PRIMERA FERTILIZACIÓN (Trasplante)

32,6	18-46-0	0,18	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	5,9	15,0	-	-	-	-
14,8	Nitrofoska Azul	0,12	0,12	0,17	0,02	0,15	0,05	1,8	1,8	2,5	0,3	2,2	0,7
25,6	Gramos / planta							18,5	19,6	6,5	1,6	2,2	0,7

SEGUNDA FERTILIZACIÓN (Inicio de flor)

29,6	Nitrofoska Perfekt	0,15	0,05	0,20	0,02	0,20	0,02	4,4	1,5	5,9	0,6	5,9	0,6
16,0	Gramos / planta							4,44	1,48	5,92	0,592	5,92	0,592

TERCERA FERTILIZACIÓN (Frutos verdes)

7,4	Nitrofoska Azul	0,12	0,12	0,17	0,02	0,15	0,05	0,9	0,9	1,3	0,1	1,1	0,4
7,4	Nitrofoska Perfekt	0,15	0,05	0,20	0,02	0,20	0,02	1,1	0,4	1,5	0,1	1,5	0,1
8,0	Gramos / planta							1,998	1,258	2,738	0,296	2,59	0,518

Total edafico +
MO

24,913515	25,21359	19,23113	3,77465	10,73	1,85
-----------	----------	----------	---------	-------	------

Anexo 3: Programa de fertilización en riego por goteo de los 2 a 30 días después del trasplante

MANEJO DE FERTILIZACIÓN EN RIEGO POR GOTEO

CULTIVO DE TOMATE RIÑÓN

AGRICULTOR: Sr. Chulde Andrés

PERIODO

FINCA

NUMERO DE PLANTAS

1850 2 a 30 DIAS

APORTACIÓN EN SEMANAS

4

LUNES - MIERCOLES Y VIERNES

HAKAPHOS 13 - 40 - 13

88 GRAMOS

HAKAPHOS 15 - 10 - 15

88 GRAMOS

SULFATO DE POTASIO

204 GRAMOS

N	P205	K2O	Mg	S	Ca	B	Cu	Fe	Mn	Zn
0,01	0,04	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,10	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,30	0,53	1,52	0,44	0,57	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00

MARTES

NITRATO DE CALCIO

407 GRAMOS

0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

JUEVES

SULFATO DE MAGNESIO

241 GRAMOS

0,00	0,00	0,00	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,164	0,135	0	0	0	0	0	0
Total	0,55	0,53	1,52	0,61	0,70	0,43	0,00	0,00	0,01	0,01

CANTIDAD DE AGUA AL DÍA

973,1 LITROS DIARIOS

SOLUCION MADRE

23,125 LITROS

Anexo 4: Programa de fertilización en riego por goteo de los 31 a 70 días después del trasplante

MANEJO DE FERTILIZACIÓN EN RIEGO POR GOTEIO

CULTIVO DE TOMATE RIÑON

AGRICULTOR: Sr. Chulde Andrés

FINCA

NUMERO DE PLANTAS

APORTACIÓN EN SEMANAS

PERIODO

1850 31 a 70 DIAS

6

LUNES - MIERCOLES Y VIERNES

HAKAPHOS 13 - 40 - 13

250

GRAMOS

HAKAPHOS 15 - 5 -30

250

GRAMOS

NITRATO DE POTASIO

555

GRAMOS

N	P2O5	K2O	Mg	S	Ca	B	Cu	Fe	Mn	Zn
0,03	0,10	0,03	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,04	0,01	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,07	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,61	2,02	6,43	1,86	1,35	0,00	0,01	0,02	0,04	0,04	0,01

MARTES

NITRATO DE CALCIO

574

GRAMOS

0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

JUEVES

SULFATO DE MAGNESIO

699

GRAMOS

0,00	0,00	0,00	0,12	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,713	0,587	0	0	0	0	0	0

SABADO

Total

3,14	2,02	6,43	2,57	1,94	0,91	0,01	0,02	0,04	0,04	0,01
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

CANTIDAD DE AGUA AL DÍA

1216,375 LITROS DIARIOS

SOLUCION MADRE

37 LITROS

Anexo 5: Programa de fertilización en riego por goteo de los 71 días a mantenimiento

MANEJO DE FERTILIZACIÓN EN RIEGO POR GOTEO

CULTIVO DE TOMATE RIÑÓN

AGRICULTOR: Sr. Chulde Andrés
FINCA

PERIODO

NUMERO DE PLANTAS

1850

71 DIAS a
MANTENIMIENTO

APORTACIÓN EN SEMANAS

12

LUNES - MIERCOLES Y VIERNES

HAKAPHOS 13 - 40 - 13

194

GRAMOS

HAKAPHOS 15 - 5 - 30

194

GRAMOS

SULFATO DE POTASIO

740

GRAMOS

N	P2O5	K2O	Mg	S	Ca	B	Cu	Fe	Mn	Zn
0,03	0,08	0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,37	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,96	3,15	16,33	2,89	6,89	0,00	0,01	0,03	0,07	0,07	0,02

MARTES

NITRATO DE CALCIO

1998

GRAMOS

0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,72	0,00	0,00	0,00	0,00	6,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

JUEVES

SULFATO DE MAGNESIO

638

GRAMOS

0,00	0,00	0,00	0,11	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0	1,302	1,072	0	0	0	0	0	0

SABADO - DOMINGO

Total

5,67	3,15	16,33	4,19	7,97	6,35	0,01	0,03	0,07	0,07	0,02
------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------

CANTIDAD DE AGUA AL DÍA

1387,5 LITROS DIARIOS

SOLUCION MADRE

46,25 LITROS

Anexo 6: Valores promedios y análisis de la variancia de las variables evaluadas

Cuadro 10 . Valores promedio de la población de polilla (1 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	2,20	2,10	2,50	6,80	2,27
Diflubenzuron 0,32 g/l	2,30	2,00	2,20	6,50	2,17
Lufenuron 0,38 ml/l	2,55	2,40	2,25	7,20	2,40
Lufenuron 0,76 /ml/l	2,30	2,40	2,55	7,25	2,42
Novaluron 0,15 /ml/l	2,25	2,30	2,20	6,75	2,25
Novaluron 0,30 /ml/l	2,35	2,35	2,65	7,35	2,45
Teflubenzuron 0,13 ml/l	2,40	2,60	2,40	7,40	2,47
Teflubenzuron 0,26 ml/l	2,80	2,20	2,50	7,50	2,50
Ninguno	2,20	2,40	2,30	6,90	2,30
Σ	21,35	20,75	21,55	63,65	21,22
\bar{x}	2,37	2,31	2,39	7,07	2,36

Cuadro 11 . Análisis de varianza de la población de polilla (1 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	0,89				
Repeticiones	2	0,04	0,02	0,76 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	0,38	0,05	1,67 ns	2,59	3,89
Error	16	0,46	0,03			
Coeficiente de variación:		7,33 %				

ns : No significativo

Cuadro 12. Valores promedio en arcoseno de la población de polilla (1 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	8,82	9,19	8,82	26,82	8,94
Diflubenzuron 0,32 g/l	8,53	8,72	9,01	26,26	8,75
Lufenuron 0,38 ml/l	9,10	8,72	8,53	26,35	8,78
Lufenuron 0,76 /ml/l	8,33	8,13	8,91	25,37	8,46
Novaluron 0,15 /ml/l	9,46	8,33	8,91	26,70	8,90
Novaluron 0,30 /ml/l	8,53	8,63	8,43	25,59	8,53
Teflubenzuron 0,13 ml/l	8,63	8,63	9,19	26,44	8,81
Teflubenzuron 0,26 ml/l	8,63	8,03	8,43	25,09	8,36
Ninguno	8,91	9,28	9,10	27,29	9,10
Σ	78,93	77,66	79,33	235,91	78,64
\bar{x}	8,77	8,63	8,81	26,21	8,74

Cuadro 13. Análisis de varianza en arcoseno de la población de polilla (1 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	3,22				
Repeticiones	2	0,17	0,08	0,82 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	1,40	0,18	1,70 ns	2,59	3,89
Error	16	1,65	0,10			
Coeficiente de variación:		3,68 %				

ns : No significativo

Cuadro 14. Valores promedio de la población de polilla (3 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	2,15	2,20	2,10	6,45	2,15
Diflubenzuron 0,32 g/l	1,90	2,00	2,15	6,05	2,02
Lufenuron 0,38 ml/l	2,20	2,15	1,95	6,30	2,10
Lufenuron 0,76 /ml/l	1,80	1,70	2,00	5,50	1,83
Novaluron 0,15 /ml/l	2,40	1,90	2,10	6,40	2,13
Novaluron 0,30 /ml/l	1,95	1,95	1,80	5,70	1,90
Teflubenzuron 0,13 ml/l	2,00	2,00	2,25	6,25	2,08
Teflubenzuron 0,26 ml/l	1,75	1,50	1,70	4,95	1,65
Ninguno	3,00	3,25	3,15	9,40	3,13
Σ	19,15	18,65	19,20	57,00	19,00
\bar{x}	2,13	2,07	2,13	6,33	2,11

Cuadro 15. Análisis de varianza de la población de polilla (3 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	4,54				
Repeticiones	2	0,02	0,01	0,47 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	4,17	0,52	24,00 **	2,59	3,89
Error	16	0,35	0,02			
Coeficiente de variación:		6,98 %				

ns : No significativo

** : Significativo al

Cuadro 16. Valores promedio en arcoseno de la población de polilla (3 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	8,43	8,53	8,33	25,29	8,43
Diflubenzuron 0,32 g/l	7,92	8,13	8,43	24,48	8,16
Lufenuron 0,38 ml/l	8,53	8,43	8,03	24,99	8,33
Lufenuron 0,76 /ml/l	7,71	7,49	8,13	23,33	7,78
Novaluron 0,15 /ml/l	8,91	7,92	8,33	25,17	8,39
Novaluron 0,30 /ml/l	8,03	8,03	7,71	23,76	7,92
Teflubenzuron 0,13 ml/l	8,13	8,13	8,63	24,89	8,30
Teflubenzuron 0,26 ml/l	7,60	7,03	7,49	22,13	7,38
Ninguno	9,97	10,39	10,22	30,58	10,19
Σ	75,24	74,08	75,31	224,63	74,88
\bar{x}	8,36	8,23	8,37	24,96	8,32

Cuadro 17. Análisis de varianza en arcoseno de la población de polilla (3 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	16,20				
Repeticiones	2	0,10	0,05	0,60 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	14,70	1,84	21,15 **	2,59	3,89
Error	16	1,39	0,09			
Coeficiente de variación:		3,54 %				

ns : No significativo

** : Significativo al

Cuadro 18. Valores promedio de la población de polilla (7 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	1,60	1,75	1,65	5,00	1,67
Diflubenzuron 0,32 g/l	1,35	1,40	1,50	4,25	1,42
Lufenuron 0,38 ml/l	1,70	1,65	1,50	4,85	1,62
Lufenuron 0,76 /ml/l	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Novaluron 0,15 /ml/l	1,80	1,45	1,65	4,90	1,63
Novaluron 0,30 /ml/l	1,25	1,30	1,30	3,85	1,28
Teflubenzuron 0,13 ml/l	1,50	1,50	1,75	4,75	1,58
Teflubenzuron 0,26 ml/l	0,90	0,80	0,90	2,60	0,87
Ninguno	3,90	4,00	4,20	12,10	4,03
Σ	15,00	14,85	15,45	45,30	15,10
\bar{x}	1,67	1,65	1,72	5,03	1,68

Cuadro 19. Análisis de varianza de la población de polilla (7 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	20,92				
Repeticiones	2	0,02	0,01	0,95 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	20,71	2,59	228,04 **	2,59	3,89
Error	16	0,18	0,01			
Coeficiente de variación:		6,35 %				

ns : No significativo

** : Significativo al

Cuadro 20. Valores promedio en arcoseno de la población de polilla (7 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	7,27	7,60	7,38	22,25	7,42
Diflubenzuron 0,32 g/l	6,67	6,80	7,03	20,50	6,83
Lufenuron 0,38 ml/l	7,49	7,38	7,03	21,91	7,30
Lufenuron 0,76 /ml/l	5,74	5,74	5,74	17,22	5,74
Novaluron 0,15 /ml/l	7,71	6,92	7,38	22,01	7,34
Novaluron 0,30 /ml/l	6,42	6,55	6,55	19,51	6,50
Teflubenzuron 0,13 ml/l	7,03	7,03	7,60	21,67	7,22
Teflubenzuron 0,26 ml/l	5,44	5,13	5,44	16,02	5,34
Ninguno	11,39	11,54	11,83	34,75	11,58
Σ	65,17	64,68	65,99	195,84	65,28
\bar{x}	7,24	7,19	7,33	21,76	7,25

Cuadro 21. Análisis de varianza en arcoseno de la población de polilla (7 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	77,40				
Repeticiones	2	0,10	0,05	0,91 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	76,45	9,56	179,95 **	2,59	3,89
Error	16	0,85	0,05			
Coeficiente de variación:		3,18 %				

ns : No significativo

** : Significativo al

Cuadro 22. Valores promedio de la población de polilla (10 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	1,25	1,35	1,15	3,75	1,25
Diflubenzuron 0,32 g/l	0,75	0,80	0,90	2,45	0,82
Lufenuron 0,38 ml/l	1,15	1,10	1,00	3,25	1,08
Lufenuron 0,76 /ml/l	0,30	0,30	0,30	0,90	0,30
Novaluron 0,15 /ml/l	1,25	1,00	1,15	3,40	1,13
Novaluron 0,30 /ml/l	0,45	0,45	0,40	1,30	0,43
Teflubenzuron 0,13 ml/l	1,00	1,00	1,15	3,15	1,05
Teflubenzuron 0,26 ml/l	0,20	0,20	0,20	0,60	0,20
Ninguno	4,35	4,80	5,25	14,40	4,80
Σ	10,70	11,00	11,50	33,20	11,07
\bar{x}	1,19	1,22	1,28	3,69	1,23

Cuadro 23 . Análisis de varianza de la población de polilla (10 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	47,12				
Repeticiones	2	0,04	0,02	0,63 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	46,62	5,83	202,53 **	2,59	3,89
Error	16	0,46	0,03			
Coeficiente de variación:		13,79 %				

ns : No significativo

** : Significativo al

Cuadro 24. Valores promedio de la población de polilla (10 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	6,42	6,67	6,16	19,25	6,42
Diflubenzuron 0,32 g/l	4,97	5,13	5,44	15,54	5,18
Lufenuron 0,38 ml/l	6,16	6,02	5,74	17,92	5,97
Lufenuron 0,76 /ml/l	3,14	3,14	3,14	9,42	3,14
Novaluron 0,15 /ml/l	6,42	5,74	6,16	18,31	6,10
Novaluron 0,30 /ml/l	3,85	3,85	3,63	11,32	3,77
Teflubenzuron 0,13 ml/l	5,74	5,74	6,16	17,63	5,88
Teflubenzuron 0,26 ml/l	2,56	2,56	2,56	7,69	2,56
Ninguno	12,04	12,66	13,25	37,94	12,65
Σ	51,29	51,51	52,23	155,02	51,67
\bar{x}	5,70	5,72	5,80	17,22	5,74

Cuadro 25. Análisis de varianza de la población de polilla (10 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	209,65				
Repeticiones	2	0,05	0,03	0,31 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	208,19	26,02	297,51 **	2,59	3,89
Error	16	1,40	0,09			
Coeficiente de variación:		5,15 %				

ns : No significativo

** : Significativo al

Cuadro 26. Valores promedios de la población de polilla (14 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	0,40	0,45	0,45	1,30	0,43
Diflubenzuron 0,32 g/l	0,15	0,13	0,15	0,43	0,14
Lufenuron 0,38 ml/l	0,30	0,30	0,25	0,85	0,28
Lufenuron 0,76 /ml/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novaluron 0,15 /ml/l	0,40	0,30	0,30	1,00	0,33
Novaluron 0,30 /ml/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Teflubenzuron 0,13 ml/l	0,25	0,25	0,25	0,75	0,25
Teflubenzuron 0,26 ml/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ninguno	5,90	6,60	7,00	19,50	6,50
Σ	7,40	8,03	8,40	23,83	7,94
\bar{x}	0,82	0,89	0,93	2,65	0,88

Cuadro 27. Análisis de varianza de la población de polilla (14 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	107,73				
Repeticiones	2	0,06	0,03	0,79 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	107,10	13,39	373,54 **	2,59	3,89
Error	16	0,57	0,04			
Coeficiente de variación:		21,45 %				

ns : No significativo

** : Significativo al

Cuadro .28 Valores promedios en arcoseno de la población de polilla (14 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	3,63	3,85	3,85	11,32	3,77
Diflubenzuron 0,32 g/l	2,22	2,07	2,22	6,51	2,17
Lufenuron 0,38 ml/l	3,14	3,14	2,87	9,15	3,05
Lufenuron 0,76 /ml/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novaluron 0,15 /ml/l	3,63	3,14	3,14	9,91	3,30
Novaluron 0,30 /ml/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Teflubenzuron 0,13 ml/l	2,87	2,87	2,87	8,60	2,87
Teflubenzuron 0,26 ml/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ninguno	14,06	14,89	15,34	44,29	14,76
Σ	29,54	29,94	30,28	89,76	29,92
\bar{x}	3,28	3,33	3,36	9,97	3,32

Cuadro 29. Análisis de varianza en arcoseno de la población de polilla (14 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	498,49				
Repeticiones	2	0,03	0,02	0,23 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	497,39	62,17	927,63 **	2,59	3,89
Error	16	1,07	0,07			
Coeficiente de variación:						

ns : No significativo

** : Significativo al

Cuadro 30. Valores promedios de la población de polilla (21 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	0,81	0,85	0,81	2,48	0,83
Diflubenzuron 0,32 g/l	0,02	0,02	0,02	0,06	0,02
Lufenuron 0,38 ml/l	0,45	0,43	0,40	1,28	0,43
Lufenuron 0,76 /ml/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novaluron 0,15 /ml/l	0,64	0,51	0,56	1,71	0,57
Novaluron 0,30 /ml/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Teflubenzuron 0,13 ml/l	0,31	0,31	0,35	0,98	0,33
Teflubenzuron 0,26 ml/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ninguno	8,08	9,04	9,59	26,72	8,91
Σ	10,32	11,17	11,74	33,23	11,08
\bar{x}	1,15	1,24	1,30	3,69	1,23

Cuadro 31. Análisis de varianza de la población de polilla (21 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	202,08				
Repeticiones	2	0,11	0,06	0,85 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	200,90	25,11	378,02 **	2,59	3,89
Error	16	1,06	0,07			
Coeficiente de variación:		20,94 %				

ns : No significativo

** : Significativo al

Cuadro 32. Valores promedios en arcoseno de la población de polilla (21 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	5,17	5,30	5,18	15,64	5,21
Diflubenzuron 0,32 g/l	0,78	0,80	0,83	2,42	0,81
Lufenuron 0,38 ml/l	3,85	3,76	3,63	11,24	3,75
Lufenuron 0,76 /ml/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novaluron 0,15 /ml/l	4,59	4,08	4,29	12,97	4,32
Novaluron 0,30 /ml/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Teflubenzuron 0,13 ml/l	3,21	3,21	3,41	9,83	3,28
Teflubenzuron 0,26 ml/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ninguno	16,52	17,50	18,04	52,06	17,35
Σ	34,13	34,66	35,38	104,17	34,72
\bar{x}	3,79	3,85	3,93	11,57	3,86

Cuadro 33. Análisis de varianza en arcoseno de la población de polilla (21 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	716,78				
Repeticiones	2	0,09	0,04	0,54 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	715,39	89,42	1103,39 **	2,59	3,89
Error	16	1,30	0,08			

Coefficiente de variación:

ns : No significativo

** : Significativo al

Cuadro 34. Valores promedios de la altura de planta (30 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	91,00	95,00	95,00	281,00	93,67
Diflubenzuron 0,32 g/l	94,00	95,00	95,00	284,00	94,67
Lufenuron 0,38 ml/l	98,00	94,00	95,00	287,00	95,67
Lufenuron 0,76 /ml/l	95,00	95,00	95,00	285,00	95,00
Novaluron 0,15 /ml/l	95,00	95,00	91,00	281,00	93,67
Novaluron 0,30 /ml/l	96,00	95,00	91,00	282,00	94,00
Teflubenzuron 0,13 ml/l	95,00	100,00	95,00	290,00	96,67
Teflubenzuron 0,26 ml/l	100,00	100,00	95,00	295,00	98,33
Ninguno	95,00	98,00	95,00	288,00	96,00
Σ	859,00	867,00	847,00	2.573,00	857,67
\bar{x}	95,44	96,33	94,11	285,89	95,30

Cuadro 35. Análisis de varianza de la altura de planta (30 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	141,63				
Repeticiones	2	22,52	11,26	2,93 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	57,63	7,20	1,87 ns	2,59	3,89
Error	16	61,48	3,84			
Coeficiente de variación:		2,06 %				

ns : No significativo

Cuadro 36. Valores promedios de la altura de planta (60 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	160,00	155,00	155,00	470,00	156,67
Diflubenzuron 0,32 g/l	160,00	165,00	165,00	490,00	163,33
Lufenuron 0,38 ml/l	165,00	165,00	165,00	495,00	165,00
Lufenuron 0,76 /ml/l	160,00	165,00	160,00	485,00	161,67
Novaluron 0,15 /ml/l	160,00	160,00	165,00	485,00	161,67
Novaluron 0,30 /ml/l	165,00	165,00	165,00	495,00	165,00
Teflubenzuron 0,13 ml/l	170,00	160,00	165,00	495,00	165,00
Teflubenzuron 0,26 ml/l	165,00	165,00	170,00	500,00	166,67
Ninguno	165,00	160,00	150,00	475,00	158,33
Σ	1.470,00	1.460,00	1.460,00	4.390,00	1.463,33
\bar{x}	163,33	162,22	162,22	487,78	162,59

Cuadro 37. Análisis de varianza de la altura de planta (60 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26					
Repeticiones	2	3,70	0,24	ns 3,63	6,23	3,70
Tratamientos	8	33,56	2,21	ns 2,59	3,89	33,56
Error	16	15,16				15,16
Coeficiente de variación:		2,39 %				

ns : No significativo

Cuadro 38. Valores promedios de la altura de planta (90 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	215,00	225,00	230,00	670,00	223,33
Diflubenzuron 0,32 g/l	220,00	235,00	235,00	690,00	230,00
Lufenuron 0,38 ml/l	245,00	235,00	225,00	705,00	235,00
Lufenuron 0,76 /ml/l	240,00	255,00	245,00	740,00	246,67
Novaluron 0,15 /ml/l	225,00	235,00	230,00	690,00	230,00
Novaluron 0,30 /ml/l	230,00	220,00	220,00	670,00	223,33
Teflubenzuron 0,13 ml/l	245,00	230,00	240,00	715,00	238,33
Teflubenzuron 0,26 ml/l	245,00	245,00	220,00	710,00	236,67
Ninguno	230,00	230,00	225,00	685,00	228,33
Σ	2.095,00	2.110,00	2.070,00	6.275,00	2.091,67
\bar{x}	232,78	234,44	230,00	697,22	232,41

Cuadro 39. Análisis de varianza de la altura de planta (90 daa) en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	2618,52				
Repeticiones	2	90,74	45,37	0,63 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	1368,52	171,06	2,36 ns	2,59	3,89
Error	16	1159,26	72,45			
Coeficiente de variación:		3,66 %				

ns : No significativo

Cuadro 40. Valores promedios de número de flores en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Diflubenzuron 0,16 g/l	29,00	32,50	32,50	94,00	31,33
Diflubenzuron 0,32 g/l	39,00	40,00	39,00	118,00	39,33
Lufenuron 0,38 ml/l	35,00	32,00	30,00	97,00	32,33
Lufenuron 0,76 /ml/l	41,00	42,00	42,00	125,00	41,67
Novaluron 0,15 /ml/l	32,50	35,00	33,50	101,00	33,67
Novaluron 0,30 /ml/l	40,00	40,00	42,00	122,00	40,67
Teflubenzuron 0,13 ml/l	35,50	35,50	34,00	105,00	35,00
Teflubenzuron 0,26 ml/l	41,50	42,50	42,00	126,00	42,00
Ninguno	34,00	25,00	22,00	81,00	27,00
Σ	327,50	324,50	317,00	969,00	323,00
\bar{x}	36,39	36,06	35,22	107,67	35,89

Cuadro 41. Análisis de varianza de número de flores en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	778,67				
Repeticiones	2	6,50	3,25	0,51 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	670,67	83,83	13,22 **	2,59	3,89
Error	16	101,50	6,34			
Coeficiente de variación:		7,02				

ns : No significativo

** : Significativo al

Cuadro 42. Valores promedios de número de frutos en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Diflubenzuron 0,16 g/l	20,00	25,00	23,50	68,50	22,83
Diflubenzuron 0,32 g/l	28,00	32,50	28,00	88,50	29,50
Lufenuron 0,38 ml/l	25,00	27,50	26,00	78,50	26,17
Lufenuron 0,76 /ml/l	28,50	35,00	30,00	93,50	31,17
Novaluron 0,15 /ml/l	22,00	25,00	24,00	71,00	23,67
Novaluron 0,30 /ml/l	28,50	34,00	28,00	90,50	30,17
Teflubenzuron 0,13 ml/l	27,50	27,50	27,50	82,50	27,50
Teflubenzuron 0,26 ml/l	33,00	38,00	32,00	103,00	34,33
Ninguno	11,00	12,35	12,00	35,35	11,78
Σ	223,50	256,85	231,00	711,35	237,12
\bar{x}	24,83	28,54	25,67	79,04	26,35

Cuadro 43. Análisis de varianza de número de frutos en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	1135,08				
Repeticiones	2	68,03	34,01	16,27 **	3,63	6,23
Tratamientos	8	1033,60	129,20	61,79 **	2,59	3,89
Error	16	33,46	2,09			
Coeficiente de variación:		5,49 %				

** : Significativo al

Cuadro 44. Valores promedios de rendimiento de frutos por hectárea en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Tratamientos	REPETICIONES			Σ	\bar{x}
	R1	R2	R3		
Insecticida					
Diflubenzuron 0,16 g/l	157.325	188.612	174.948	520.885	173.628
Diflubenzuron 0,32 g/l	203.627	238.612	211.019	653.257	217.752
Lufenuron 0,38 ml/l	195.157	222.200	185.094	602.451	200.817
Lufenuron 0,76 /ml/l	221.566	260.490	229.407	711.463	237.154
Novaluron 0,15 /ml/l	181.707	194.035	179.409	555.151	185.050
Novaluron 0,30 /ml/l	205.552	254.007	222.863	682.421	227.474
Teflubenzuron 0,13 ml/l	200.900	226.320	204.309	631.529	210.510
Teflubenzuron 0,26 ml/l	244.281	261.459	234.068	739.808	246.603
Ninguno	78.663	97.018	87.474	263.154	87.718
Σ	1.688.776	1.942.752	1.728.590	5.360.118	1.786.706
\bar{x}	187.642	215.861	192.066	595.569	198.523

Cuadro 45. Análisis de varianza de rendimiento de frutos por hectárea en el estudio de la eficacia de cuatro insecticidas inhibidores de quitina para el control de la polilla (*Tuta absoluta*) del cultivo de tomate de mesa FACIAG. 2012.

Factor de varianza	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F.tab	
					F 5%	F 1%
Total	26	59737870890,80				
Repeticiones	2	4146462954,24	2073231477,12	38,05 **	3,63	6,23
Tratamientos	8	54719645832,13	6839955729,02	125,54 **	2,59	3,89
Error	16	871762104,43	54485131,53			
Coeficiente de variación:		3,72				

** : Significativo al

Anexo 7: Fotos



Trasplante



Sistema de riego



Delimitación de parcelas



Rotulación parcelas



Rotulación parcelas



Instalación del sistema de tutoreo



Marcación de plantas al azar



Marcación de plantas al azar



Campo experimental



Riego



Guiado de plantas



Productos de experimentación



Deshierbe y riego



Daño de polilla



Daño de polilla



Estado larvario de polilla



Daño larvario de polilla



Daño larvario de polilla



Larva de polilla



Daño larvario de polilla



Instrumentos de evaluación



Toma de datos



Altura de planta



Número de flores



Evaluacion



Evaluacion



Frutos comercializables



Racimos de ultimas cosechas



Racimos de ultima cosecha



Visita asesor



Rendimiento



Rendimiento

