

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA:

**PRUEBA DE DIFERENTES INSECTICIDAS QUIMICOS, BOTANICO Y BIOLOGICO PARA
EL CONTROL DEL MINADOR DE LOS CITRICOS EN LIMA TAHITI BAJO CONDICIONES
DE VIVERO.**

AUTORES:

Br. LUZ MARINA SALINAS LOPEZ

Br. ERNESTO VILLANUEVA RIVERA

Br. HUMBERTO ZELEDON MORALES

ASESOR:

ING. AGR. RODOLFO MUNGUA HERNANDEZ

MANAGUA, NICARAGUA, DICIEMBRE 1996.

DEDICATORIA

A Dios sobre todas las cosas del mundo, por haberme guiado e iluminado para llegar al cumplimiento de mis metas.

A mi madre Concepción López, que con su esfuerzo y cariño me ha dado fuerzas para la culminación de mi carrera y realizar mi vida como profesional.

A mi hija Isarlen Maria Soza S., mi mayor inspiración durante mis estudios y elaboración de este trabajo.

A mis hermanos Haydeé María y Juan Ramón, que de una u otra manera me han brindado su apoyo.

A mis amigas Xiomara y Elizabeth que en todo momento me brindaron su apoyo en la culminación de mi carrera.

Luz Marina Salinas López.

Te doy gracias Señor, por la creación y por el dominio que de ella distes al hombre; gracias porque al estudiar sobre este tema me concedes contribuir al bien de la Citricultura en Nicaragua.

A mi madre Gloria Villanueva, por su enorme apoyo e incentivo para poder terminar mis estudios.

A mi padre Adolfo Villanueva Narváez y mi hermano Adolfo Villanueva Rivera.

Ernesto Villanueva Rivera

A Dios, sobre todas las cosas, por iluminarme, guiarme y brindarme sabiduría toda mi vida.

A mi padre Jaime Zeledón B. por brindarme siempre su apoyo para alcanzar todas mis metas.

A mi madre Auxiliadora Morales C. por su cariño y confianza que me ha brindado siempre.

A mi abuelita Concepción Conrado, y mi hermana Hilda Zeledón Morales.

Humberto Zeledón Morales

AGRADECIMIENTO

Deseamos agradecer a la Universidad Nacional Agraria (U.N.A.), en especial a la Escuela de Producción Vegetal, por su apoyo material y Técnico para la ejecución de este trabajo.

Agradecemos al Ing. Agr. Rodolfo Munguía por su valiosa asesoría para la realización del presente trabajo.

Ing. René De Trinidad por su apoyo brindado para la realización del ensayo.

Ing. Leslie Peralta (DGPSA-SAVE), Ing. César Campos (MAG, Granada), Ing. Jorge Góngora (CENAPROVE), Dr. Jorge Peña (FAO, Universidad de Florida), por sus valiosos conocimientos para la culminación de este trabajo.

A Dilma López P. Responsable del CEDOC-ESAVE/UNA.

A Carolina Padilla Ramírez, Secretaria y responsable de la biblioteca de la Escuela de Producción Vegetal.

A todas estas personas nuestras mas atentas muestras de agradecimiento.

Luz Marina Salinas López.

Ernesto Villanueva Rivera

Humberto Zeledón Morales

INDICE GENERAL

Contenido	Página
INDICE GENERAL	i
INDICE DE TABLAS	iii
INDICE DE FIGURAS	iv
INDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vi
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- MATERIALES Y MÉTODOS	3
2.1.- Descripción del Experimento	3
2.1.1.- Localización del Ensayo.....	3
2.1.2.- Diseño experimental	3
2.1.3.- Productos Evaluados	3
2.1.4.- Variables evaluadas.....	4
2.1.5.- Análisis estadístico.....	4
2.2.- Manejo agronómico del ensayo	4
2.3.- Características de los productos insecticidas	5
2.4.- Taxonomía y Morfología del minador de la hoja de los cítricos	8
2.4.1.- Taxonomía.....	8
2.4.2.- Morfología del insecto.....	8
2.4.3.- Biología.....	10
2.4.4.- Ciclo de vida.....	11
2.4.5.- Adaptación climática.....	12
2.4.6.- Distribución geográfica del insecto.....	13
III- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
3.1- Efecto del minador de la hoja de los cítricos sobre el área foliar y dinámica poblacional	14
3.1.1- Brotes por planta.....	14
3.1.2.- Brotes afectados por planta.....	15

3.1.3- Hojas dañadas por planta	16
3.1.4- Número de minas por hoja	17
3.1.5.- Número de larvas vivas por planta	18
3.1.6- Número de larvas muertas.....	19
3.2.- Comportamiento del crecimiento vegetativo y la dinámica poblacional con respecto a los tratamientos evaluados.....	21
3.2.1.- Altura de planta	21
3.2.2.- Diámetro de ramas principales.....	22
3.2.3.- Brotes por planta.....	24
3.2.4.- Brotes afectados por planta	25
3.2.5.- Número de hojas dañadas por planta	26
3.2.6.- Número de minas por hoja	27
3.2.7.- Número de larvas vivas por planta	29
3.2.8.- Número de larvas muertas por planta	30
IV.- CONCLUSIONES	34
V.- RECOMENDACIONES	35
VI.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	36
VII.- ANEXOS	40

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1.- Productos utilizados para el control del minador de los cítricos.	3
2.- Tamaño de adultos machos y hembras de <i>P. citrella</i> en mm.	8
3.- Tamaño de diferentes estadios maduros de <i>P. citrella</i> en mm.	10
4.- Condiciones ambientales presentes durante el experimento en la Finca 'Chelol'. Jinotepe, Carazo.	13
5.- Comportamiento de altura de plantas bajo el efecto del minador de los cítricos.	22
6.- Comportamiento del diámetro de ramas principales en diferentes recuentos en plantas de lima tahití.	23
7.- Comportamiento de la brotación vegetativa en diferentes recuentos en plantas de lima tahití.	24
8.- Efecto del minador de los cítricos sobre la brotación vegetativa de lima tahití.	25
9.- Efecto del minador de los cítricos sobre las hojas en lima tahití.	27
10.- Comportamiento del número de minas por hoja de <i>P. citrella</i> en lima tahití.	28
11.- Comportamiento de la población de larvas vivas en lima tahití.	29
12.- Comportamiento de la población de larvas muertas en lima tahití.	31
13.- Porcentaje de mortalidad de minador de los cítricos por efecto de productos insecticidas.	32

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.-	Tamaño de los diferentes estadios de desarrollo de <i>P. citrella</i> en comparación gráfica (FHIA-Honduras, S.F.).....	9
2.-	Comportamiento de la brotación vegetativa bajo el efecto de los productos insecticidas y sin aplicación en lima tahití.....	14
3.-	Brotos afectados por efecto de minador de los cítricos en lima tahití.....	15
4.-	Hojas dañadas por minador de los cítricos bajo el efecto de sin y con aplicación de insecticidas	17
5.-	Minas por hoja de minador bajo efecto de aplicación con y sin insecticidas	18
6.-	Población de larvas vivas de minador por planta bajo el efecto de con y sin aplicación de insecticida.....	19
7.-	Población de larvas muertas de minador por planta bajo el efecto de con y sin aplicación de insecticidas.....	20

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1.- Tabla 14.- Comportamiento de brotes por planta, brotes afectados, hojas dañadas, larvas vivas, larvas muertas y minas por hoja en plantas de lima tahití en los diferentes recuentos realizados.	39
2.-Tabla 15.- Comportamiento del porcentaje de mortalidad de larvas de minador de los cítricos bajo el efecto de los productos insecticidas en plantas de lima tahití.	40

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Cooperativa Agropecuaria "Humberto Tapia Barquero" finca CHELOL, ubicada a 1.5 Km. al suroeste de Jinotepe-Carazo. El experimento se estableció en el período comprendido de Abril a Julio de 1995, en condiciones de vivero predominando los suelos franco-arcillosos, profundos, bien drenados, pH: 6.5-6.7. Los 7 tratamientos fueron arreglados en un diseño completamente azarizado (D.C.A), con 20 repeticiones (plantas), para su análisis estadístico se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5 % de significancia como método de comparación. Se probaron 4 insecticidas químicos (Filitox, Decis, Thiordan y Diazinon), un insecticida biológico (Dipel) y un insecticida botánico (Neem), y un tratamiento sin aplicación (Testigo) evaluados para el control de *Phyllocnistis citrella* Stainton a nivel de vivero en plantas de lima tahití. Las variables evaluadas fueron: altura de plantas, diámetro de ramas principales, número de brotes nuevos y afectados por plantas, número de hojas dañadas por planta, número de larvas vivas y muertas por planta y número de minas por hojas. El tratamiento que presentó mayor mortalidad en todo el período de estudio fue el Filitox=67.32%, mientras que el Testigo=1.49% presentó el menor valor de los tratamientos en estudio. Todos los tratamientos a excepción del testigo probaron ser eficaces para el control del minador de la hoja de los cítricos, sin afectar de ninguna manera el normal crecimiento y desarrollo de las plantas de lima tahití.

I.- INTRODUCCIÓN

El Minador de la hoja de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton) es un insecto-plaga que hasta mediados de 1993 estuvo ausente en las plantaciones cítricas en América (FHIA-Honduras, SF¹). Este insecto estaba en la categoría de plaga exótica en nuestro país y su hallazgo fue informado oficialmente por el Centro Nacional de Diagnóstico y Vigilancia Fitosanitaria (CNDVF) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el 8 de Agosto de 1994 (Ruiz y Peralta, 1994.).

El Minador de la hoja de los cítricos ataca excepcionalmente todas las especies cítricas cultivadas en el país e infesta casi exclusivamente los brotes tiernos-jóvenes de las plantas. En Agrios jóvenes de viveros o plantaciones recién establecidas el insecto-plaga puede llegar a destruir completamente la planta si no se toman medidas adecuadas de control (FHIA-Honduras, S.F.). Valdivia y Rivas (1994), plantean que las plantas más afectadas corresponden a las que se encuentran en viveros y en etapa de fomento.

Los hospederos principales de *P. citrella*, son las especies del género *Citrus*, *Aegle*, *Atalantia*, *Murraya*, *Poncirus*, *Fortunella*, y otros de la familia Rutaceae (OIRSA, 1994).

Algunas de las formas de controlar esta plaga de manera cultural están basadas en el corte de hojas y brotes afectados para enterrarlos ó quemarlos (Ruiz y Peralta, 1994), también se tiene buenos resultados el incrementar los riegos en la etapa de viveros.

En Florida, se estudia la efectividad de la avispa *Pnigalio flavipes* (Hymenóptera: Eulophidae) y León de Afidos (*Chrysoperla spp*) del orden Neuroptera, familia Chrysophidae; para el control biológico de esta plaga (Castro y Díaz, 1994).

Los viveros de cítricos están permanentemente siendo fuente de infección y requieren de frecuentes aplicaciones de pesticidas (Hernández, 1994). Esto concuerda con lo referido por la Subsecretaría de Agricultura, México (S.F.), que en plantaciones jóvenes será necesario llevar a cabo una cantidad de aplicaciones de productos químicos para bajar las poblaciones de minador, debido a la cantidad de brotes nuevos.

En países como la India, Pakistán, China, EE.UU. (Florida), México, Australia, se han realizado evaluaciones de productos insecticidas para el control de *P. citrella* obteniéndose muy buenos resultados al disminuir las poblaciones de este insecto.

Esta plaga es nueva en Nicaragua y no existen trabajos científicos reportados para su control; sin embargo, existen diversas instituciones como el MAG, UNA, CENAPROVE, preocupados por los daños que ha causado este insecto. Actualmente se llevan a cabo trabajos de investigación con el fin de reducir los niveles de infestación en el campo. CENAPROVE realizó en 1994 un trabajo no publicado de Pruebas de Diferentes Insecticidas químicos, botánicos, y biológicos para el control de *P. citrella* a nivel de laboratorio, obteniéndose buenos resultados (Peralta, 1995. Comunicación personal²).

En base a lo expuesto anteriormente se desarrolló el presente trabajo de investigación con los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar el comportamiento de la dinámica poblacional de *Phyllocnistis citrella* Stainton a la aplicación de diferentes insecticidas.
- 2.- Verificar si la aplicación de los diferentes insecticidas evaluados y la acción del minador de los cítricos interfieren en el crecimiento y desarrollo de las plantas en el vivero.
- 3.- Disminuir las poblaciones de larvas y adultos a un nivel de daño aceptable para el productor con el uso de diferentes productos químicos, botánicos y biológicos.

²Jefe de Diagnóstico y Vigilancia Entomológica. MAG. Managua, Nicaragua.

II.- MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.- Descripción del Experimento

2.1.1.- Localización del Ensayo

El ensayo se realizó en la época comprendida entre los meses (Abril a Julio), en la Cooperativa Agropecuaria "Humberto Tapia Barquero", finca CHELOL, ubicada a 1.5 Km. al suroeste de Jinotepe-Carazo, localizado en las coordenadas 86° 22 de latitud y 11° 78 de longitud, con una altitud de 450 msnm y temperaturas promedio de 24°C a 25°C, con precipitaciones anuales de 1,200 mm. El suelo presenta una textura franco arcillosos, son profundos, bien drenados y un pH de 6.5 a 6.7.

2.1.2.- Diseño experimental.

El ensayo se ubicó en el área del vivero de la Cooperativa "Humberto Tapia Barquero", finca CHELOL, utilizando un diseño completamente azarizado (DCA) con 7 tratamientos y 20 repeticiones (plantas) incluyendo un testigo sin aplicación.

Cada tratamiento estuvo constituido por 20 plantas a las cuales se le aplicó un diferente insecticida (químico, botánico, biológico); el total de plantas del ensayo fue de 140.

2.1.3.- Productos Evaluados

Tabla 1.- Productos utilizados para el control del Minador de los cítricos.

Nombre Comercial	Nombre Técnico	Formulación	Dosis/20 plantas	Dosis/Mz
1= Filitox	Metamidophos	600 SC	2.5 cc/0.5 l agua	1 l/Mz
2= Testigo	—————	—————	—————	—————
3= Decis	Deltametrina	2.5 EC	0.53 cc/0.5 l agua	210 cc/Mz
4= Thiodan	Endosulfan	35 EC	2.5 cc/0.5 l agua	1 l/Mz
5= Dipel	<i>B. thuringiensis</i>	16,000 PM	1.25 gr/0.5 l agua	500 gr/Mz
6= Diazanon	Basudin	600 EC	0.33 cc/0.5 l agua	1 l/Mz
7= Neem 20	Azadirachtin	semilla molida	9 gr/0.5 l agua	1.620 Kg/0.5 Mz

2.1.4.- Variables evaluadas.

Altura de plantas y Diámetro de ramas principales.

Se midió la altura a 10 plantas de cada tratamiento, lo mismo se hizo con las ramas próximas a la unión del injerto a la cual se le midió el diámetro realizándose esta actividad cada 12 días.

Número de minas por hoja, Larvas vivas y muertas por planta.

De las 10 plantas escogidas y marcadas en cada tratamiento se realizó un conteo del número de minas en cada hoja, luego se hizo una observación minuciosa y posterior conteo del número de larvas vivas y muertas que se encontraron en hojas nuevas.

Número de hojas dañadas por planta, Número de brotes por planta y Número de brotes afectados por planta. De las plantas escogidas en cada tratamiento se realizó un conteo del número total de brotes nuevos que tenía la planta, luego se procedió a verificar cuales estaban afectados y posteriormente se contaba el número total de hojas dañadas por planta.

2.1.5.- Análisis estadístico.

Con los datos obtenidos de los recuentos en el campo, se realizó análisis de varianza (ANDEVA) y separación de medias a través de Tukey al 5 % de confiabilidad estadística a las variables Brotes por planta, brotes afectados por planta, número de hojas dañadas por planta, minas por hoja, larvas vivas y muertas por planta; todas estas variables corresponden a la evaluación por recuento y Altura de planta, diámetro de ramas principales y minas por hoja, esto por tratamiento, al resto de las variables correspondiente a los tratamientos se procedió a hacer en forma descriptiva con los valores medios de los datos recopilados.

2.2.- Manejo agronómico del ensayo.

Manejo de maleza.

En el lugar donde se efectuó el ensayo se realizó un control de malezas de manera mecánica utilizando azadón y manual a las plantas en las bolsas. Se seleccionaron las plantas que presentaban mejor desarrollo y vigor de la variedad Lima Tahití (*Citrus latifolia* Tan) injertada sobre limón

rugoso (patrón) (*Citrus jambhiri* Tan). La fertilización se realizó de forma foliar utilizando 100 cc de wuxal para 1000 plantas cada 15 días. Para el control de las enfermedades se realizaron aplicaciones de Dithane M-45 en dosis de 100 cc para 1000 plantas cada 15 días. El riego en el experimento se efectuó en tiempo de una a dos horas diarias en período seco. Para el buen crecimiento de las plantas en su desarrollo inicial, durante el ensayo se realizó poda de sanidad eliminando hojas secas y las fuertemente afectadas por la plaga; así como los brotes aparecidos por debajo del injerto. Con respecto al manejo de las plagas en su control se efectuaron diez aplicaciones de insecticidas cada 12 días con igual número de recuentos en el período comprendido entre los meses de Abril a Julio.

2.3.- Características de los productos insecticidas.

Metamidophos (Filitox 600 SC)

Es un insecticida Organo-Fosforado formado de O-S Dimetil-amidotiofosfato, actúa por contacto e ingestión y además muestra propiedades sistémicas, contra insectos mordedores, succionadores y minadores de las hojas y el fruto; así como también ácaros.

Los insectos dañinos que no fueron atacados directamente por la aplicación son también eliminados. Su efecto es inmediato y de acción residual prolongado, contra chupadores por más de 14 días.

Deltametrina (Decis 2.5 EC)

Clasificado como insecticida piretroide de amplio espectro compuesto de Cyano-m-fenoxibencil (1R, 3R)-3-(2,2 dibromovinil)-2,2 dimetil ciclopropano carboxilato, pertenece a los piretroides sintéticos con acción de contacto e ingestión contra plagas masticadoras o chupadoras. Debido a su modo de acción y gran poder residual no permite reinfestaciones. Decis es más seguro porque no es tóxico para el aplicador y porque se puede usar hasta el día de la cosecha, sin riesgo para el consumidor. No presenta ningún riesgo de fitotoxicidad, ni solo, ni en asociaciones con otros productos químicos.

Endosulfan (Thiodan 35 EC)

Insecticida organo-clorinado compuesto de 1,2,3,4,7, 7-hexacloro - biciclo (2,2,1) - hepteno - 5,6 - bisoximetilen - sulfito; de amplio espectro que actúa por contacto, ingestión e inhalación que sucede gracias a su fase gaseosa (la cual se presenta en condiciones de altas temperaturas y baja humedad relativa). Preferentemente, contra insectos masticadores y chupadores. Thiodan posee cualidades selectivas al no afectar a algunos "parásitos y predadores" de ciertas plagas que contribuyen un control biológico efectivo, además es bien tolerado por las abejas, lo que permite aplicaciones en plena floración.

***Bacillus thuringiensis* Berliner (Dipel PM)**

Es un insecticida estomacal que esta conformado por esporas de la bacteria de *Bacillus thuringiensis* Var. *Kurstaki* y cristales tóxicos de delta endotóxina, que controla eficazmente más de 150 especies de Lepidóptero de importancia económica en más de 50 cultivos. Ofrece una doble seguridad en la protección del cultivo, porque controla las larvas de dos maneras distintas:

- a) Parálisis Intestinal: A los pocos minutos las larvas dejan de comer. Los cristales tóxicos de delta-endotoxina disuelven las paredes del intestino ocasionando una parálisis intestinal que impide a la larva alimentarse.
- b) Septicemia: Las esporas invaden el sistema circulatorio donde se reproducen rápidamente, alimentándose de los nutrientes de la sangre ocasionando la muerte del insecto. Una espora produce 69 billones de nuevas bacterias en un período de 12 horas.

Los productos a base de *B. thuringiensis* se consideran excelentes insecticidas biológicos para su uso en la agricultura u otras aplicaciones como en la silvicultura y los entornos acuáticos de agua dulce. Dipel se puede mezclar con uno o más plaguicidas, tales como: insecticidas, fungicidas, acaricidas, reguladores de crecimiento y surfactantes.

Basudin (Diazinon 600 EC)

Insecticida organo-fosforado cuyo ingrediente activo es tiofosfato de O,O - dietil - O -(2 - isopropil - 6 metil - 4 pirimidinilo) que elimina los insectos por contacto e ingestión, también posee una

interesante acción en la fase de gasificación que se aprovecha para el control de ciertos insectos que actúan o se desarrollan en el suelo.

No es sistémico, pero sí presenta acción translaminar, lo que significa que el producto penetra la lámina cuticular de las hojas para ejercer también un adecuado control sobre insectos que se alimentan bajo ellas.

Proporciona buen efecto residual (1 a 2 semanas) por lo que es factible el control de plagas del follaje durante intervalos razonables. Incorporándolo en el suelo su acción dura hasta cuatro semanas.

Azadirachtin (Neem 20)

Clasificado como Insecticida Botánico, cuyo ingrediente activo es Azadirachtin (0,3 a 0,4 %). Controla plagas masticadores (Gusanos, escarabajos); chupadores (áfidos, chinches, chicharritas).

Las sustancias extraídas de Neem actúan como insecticida estomacal, inhibidor de la alimentación, inhibidor del crecimiento, reducción de la fecundidad, repelencia. Azadirachta influye directamente al crecimiento y desarrollo del insecto, no actúa sobre los nervios, no es veneno de contacto. actúa principalmente por ingestión, por lo tanto el efecto no es inmediatamente visible, el insecto-plaga continúa alimentándose unas cuantas horas más antes de reaccionar.

Se ha observado además un cierto efecto sistémico, esto puede ayudar a aumentar el grado de control sobre minadores de la hoja, chinches y chicharritas, así como áfidos y mosca blanca, plagas muchas veces difíciles de controlar.

2.4.- Taxonomía y Morfología del minador de la hoja de los cítricos.

2.4.1.- Taxonomía.

El minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella*, fue descrita originalmente en la India (Stainton, 1856) y representa una plaga potencialmente nociva para la citricultura a nivel mundial.

Orden	Sub-orden	Familia	Sub-familia	Género	Especie
Lepidóptera	Ditrysia	Phyllocnistidae (Gracillariidae)	Phyllocnistinae	<i>Phyllocnistis</i>	<i>citrella</i>

2. 4.2.- Morfología del insecto.

Los adultos de *P. citrella* son Palomillas diminutas, los machos y las hembras no difieren significativamente en tamaño (ver Tabla 2). Los sexos sí difieren morfológicamente: el abdomen del macho tiene diez segmentos, lo que no ocurre en la hembra, en virtud que el noveno y décimo segmento se transforman en estructuras que integran la genitalia con el aparato de oviposición. Las alas anteriores están cruzadas por cuatro banditas negras, en el fondo son blancas-plateadas, compuestas de escamas proporcionándoles un aspecto plumoso (FHIA-Honduras, S.F.); mientras que las alas posteriores son plumosas (OIRSA, 1994). Presentan una mancha muy destacada en la punta de las alas anteriores, los dos pares de alas poseen flecos en los bordes. Las alas posteriores, el tórax y abdomen de los adultos son de color crema-blanco (FHIA-Honduras, S.F.).

Tabla 2.- Tamaño de adultos machos y hembras de *P. Citrella* en mm.

	Longitud del Cuerpo	Envergadura	Ancho del Tórax
Adulto Macho	2.25 - 2.58	4.20 - 4.38	0.35 - 0.40
Adulto Hembra	2.17 - 2.47	4.20 - 4.30	0.35 - 0.40

Fuente: Investigación en el laboratorio del Departamento de Protección Vegetal/FHIA. Promedio de 20 individuos de *P. citrella* de cada estadio (Valor mínimo y máximo).

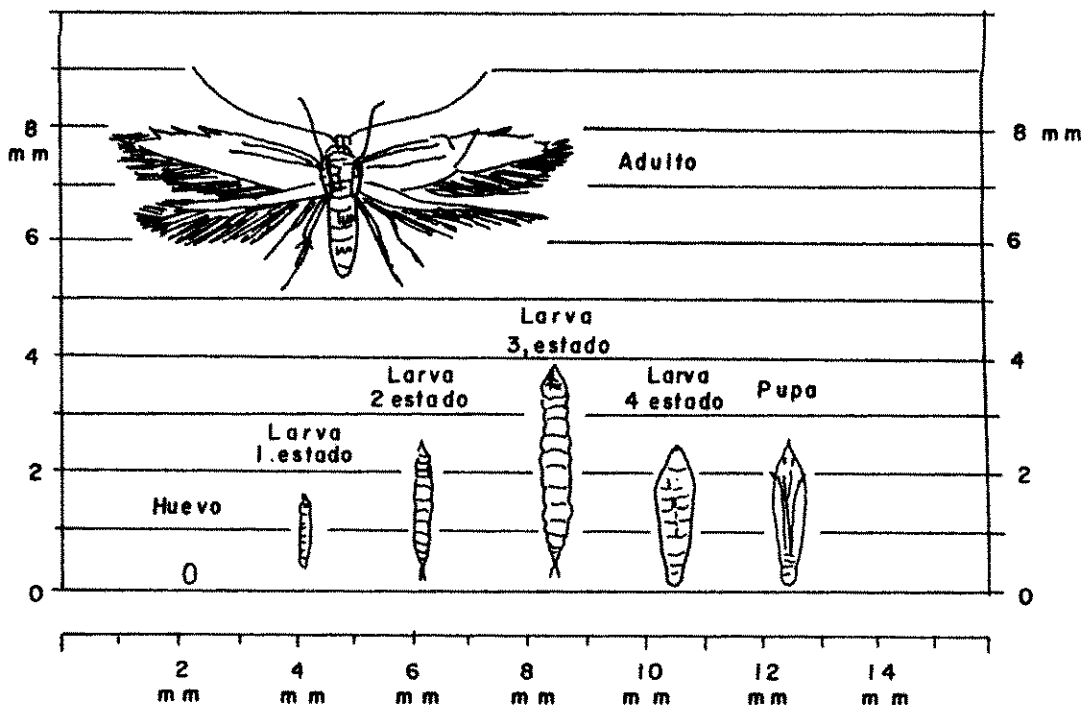


Figura 1.- Tamaño de los diferentes estadios de desarrollo de *P. citrella* en comparación gráfica. (FHIA- Honduras, S.F.)

Los huevos son blancos, ovales, achatados, con una longitud de 0.23 a 0.33 mm (ver Tabla 3) y acentados directamente en la superficie de la hoja, presentando un aspecto mucilagoso (FHIA-Honduras, S.F.).

Las larvas del minador de la hoja son de color blanco-grisáceo en los tres primeros estadios de su desarrollo; la longitud y ancho del cuerpo depende del estadio en que se encuentre (ver Tabla 3). El cuerpo es segmentado y plano-aplastado. Según Stehr, (1987); citado por FHIA-Honduras, S.F. la cabeza tiene forma de una cuña triangular que consiste en un par de espadas provistas de dientes, actuando en forma similar a una tijera. Horizontalmente la cabeza está encerrada en dos vainas: Una vaina dorsal que es el labro ampliado y una vaina ventral formada por hipofaringe, maxila y labio (FHIA-Honduras, S.F.).

Tanto la prepupa (Cuarto estadio larval) como la pupa ya no tienen una forma aplastada sino cilíndrica. La crisálida es de color amarillo-marrón, con ojos muy destacados (de color negro) y un pico pronunciado en la cabeza (FHIA-Honduras, S.F.). Ver Tabla 3.

Tabla 3.- Tamaño de diferentes estadios inmaduros de *P. Citrella* en mm.

	Huevo	Estadios				Pupa
		1	2	3	4	
Longitud	0.23 - 0.33	0.25 - 1.20	2.00 - 3.10	3.30 - 4.00	2.57 - 3.00	2.15 - 2.81
Ancho	-----	0.10 - 0.22	0.43 - 0.52	0.53 - 0.65	0.42 - 0.56	0.44 - 0.55

Fuente: Investigación en el Laboratorio del Departamento de Protección Vegetal/FHIA. Promedio de 20 individuos de *P. citrella* de cada estadio (valor mínimo y máximo).

2. 4.3.- Biología

La biología del minador ha sido reportada por varios autores, incluyendo a Badawy (1967), Beattie (1989), Clausen (1927, 1931, 1933), Fletcher (1929), Kalshoven (1981), Latif y Yunis (1951) entre otros (Subsecretaría de Agricultura, México S.F.).

El hábito de los adultos de esta plaga es nocturno siendo su actividad de oviposición durante la tarde y horas de la madrugada (Hernández, 1995).

Según Garjio y García (1994); citado por Hernández (1995) reportan en España, que las hembras ponen de 21 a 28 huevos, el 70% en el envés de las hojas. Según Pandey y Pandey (1964); citado por Hernández (1995), reportan que en la India el promedio de huevos por hembra está entre 36 y 76.

No se conoce con exactitud la cantidad de huevos que oviposita la hembra en cada hoja de las plantas de Lima Tahiti (Peña, 1996; Comunicación personal³). Los huevecillos son colocados individualmente cerca de la vena central en el envés de las hojas jóvenes, al eclosionar emerge la larva que inmediatamente se interna debajo de la epidermis y comienza a alimentarse haciendo galerías o túneles en forma serpentina; estas minas se ubican en la superficie ventral de la hoja y se

³FAO-Managua, Nicaragua. Associate Professor/ Fruit crops/ Entomology. The University of Florida. Institute of Food and Agricultural Sciences. Tropical Research and Education Center. Homestead, Florida.

presentan una mina, excepto en fuertes infestaciones donde ambas caras son atacadas llegándose a presentar dos a tres minas, ocasionando enrollamiento y distorsión. Estas galerías son de color plateado debido al aire húmedo atrapado bajo la epidermis y se observa a lo largo de estas una línea negra formada por las excretas de las larvas. Debajo de la capa de la epidermis las larvas de los primeros estadios se alimentan succionando y lamiendo la savia de las células de los tejidos adyacentes.

Antes de iniciarse la formación de la pupa, atraviesa por un cuarto estado larvario durante el cual deja de alimentarse. La función primordial de éste estadio es doblar o plegar el borde de la hoja y tejer una celda (Cortina de seda) que protege la pupa ubicada dentro de la parte enrollada (Hernández, 1995).

2.4.4.- Ciclo de vida

Según Heppner (1993); citado por FHIA-Honduras, (S.F.), la eclosión de larvas ocurre dentro de 2 a 10 días después de la postura. El desarrollo larval pasando por las cuatro etapas, dura entre 5 y 20 días y el estado pupa tiene una duración de 6 a 22 días. La duración de las diferentes etapas depende básicamente de las condiciones climáticas. El mismo autor cita fuentes las cuales informan que *P. citrella* forma en el sur de Asia entre 6 y 13 generaciones por año. El ciclo de desarrollo varía por tanto entre 13 y 52 días. Los adultos según esta fuente viven en promedio aproximadamente una semana. Según Singh (1984); citado por FHIA-Honduras, (S.F.), reporta desde la India que el ciclo de vida tiene una duración dependiendo de la temperatura de entre 13 y 33 días.

Según Garijo Alba & García García (1994); citado por FHIA-Honduras, (S.F.), informan que la longevidad del adulto es variable según el sexo y se ha determinado en España una media de 2.4 días para los machos y 3.8 días para las hembras.

Según los primeros resultados obtenidos en los estudios de fluctuación poblacional, en Nicaragua puede darse de 12 a 13 generaciones por año, casi una generación entre los 14 y 30 días (Hernández, 1995).

2.4.5- Adaptación climática.

El minador de la hoja es un insecto que ha logrado adaptarse a diferentes condiciones climáticas y en la actualidad se encuentra en muchos países del mundo. Los altos niveles de infestación encontrados son provocados por condiciones climáticas ideales siendo la temperatura el factor principal para su desarrollo. Esta plaga se disemina con una velocidad e intensidad sorprendente ya sea con la ayuda del viento o del hombre (Introducción de material vegetativo de cítricos desde países infestados).

Durante el ensayo realizado en Jinotepe (Carazo) entre los meses de Abril a Julio en plantas de Lima Tahiti (*Citrus latifolia*) se logró determinar que en el mes de Junio y Julio la población de minador se incrementó notablemente debido a las condiciones climáticas imperantes, registrándose en estos meses una alta humedad relativa, altas precipitaciones, siendo la temperatura el único factor que no varió con respecto a los meses de Abril y Mayo (Tabla 4).

De lo anterior podemos afirmar que los factores climáticos contribuyeron a favorecer la brotación de las plantas aumentando así las poblaciones de larvas; esto coincide con lo expresado por Valdivia y Rivas (1994), esta plaga es un insecto que se multiplica óptimamente bajo condiciones de alta humedad y temperatura.

Por su parte las precipitaciones tienen una influencia positiva sobre el desarrollo y el grado de infestación de *P. citrella* y se atribuye esta correlación positiva a que en los meses de altas precipitaciones existen más brotes foliares tiernos proporcionando así condiciones alimenticias más favorables aumentando la población del minador (Peña, 1996; Conversación Personal).

En la Lima (Honduras) se realizaron estudios sobre naranja agria (*Citrus aurantium* L), el rango de temperatura anual osciló entre los 16°C y 38°C y la humedad relativa entre 45% y 100%. A pesar de ésta drástica oscilación climática se observó en el transcurso del año un desarrollo continuo de la peste. El desarrollo más acelerado y las infestaciones más altas se produjeron a temperaturas entre 17°C y 35°C (FHIA-Honduras, S.F.). Esto da una idea del grado de adaptación que tiene este insecto y de la similitud del rango de temperatura en Jinotepe (Nicaragua) y la Lima (Honduras), coincidiendo así con las infestaciones del minador.

En estudios realizados en Nicaragua sobre fluctuaciones poblacionales se ha encontrado de 12 a 13 generaciones en el año, lo que concuerda con lo dicho por Peña (1995), lo que tiene mucha relación en cuanto al régimen de temperatura existente en el país (Hernández, 1995).

Tabla 4.- Condiciones ambientales presentes durante el experimento en la Finca Chelol. Jinitepe, Carazo.

Factor	Abril	Mayo	Junio	Julio *
Temperatura Mínima (°C)	21.2	21.4	21.5	21.6
Temperatura Media (°C)	25.2	25.2	24.3	24.2
Temperatura Máxima (°C)	30.7	30.4	29.3	28.4
Precipitación (mm)	91	47.5	293.2	144.2
Humedad Relativa (%)	77	82	87	86.7

* Se tomaron los datos climáticos hasta el 20 de Julio.

2.4.6.- Distribución geográfica del insecto.

El minador de las hojas de los cítricos *P. citrella* Stnt fue detectado por primera vez en Asia en 1856 y encontrado en Australia en 1914, distribuido ampliamente en el continente Africano donde se presume llegó a América arrastrado por el huracán Andrew (Vaughan, 1994), siendo reportado a finales de Mayo de 1993 en la península de Florida, EE.UU. (Castro y Díaz, 1994). A principios de Abril de 1994 la plaga se había extendido desde ahí hasta el límite del estado de Georgia por el norte; y por el sur en el Caribe, y Centroamérica, hasta Carazo/Nicaragua (Vaughan, 1994), encontrándose en 1995 distribuido en todo el país (De la Llana, 1995; Comunicación Personal⁴).

⁴Escuela de Sanidad Vegetal. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.

III- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1- Efecto del minador de la hoja de los cítricos sobre el área foliar y dinámica poblacional.

3.1.1- Brotes por planta.

La Brotación de las plantas de **Lima Tahiti**, está fuertemente influenciada por condiciones edafoclimáticas entre ellas se tienen: Humedad relativa, Precipitación, Temperatura, Cantidad y Calidad de luz y suelos (Proyecto de desarrollo CEE-ALA 86/30-INRA, 1994).

Según Morín (1983a), el agua forma la mayor parte de todos los tejidos vegetales, aunque en proporciones muy variables, alcanzando un máximo en los órganos jóvenes en pleno crecimiento.

Según González y Sicilia (1963); citado por Morín (1983b), el Nitrógeno es un elemento esencial en

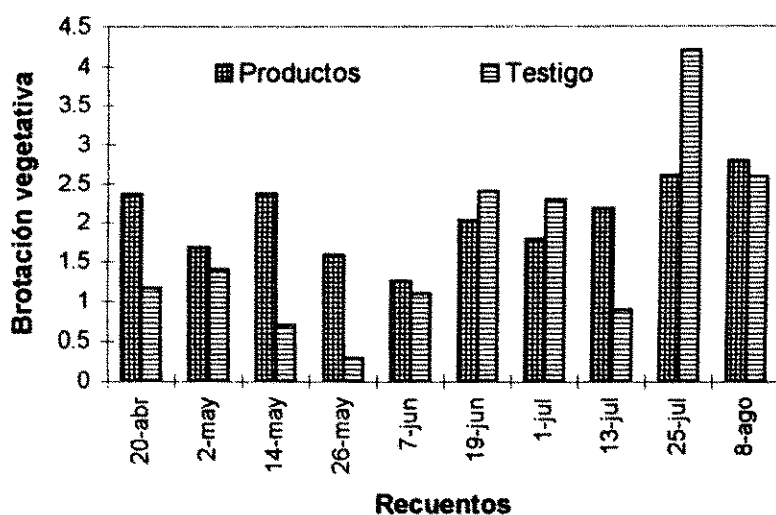


Figura 2.- Comportamiento de la brotación vegetativa bajo el efecto de los productos insecticidas y sin aplicación en lima tahiti.

las plantas en la división celular que al multiplicarse y aumentar su tamaño, dan lugar al crecimiento vegetativo.

El análisis de varianza realizado para esta variable demuestra que existen diferencias significativas entre los distintos recuentos, la mayor brotación para los productos se presentó el 8 de Agosto (Recuento 10), y para el tratamiento testigo

el 25 de Julio (Recuento 9); mientras que la menor brotación para los tratamientos ocurrió el 7 de Junio (Recuento 5) y para el testigo el 26 de Mayo (Recuento 4).

La producción de brotes fue irregular, debido a que en la Meseta de Carazo están bien marcadas las dos épocas climáticas (seca y lluviosa). El factor precipitación jugó un papel importante para la brotación de las plantas ya que en la época de poca lluvia, la producción de brotes fue un poco baja y viceversa. En la figura (2) se observa que la brotación del tratamiento testigo en los dos primeros meses fue más baja que en los demás tratamientos incrementándose en los dos últimos meses pero principalmente en el mes de Julio

Las condiciones edafoclimáticas permiten que las plantas de Lima Tahiti tengan un buen crecimiento y desarrollo; en la zona de Carazo, las condiciones se asemejan a las exigencias que tienen las plantas en todas sus etapas de desarrollo.

3.1.2.- Brotes afectados por planta.

El minador de la hoja de los cítricos es un insecto-plaga que tiene el hábito de atacar exclusivamente los brotes foliares tiernos-blandos recién formados.

La mayor incidencia de daño se observa en el follaje más joven, o sea en los brotes recién formados (Ruiz y Peralta, 1994).

De la evaluación estadística obtenida logramos determinar que existen diferencias significativas entre los distintos recuentos, encontrándose la menor cantidad de brotes afectados para los

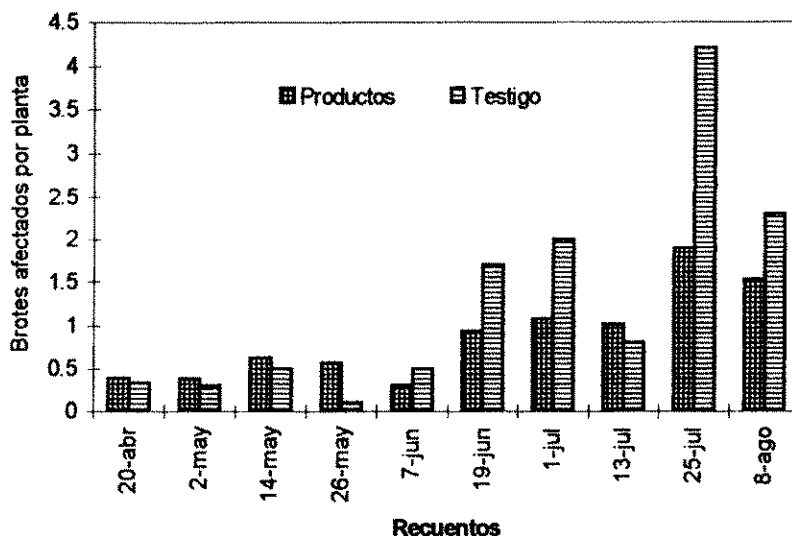


Figura 3.- Brotes afectados por efecto del minador de los cítricos en lima tahiti.

productos en el recuento 5 (7 de Junio) y del testigo en el recuento 4 (26 de Mayo) mientras que los recuentos de mayor brote afectados de los productos y del testigo se presentan en el recuento 9 (25 de Julio).

En la figura 3 se observa que en los primeros cuatro recuentos la cantidad de brotes afectados por el minador era baja, esto se debe a una producción no muy alta de brotes en las plantas, ocurriendo una mayor afectación en los recuentos posteriores debido a un incremento en el área foliar de la planta con la formación de nuevas hojas en todos los tratamientos. La buena brotación presentada por el testigo en los dos últimos meses del estudio permitió el ataque fuerte del minador.

3.1.3- Hojas dañadas por planta

Las larvas del minador afectan cada hoja nueva disponible en la planta, las hojas fuertemente atacadas se secan por lo que se quedan inutilizadas para ejercer su función fotosintética, mientras que las hojas viejas no son atacadas (Rivas y Sarria, 1994).

Las larvas atacan los nuevos crecimientos y hojas jóvenes, una infestación severa por este insecto deja activa sólo las hojas viejas (Castro y Díaz, 1994).

De la evaluación estadística realizada, logramos determinar que existen diferencias significativas para esta variable. Los recuentos con menor cantidad de hojas afectadas para los productos son las del 7 de Junio (Recuento 5) y del testigo el 2 de Mayo (Recuento 2) y el recuento con mayor número de hojas dañadas para los productos es el del 25 de Julio (Recuento 9) y del testigo el 8 de Agosto (Recuento 10).

En la figura 4, se puede observar que en los primeros recuentos la cantidad de hojas afectadas en todos los tratamientos fue baja y posteriormente aumentó debido a la formación de nuevas hojas, presentada en los dos últimos meses, además el tratamiento testigo mostró durante todo el ensayo a excepción del recuento dos (2 de Mayo) la mayor cantidad de hojas dañadas siendo el tratamiento más atacado por el minador principalmente en el último mes de estudio.

La preferencia del minador hacia los brotes nuevos se debe a que en estas ocurre un ininterrumpido proceso de división y alargamiento celular hasta alcanzar su crecimiento total, por lo tanto los tejidos de las hojas son inmaduras (González, 1986).

Además se debe tomar en cuenta la presencia y distribución de los estomas ya que en las plantas agrias estos se encuentran sólo en el envés, estas aberturas naturales en la superficie foliar facilitan la perforación de las orugas. Una vez que la larva del minador emerge por la parte

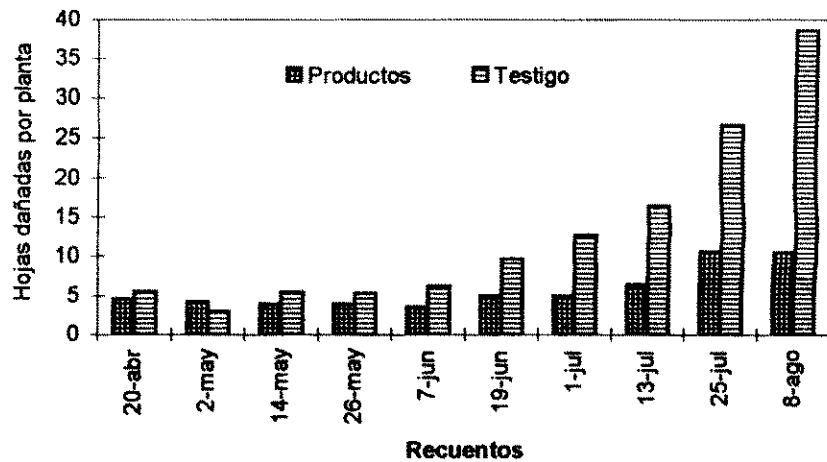


Figura 4.- Hojas dañadas por minador de los cítricos bajo efecto de sin y con aplicación de insecticidas.

inferior del huevo, empieza a perforar inmediata y directamente la epidermis de la hoja, pero antes tiene que pasar por la cutícula (formada por compuestos de cera); debajo de la capa de la epidermis las larvas de los tres primeros estadios se alimentan succionando y lamiendo la savia de las células (FHIA-Honduras, S.F.), estas sustancias son necesarias para el crecimiento y desarrollo de las plantas siendo aprovechadas por las larvas del minador para su alimentación.

3.1.4- Número de minas por hoja.

Según Badawy (1967), Beattie (1989); citado por Heppner (1993), usualmente una mina está presente por hoja, pero en altas infestaciones pueden tener 2 ó 3 minas por hoja.

Con respecto a esta variable refleja que no existen diferencias significativas entre los distintos recuentos evaluados, pero numéricamente sí existe variación, presentándose el menor número de minas por hoja para los tratamientos insecticidas en el recuento 9 (25 de Julio) y para el tratamiento testigo en el recuento 1 (20 de Abril), mientras que la mayor cantidad de minas para los tratamientos insecticidas fue en el recuento 1 (20 de Abril) y para el testigo en el recuento 7 (1 de Julio).

Todos los tratamientos fueron atacados por el minador, como se puede observar en la figura 5, el

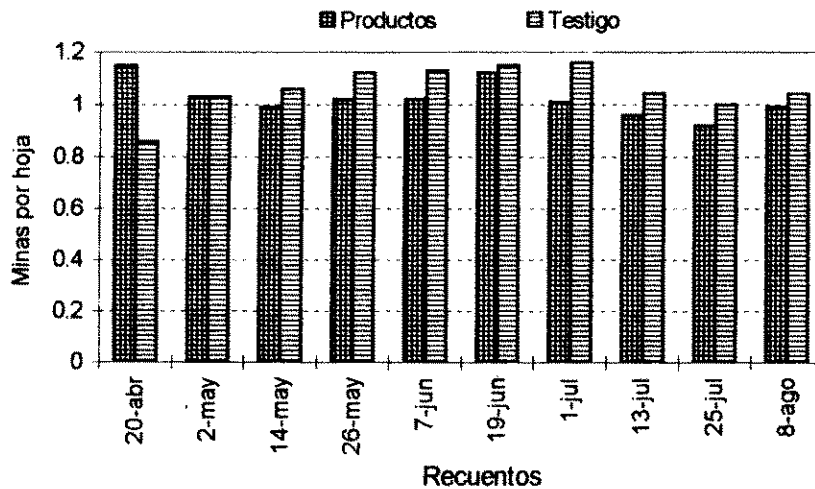


Figura 5.- Minas por hoja de minador bajo el efecto de aplicación con y sin insecticidas.

tratamientos testigo presentó el mayor promedio del número de minas por hoja durante casi todo el ensayo debido al ataque severo sufrido por parte del minador, mientras que los demás tratamientos estaban un poco más protegidos por la acción insecticida.

Las larvas del minador se introducen en el envés de la hoja, comienzan a

alimentarse formando minas o túneles. En altas infestaciones atacan el haz y envés y se observan hasta 3 minas por hoja; en Florida se ha descubierto hasta 9 minas en una hoja, mientras que en la India se han reportado hasta 20 minas por hoja.

3.1.5.- Número de larvas vivas por planta

Las mayores poblaciones del minador se presentan en los instares L_1 y L_2 , los cuales tienen dificultades para llegar hasta adultos (Hernández, 1995).

Según Badawy (1967), Beattie (1989); citado por Heppner (1993), la larva está protegida dentro de la hoja durante su ciclo de alimentación.

Según Hernández (1995), se ha observado que los viveros que están bajo la sombra de árboles fueron más severamente dañados que los que estaban en lugares soleados.

Según Pandey y Pandey (1964), Knapp *et al.* (1995); citado por Hernández (1995), la duración del estadio larval en la India, va de 5 a 20 días. En Nicaragua esta duración puede ser más corta dependiendo de los regímenes de temperatura, precipitación pluvial y humedad relativa (Hernández, 1995).

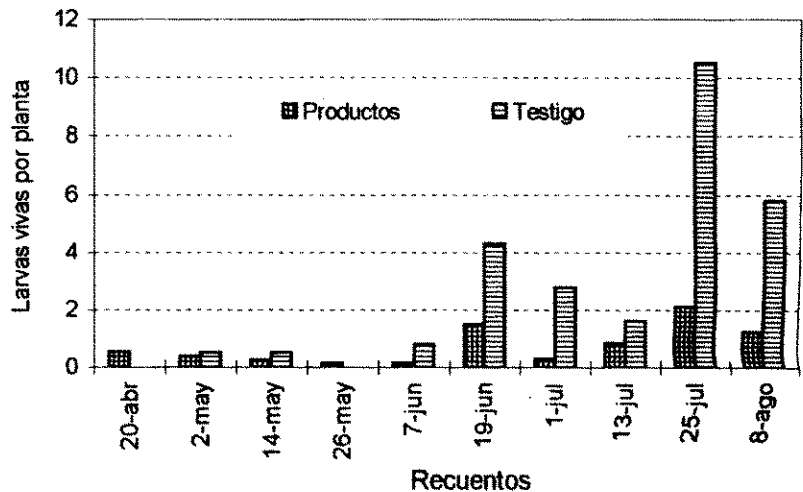


Figura 6.- Población de larvas vivas de minador por planta bajo el efecto de con y sin aplicación de insecticidas.

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico

demuestran que existen diferencias significativas entre los diferentes recuentos realizados, encontrándose el menor número de larvas para los tratamientos insecticidas en los recuentos 4 y 5 (26 de Mayo y 7 de Junio) y para el tratamiento testigo en los recuentos 1 y 4 (20 de Abril y 26 de Mayo), mientras que la mayor cantidad de larvas vivas para los tratamientos insecticidas como para el testigo fue en el recuento 9 (25 de Julio).

En la figura 6 se puede notar que el tratamiento testigo es severamente afectado por el minador en los dos últimos meses, presentando el mayor número de larvas vivas debido a que en ese momento se presentaron factores ambientales que favorecen la producción de nuevos brotes ocurriendo así un mayor ataque del minador en hojas tiernas.

3.1.6- Número de larvas muertas

La población del minador de la hoja decae, antes de la producción de nuevas hojas en el árbol debido a la falta de alimento (Stansly, 1994).

La mortalidad en la población de larvas depende de las condiciones en que se encuentren, porque si existen condiciones desfavorables como altas precipitaciones (en función de la intensidad y

duración), baja temperatura y baja humedad relativa disminuye las poblaciones de minador; también se debe tomar en cuenta la acción de los enemigos naturales.

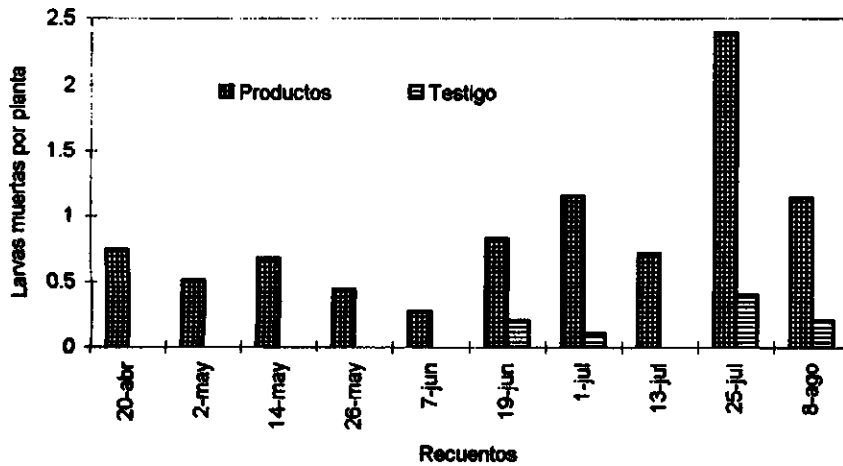


Figura 7.- Población de larvas muertas de minador por planta bajo el efecto de con y sin aplicación de insecticidas

productos en el recuento 5 (7 de Junio) y para el testigo en los recuentos 1, 2, 3, 4, 5 y 8 (20 de Abril, 2 de Mayo, 14 de Mayo, 26 de Mayo, 7 de Junio y 13 de Julio).

El incremento de la mortalidad en las poblaciones de larvas demuestra la eficiencia de los diferentes productos aplicados para el control de minador de los cítricos.

Los resultados estadístico de esta variable demuestra diferencias significativas entre los diferentes recuentos evaluados, observándose los mayores índices de mortalidad para los productos y testigos en el recuento 9 (25 de Julio) y presentándose los menores índices de mortalidad para los

3.2.- Comportamiento del crecimiento vegetativo y la dinámica poblacional con respecto a los tratamientos evaluados.

3.2.1.- Altura de planta.

El análisis de varianza realizado demuestra que el 20 de abril no se encontró diferencias significativas entre los distintos tratamientos, y el 2 de mayo se muestran diferencias entre los tratamientos al efectuar la separación de medias, presentando el mayor valor el tratamiento **Decis** y el menor valor **Thiodan**. Sin embargo la evaluación estadística realizada a los tratamientos en estudio el 14 y 26 de mayo; 7 y 19 de junio, 1, 13 y 25 de julio, y 8 de agosto, demostraron que existen diferencias significativas entre los tratamientos, observándose un comportamiento similar durante todo el ciclo de evaluación, siendo los tratamientos **Decis** y **Diazinon** los que mejor se comportaron y el tratamiento **Thiodan** el de menor comportamiento

Se ha observado que el crecimiento de las plantas que forman los diferentes tratamientos siempre fue continuo a excepción del tratamiento testigo que presentó el **1, 13 y 25 de julio** la misma altura, además se puede notar en la Tabla (9) que este retraso en el crecimiento ocurre en el último mes de estudio y es donde el tratamiento testigo registra el mayor número de hojas dañadas debido al ataque severo del minador.

Rivas y Sarria (1994), señalan que el minador de los cítricos ataca las hojas tiernas y por tanto disminuye la actividad fotosintética interrumpiendo el crecimiento en plantas jóvenes principalmente, coincidiendo con lo descrito por otros autores como Castro y Díaz (1994), Knapp, et al. (1994), Subsecretaría de Agricultura, México (S.F.). Esta reducción de la tasa fotosintética es provocada por la actividad perforadora de la larva ocasionando una disminución del área foliar activa, el enrollamiento de la hoja y caída prematura de estas, incidiendo de esta forma en un retraso del crecimiento y desarrollo de las plantas.

De lo anterior se deduce que los tratamientos a los cuales se aplicó los distintos insecticidas fueron más protegidos contra el ataque de minador, no siendo así el tratamiento testigo.

Tabla 5.- Comportamiento de altura de planta bajo efecto del minador de los cítricos.

Trat.	Altura de planta de lima tahití (cm)									
	20 abr	2 may	14 may	26 may	7 jun	19 jun	1 jul	13 jul	25 jul	8 agost
1	33.92 a	36.30 ab	36.40 ab	36.50 ab	37.35 ab	37.55 ab	37.60 ab	37.70 ab	38.10 ab	38.40 ab
2	34.92 a	36.10 ab	36.15 ab	36.90 ab	37.05 ab	37.45 ab	37.60 ab	37.60 ab	37.60 ab	37.65 ab
3	38.17 a	40.75 a	41.15 a	41.40 a	41.50 a	41.90 a	42.05 a	42.20 a	42.40 a	42.70 a
4	30.60 a	30.65 b	30.70 b	30.75 b	30.95 b	31.15 b	31.45 b	31.55 b	32.10 b	32.25 b
5	31.08 a	33.85 ab	33.95 ab	34.40 ab	34.85 ab	35.10 ab	35.15 ab	35.45 ab	35.85 ab	36.05 ab
6	35.33 a	35.40 ab	37.95 ab	39.80 a	40.10 a	40.25 a	40.50 a	40.70 a	41.00 a	41.40 a
7	35.25 a	35.90 ab	36.05 ab	36.40 ab	36.70 ab	36.95 ab	37.05 ab	37.15 ab	37.30 ab	37.90 ab
Andeva	N.S	NS	*	*	*	*	*	*	*	*
C.v.%	19.60	18.60	17.90	17.25	17.42	17.23	17.04	17.04	16.53	16.41

3.2.2.- Diámetro de ramas principales.

Según resultados obtenidos el 20 de abril para esta variable, se refleja que existen diferencias significativas entre tratamientos, presentando el mayor valor el tratamiento **testigo** y el menor el tratamiento **Thiodan**.

El 2 y 26 de mayo, 7 de junio, 1 y 13 de julio, se observan que existen diferencias siendo los tratamientos **Testigo**, **Decis** y **Diazinon** los que presentan los mayores valores, ocurriendo lo contrario con el tratamiento **Thiodan**.

El 19 de junio, 25 de julio y 8 de agosto refleja que existen diferencias significativas siendo el tratamiento **Diazinon** el de mejor comportamiento contraponiéndose a esto el tratamiento **Thiodan**.

Tabla 6.- Comportamiento del diámetro de ramas principales en diferentes recuentos en plantas de lima tahití.

Trat	Diámetro de ramas principales(mm).									
	20 abr	2 may	14 may	26 may	7 jun	19 jun	1 jul	13 jul	25 jul	8 agost
1	3.50 ab	4.50 ab	5.30 ab	6.00 ab	6.20 ab	6.30 ab	6.40 ab	6.50 ab	6.55 abc	6.70 ab
2	5.00 a	5.50 a	5.70 ab	6.50 a	6.80 a	6.90 ab	6.95 a	7.00 a	7.10 abc	7.30 ab
3	4.17 ab	6.30 a	6.45 a	6.50 a	6.70 a	6.90 ab	7.00 a	7.10 a	7.20 ab	7.30 ab
4	3.10 b	3.50 b	3.90 ab	4.00 b	4.20 b	4.55 b	4.70 b	4.80 b	5.10 c	5.30 b
5	3.67 ab	5.00 ab	5.20 ab	5.30 ab	5.70 ab	6.00 ab	6.10 ab	6.20 ab	6.40 abc	6.60 ab
6	4.50 ab	6.20 a	6.70 a	7.00 a	7.20 a	7.30 a	7.50 a	7.70 a	8.10 a	8.50 a
7	4.67 ab	5.10 ab	5.20 ab	5.30 ab	5.40 ab	5.60 ab	5.70 ab	5.80 ab	5.90 bc	6.20 ab
Andeva	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C.v.%	30.01	32.83	30.33	30.19	29.30	25.23	23.99	23.25	23.25	21.85

El estudio realizado en esta variable, muestran que existen diferencias entre los tratamientos durante toda la ejecución del ensayo, esto es debido a la escogencia de la rama para cada planta no habiendo uniformidad entre los tratamientos, presentando los promedios más altos los tratamientos **testigo**, **Decis**, y **Diazinón** y el más bajo **Thiodan**.

Sin embargo ocurrió un crecimiento ininterrumpido del diámetro en todos los tratamientos, por lo tanto los insecticidas y el minador no influyeron negativamente en su desarrollo. Hay que tomar en cuenta que estos insecticidas han sido probados en otros países, en diferentes especies de cítricos no siendo reportados efectos adversos en su desarrollo.

3.2.3.- Brotes por planta

El análisis realizado demuestra que el 20 de abril, 7 y 19 de junio, 1 de julio, el tratamiento **Thiodan** alcanzó la mayor brotación y los de menor brotación los tratamientos **Testigo, Diazinon, Filitox y Dipel** respectivamente.

El 2 y 26 de mayo, 1 y 13 de julio, 8 de agosto, la mayor brotación la obtuvo el tratamiento **Diazinon** y los de menor brotación los tratamientos **Thiodan, Testigo, Dipel y Filitox**.

El 14 de mayo el tratamiento **Decis** presentó la mayor brotación contrario a esto se comportó el tratamiento **Testigo**. El tratamiento **Testigo** alcanzó la mayor brotación el 25 de julio, en este mismo periodo el tratamiento **Diazinon** presenta la menor brotación.

En la Tabla 7, se nota que la brotación de los diferentes tratamientos siempre fue persistente debido a las condiciones climáticas adecuadas que presenta la zona de Jinotepe (Carazo) para la producción de cítricos, además se debe tomar en cuenta la aplicación de riego y fertilizante foliar que le fue aplicado a los tratamientos, esto coincide con lo referido por Fonseca (1996), que la fertilización y el riego mantienen la formación de rebrotes en forma constante.

Tabla 7.- Comportamiento de la brotación vegetativa en diferentes recuentos en plantas de lima tahití.

Trat.	Número de brotes por planta									
	20 abr	2 may	14 may	26 may	7 jun	19 jun	1 jul	13 jul	25 jul	8 agost
1	1.67	1.70	1.80	1.50	1.60	0.80	1.80	2.50	3.50	1.20
2	1.16	1.40	0.70	0.30	1.10	2.40	2.30	0.90	4.20	2.60
3	2.17	1.40	4.30	0.60	0.80	1.60	1.30	1.30	2.20	4.10
4	3.33	0.60	4.20	1.20	1.70	3.40	2.50	2.00	2.90	2.20
5	3.00	1.60	0.90	1.50	1.50	1.20	0.80	1.20	3.30	1.80
6	2.50	4.10	1.70	3.90	0.60	3.30	2.50	3.30	1.00	4.30
7	1.50	0.70	1.30	0.80	1.40	1.90	1.90	2.80	2.80	3.10

El tratamiento **Testigo** con respecto a los demás tratamientos presenta una brotación, de media a baja durante los tres primeros meses, incrementándose en el último mes, esto prueba que los insecticidas y el minador de los cítricos no tuvieron influencia negativa en la brotación de las plantas.

3.2.4.- Brotes afectados por planta.

De la evaluación estadística realizada el 2 y 26 de mayo, 19 de junio, 13 de julio, y 8 de agosto se observa que el tratamiento **Diazinon** presentó la mayor cantidad de brotes afectados, mientras que los tratamientos **Thiodan, Testigo, Decis, Neem, Filitox y Dipel** ofrecieron una mejor protección a los brotes, ya que se encontraron menores efectos del minador

El 1 y 25 de julio, el tratamiento **Testigo** obtuvo la mayor cantidad de brotes afectados, siendo **Dipel y Diazinon** los tratamientos menos afectados.

Los tratamientos **Thiodan y Neem** alcanzaron el mayor número de brotes afectados el 20 de abril, contrario a esto se comportó el **Diazinon**.

Tabla 8.- Efecto del minador de los cítricos sobre la brotación vegetativa de lima tahití.

Trat.	Número de brotes afectados por planta									
	20 abri	2 may	14 may	26 may	7 jun	19 jun	1 jul	13 jul	25 jul	8 agost
1	0.17	0.20	0.90	0.60	0.60	0.50	0.90	0.70	2.60	0.70
2	0.33	0.30	0.50	0.10	0.50	1.70	2.00	0.80	4.20	2.30
3	0.50	0.20	1.40	0.10	0.20	0.60	0.90	0.90	1.40	1.80
4	0.67	0.10	0.50	0.20	0.20	1.30	1.50	0.90	2.40	1.20
5	0.33	0.50	0.00	0.20	0.30	0.50	0.60	0.00	2.20	1.00
6	0.00	1.10	0.70	2.20	0.20	1.90	1.50	2.20	0.90	2.60
7	0.67	0.20	0.20	0.10	0.30	0.80	1.10	1.40	1.90	1.80

El **Decis** presentó valores más altos en cuanto a brotes afectados y menores valores el tratamiento **Dipel** el 14 de mayo.

El 7 de junio el tratamiento **Filitox** se encontró con mayor cantidad de brotes afectados y los tratamientos **Decis**, **Thiodan** y **Diazinon** con menor cantidad de afectaciones.

Al comparar las Tabla 7 y 8, reflejan claramente como el minador depende de los brotes tiernos que aparecen, ocurriendo un ataque uniforme para todos los tratamientos, siendo más atacados los que presentaban una mayor brotación y viceversa, esto coincide con lo referido por Castro y Díaz (1994), las larvas atacan los nuevos crecimientos y hojas jóvenes.

En las primeras semanas de estudio se observó que el tratamiento **Testigo** presentó poca brotación, siendo superada por los demás tratamientos, pero en los dos últimos meses se observa un ataque severo de todos los brotes tiernos debido a un aumento en número de estos, llegando a ser atacados todos los brotes aparecidos.

3.2.5.- Número de hojas dañadas por planta.

El análisis realizado demuestra que el 14 de mayo, 7 y 19 de junio, 1, 13 y 25 de julio y 8 de agosto el tratamiento **Testigo** alcanzó el mayor número de hojas dañadas y los tratamientos **Dipel** y **Decis** los menos dañados.

El 26 de mayo los tratamientos **Testigo** y **Diazinon** presentan la mayor cantidad de hojas dañadas y la menor cantidad de hojas dañadas el tratamiento **Decis**.

El 2 de mayo los tratamientos **Filitox** y **Diazinon** presentaron los promedios de hojas dañadas más altos al igual que el 14 de mayo en donde el tratamiento **Filitox** fue el más alto, mientras los tratamientos **Testigo** y **Dipel** presentaron los promedios más bajos.

El 20 de abril el **Neem** alcanzó el valor más alto para esta variable, sin embargo el **Dipel** presentó el valor más bajo.

Tabla 9.- Efecto del minador de los cítricos sobre las hojas de lima tahití.

Número de hojas dañadas por planta.										
Trat.	20 abri	2 may	14 may	26 may	7 jun	19 jun	1 jul	13 jul	25 jul	8 agost
1	3.50	4.60	5.40	4.30	3.40	4.30	4.50	5.30	11.80	10.90
2	5.50	3.00	5.40	5.20	6.20	9.70	12.70	16.40	26.60	38.50
3	3.33	3.20	4.00	2.30	2.20	3.60	4.10	4.90	9.60	10.80
4	5.00	3.00	2.90	3.00	3.00	5.50	5.50	6.40	11.50	10.70
5	3.17	4.50	2.60	3.80	3.40	3.70	3.70	4.30	9.40	9.20
6	5.17	4.60	5.20	5.20	5.30	7.90	7.40	8.50	9.00	11.00
7	7.00	4.50	3.20	4.90	3.80	5.00	4.90	8.70	12.00	10.40

Como se observa en la Tabla 9, el tratamiento **Testigo** presentó mayor número de hojas dañadas durante casi todo el experimento realizado, debido a que en este tratamiento no se ejerció ningún tipo de resistencia al ataque de la población de larvas del minador, permitiendo así la libre oviposición y penetración de las larvas en las hojas tiernas, incrementándose de esta manera el daño sobre el follaje de reposición. Sin embargo, en el resto de los tratamientos el ataque ocurrió en menor intensidad, esto se debe a la aplicación de los diferentes insecticidas, demostrándose así un control eficiente sobre las plantas de lima tahití.

3.2.6.- Número de minas por hoja.

El análisis realizado durante el 20 de abril, 2, 14 y 26 de mayo, 19 de junio, 13 y 25 de julio y 8 de agosto demuestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, contrario a esto la separación de medias refleja significancia el 19 de junio y 8 de agosto, siendo los tratamientos **Thiodan** y **Decis** los que alcanzaron los mayores valores y los tratamientos **Decis**, **Neem** y **Dipel**, respectivamente los menores valores.

Tabla 10.- Comportamiento del número de minas por hojas de *P. citrella*. en lima tahití.

Trat.	Número de minas por hoja									
	20 abri	2 may	14 may	26 may	7 jun	19 jun	1 jul	13 jul	25 jul	8 agost
1	1.03a	1.06a	1.06a	1.05a	1.17 b	1.07 ab	0.97 ab	0.92 a	1.02 a	1.02 ab
2	0.86a	1.03a	1.06a	1.12a	1.13 ab	1.15 ab	1.16 b	1.04 a	1.00 a	1.04 ab
3	1.43a	1.21a	0.92a	0.92a	0.95 ab	0.96 a	0.76 a	0.80 a	0.92 a	1.11 b
4	1.26a	1.08a	1.04a	0.95a	0.84 a	1.32 b	1.32 b	1.01 a	0.92 a	1.00 ab
5	1.25a	0.85a	0.93a	1.05a	1.04 ab	1.05 ab	0.89 ab	0.90 a	0.81 a	0.90 a
6	1.09a	0.96a	1.01a	1.02a	0.92 ab	1.19 ab	1.16 b	1.07 a	0.90 a	1.00 ab
7	1.17a	1.02a	1.00 a	1.06a	1.11 ab	1.10 ab	0.85 ab	0.98 a	0.90 a	0.90 a
Andeva	NS	NS	NS	NS	*	NS	*	NS	NS	NS
C.v %	22.94	18.49	14.68	11.96	10.18	10.18	16.51	34.04	31.73	18.83

El 7 de junio el tratamiento **Filitox**, presentó el mayor número de minas y el 1 de julio los tratamientos **Diazinon**, **Thiodan** y **Testigo** , mientras que **Thiodan** y **Decis** presentaron respectivamente en cada recuento la menor cantidad de minas por hoja.

En la Tabla 10 se puede observar que no existió variación en el número de minas por hoja, ocurriendo un daño generalizado en todos los tratamientos evaluados. El tratamiento testigo fue uno de los que mayor número de galerías por hoja presentó durante casi todo el ensayo, pero el grado de infestación no es alto encontrándose como promedio 1 mina por hoja, ya que el criterio de varios autores es que las altas infestaciones ocurren cuando existen como promedio 2 a 3 minas por hoja.

3.2.7.- Número de larvas vivas por planta.

Al efectuar el análisis para esta variable, se determinó que el 14 de mayo los tratamientos **Testigo**, **Decis** y **Thiodan** presentaron el mayor número de larvas vivas y el menor número los tratamientos **Neem** y **Dipel**. El 7 y 19 de junio, 1 y 25 de julio y 8 de agosto el tratamiento **Testigo** alcanzó los más altos valores de larvas vivas siendo los tratamientos **Decis**, **Dipel**, **Diazinon**, **Filitox** y **Neem** los de menor valor.

El tratamiento **Diazinon** obtuvo el mayor número de larvas vivas el 2 y 26 de mayo, presentando en este mismo período los menores valores los tratamientos **Neem**, **Filitox** **Testigo** y **Dipel**.

Tabla 11.- Comportamiento de la población de larvas vivas en lima tahití.

Trat.	Número de larvas vivas por planta									
	20 abri	2 may	14 may	26 may	7 jun	19 jun	1 jul	13 jul	25 jul	8 agost
1	0.17	0.10	0.40	0.00	0.20	1.30	0.00	0.70	5.00	1.30
2	0.00	0.50	0.50	0.00	0.80	4.30	2.80	1.60	10.50	5.80
3	0.50	0.20	0.50	0.10	0.00	1.50	0.00	0.80	1.30	1.80
4	0.50	0.10	0.50	0.30	0.30	1.20	0.30	1.70	2.50	1.40
5	1.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	1.70	2.20
6	0.33	1.30	0.10	0.40	0.00	2.80	0.60	1.20	1.40	0.20
7	0.67	0.00	0.00	0.10	0.40	1.50	0.90	0.70	0.80	0.70

El 20 de abril el tratamiento **Neem** obtuvo el mayor número de larvas vivas, siendo el tratamiento **Testigo** el de menor valor.

El 13 de julio el tratamiento **Thiodan** presentó el mayor número de larvas vivas y **Dipel** el menor número de larvas.

Debido a la brotación constante y buen desarrollo de las plantas de lima tahití observada durante todas las semanas de estudio se determinó que el ataque de las larvas del minador fue persistente en

todos los tratamientos, ocurriendo una mayor infestación en el tratamiento **Testigo** el cual presentó durante casi todo el ensayo el mayor número de larvas vivas por planta, a pesar que este tratamiento presentó promedios de brotes por planta muy bajos en relación con los demás tratamientos. Esto nos indica que la aplicación de los diferentes tratamientos insecticidas demostraron ser eficientes y cada uno de ellos ejercieron control sobre las larvas del minador, no así el **Testigo** el cual no ejerció resistencia al ataque de esta plaga.

3.2.8.- Número de larvas muertas por planta.

Según los resultados obtenidos en esta variable, se encontró que los tratamientos **Diazinon** y **Neem** alcanzaron el mayor número de larvas muertas el 20 de abril y el de menor mortalidad el tratamiento testigo. El 1 de julio los tratamientos con mayor mortalidad fueron **Filitox** y **Diazinon**, siendo el tratamiento con menor mortalidad el Testigo. El 2, 14 y 26 de mayo, 7 de junio y 13 de julio el tratamiento **Diazinon** alcanzó el mayor promedio en mortalidad de larvas, siendo los tratamientos **Testigo**, **Thiodan**, **Neem** y **Dipel** los de menor mortalidad en dicha semanas.

El 19 de junio el tratamiento **Filitox** presentó el mayor promedio de mortalidad siendo los tratamientos **Testigo** y **Dipel** los de menor mortalidad.

El 8 de agosto el tratamiento **Decis** obtuvo el mayor índice de mortalidad y el tratamiento **Testigo** la menor mortalidad.

El 25 de julio el tratamiento **Thiodan** presentó el mayor número de larvas muertas siendo el **Testigo** el de menor mortalidad.

Como se observa en el Tabla anterior, el tratamiento **Diazinon** presentó el mayor número de larvas muertas por planta, siendo uno de los tratamientos más atacados por el minador debido a la buena brotación presentada.

Según Wilson (1991), el Diazinon es recomendado en el norte de Australia para el control de *Phyllocnistis citrella* en cítricos. Hill, (1983), ha recomendado el uso de Diazinon para el control del minador de la hoja. OIRSA (1994), recomienda que cuando se observe daño generalizado en plantas de vivero, se puede usar Diazinon 600 E.C.

Tabla 12.- Comportamiento de la población de larvas muertas en lima tahití.

Trat.	Número de larvas muertas por planta									
	20 abr	2 may	14 may	26 may	7 jun	19 jun	1 jul	13 jul	25 jul	8 agost
1	0.83	0.40	1.20	0.60	0.40	1.30	1.60	0.40	2.60	1.20
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.10	0.00	0.40	0.20
3	0.83	0.30	0.30	0.40	0.20	0.50	1.00	0.20	0.70	2.10
4	0.33	0.30	0.00	0.30	0.10	1.10	1.00	0.30	5.70	0.40
5	0.50	0.50	1.00	0.50	0.00	0.20	0.60	0.10	3.40	0.80
6	1.00	1.20	1.60	0.80	0.80	0.70	1.60	2.30	0.70	0.60
7	1.00	0.40	0.00	0.10	0.10	1.10	1.10	1.00	1.30	1.80

La eficiencia de Metamidophos fue probada contra *P. citrella* sobre *Citrus sinensis* (naranjas) en Pakistán de 1984-85 (Karimullah y Ahmed, 1988).

Observaciones de campo fueron realizadas en Andhra Pradesh, India, en 1984-85 sobre la dinámica poblacional de *P. citrella*, seis insecticidas fueron probados contra la plaga. El extracto de torta de Neem fue el más efectivo tratamiento insecticida causando 95.26% de mortalidad después de tres días (Singh y Azam, 1986).

En pruebas preliminares llevadas a cabo en el Centro Nacional de Diagnóstico y Vigilancia Fitosanitaria (C.N.D.V.F.) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Nicaragua, han determinado que el producto Dipel presentó un 50% de mortalidad (OIRSA, 1994).

Se realizaron tres pruebas en diferentes sitios de Maharashtra (India), en Marzo de 1984. Se probaron insecticidas como Cipermetrina, Endosulfan, Malathion y Monocrotophos. La gran reducción en las poblaciones de larvas de *P. citrella* fueron observadas a las 72 horas (Radke y Thakare, 1989).

Los insecticidas piretroides sintéticos Fenvalerate, Permetrina, Deltametrina y Cipermetrina; y los organos-fosforados, Monocrotophos y Quinalphos fueron probados contra *P. citrella* sobre mandarinas en Karnataka, India en 1984. Los insecticidas piretroides fueron más efectivos que los organos-fosforados (Bhumannavar, 1987).

Lo anteriormente descrito refleja que todos los insecticidas utilizados en el ensayo de campo en plantas de Lima Tahiti (*Citrus latifolia*) han sido probados en otros países, logrando disminuir las poblaciones de minador de la hoja, resultando ser muy efectivos.

También se puede observar en la tabla anterior que el **Testigo** resultó ser el tratamiento con menor número de larvas muertas durante todo el ensayo, probando así ser vulnerable ante el ataque del minador, presentando valores muy altos de larvas vivas principalmente en las dos últimas recuentos del estudio en comparación con los demás tratamientos.

Porcentaje de mortalidad

En la Tabla (13) nos refleja el porcentaje de mortalidad en la población del minador de los cítricos para cada tratamiento.

Los porcentajes de mortalidad de mayor a menor se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13. - Porcentaje de mortalidad de minador por efecto de los productos insecticidas.

Tratamiento	% mortalidad total
Filitox	67.32
Diazinon	65.07
Dipel	59.06
Decis	57.38
Neem	51.99
Thiodan	42.17
Testigo	1.49

Los tratamientos **Filitox** y **Diazinon** presentaron los mayores porcentajes de mortalidad de larvas, mientras que el tratamiento **testigo** presentó el menor porcentaje.

Del porcentaje de mortalidad presentados en el cuadro anterior se deduce que los productos insecticidas utilizados en este estudio presentaron una tasa de mortalidad aceptable, manteniendo poblaciones de minador bajas como producto del control realizado por ellos, tal como se puede expresar en relación a las variables de crecimiento que no fueron afectadas.

Se debe tomar en cuenta que todos los insecticidas utilizados en el estudio han sido probados con éxito en diferentes lugares del mundo, logrando disminuir los índices de infestación de esta plaga.

IV.- CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, se llegó a las siguientes conclusiones.

La mayor población del minador de la hoja se presentaron en los meses de Junio y Julio, atacando sin excepción a todos los tratamientos, debido a la fuerte brotación vegetativa de las plantas.

El tratamiento sin aplicación mostró el promedio más alto en población de larvas vivas y a la vez el menor porcentaje de mortalidad durante todo el ensayo.

En los meses de Junio y Julio las plantas de lima tahití produjeron una mayor brotación debido a las altas precipitaciones ocurridas lo que conllevó a una mayor infestación de minador en todos los tratamientos evaluados.

Los presentes productos evaluados contra el minador de los cítricos ejercieron un buen control, obteniéndose un 57, 59, 65, y 67% de mortalidad correspondiendo a Decis, Dipel, Diazinon y Filitox respectivamente.

Este trabajo experimental mostró que cuando se presentó crecimiento vegetativo fuerte, la población de larvas del minador se incrementó, esto por la disponibilidad de alimento producido por la planta y para ello se requiere hacer control de la población.

V.- RECOMENDACIONES

No se debe utilizar el mismo insecticida por más de un año, para evitar el desarrollo de insecto-resistencia.

Cuando exista gran cantidad de brotes tiernos y altas infestaciones del minador de la hoja de los cítricos, será necesario llevar a cabo aplicaciones frecuentes de insecticidas a base de los productos que mejor comportamiento tuvieron como Filitox, Diazinon, Dipel y Decis

En Nicaragua no se cuentan con estudios de umbrales de daño económico del minador de la hoja de los cítricos por lo que es necesario llevar a cabo trabajos de investigación en coordinación con instituciones del estado y organismos internacionales para tratar de disminuir los niveles de infestación de esta plaga en el país.

Realizar monitoreos durante todo el año en el país, lo que permitirá conocer la época y región en donde mejor se desarrolla el minador de los cítricos y poder ejercer control adecuado.

Las aplicaciones de insecticidas se deben realizar a nivel de vivero porque es donde se registran las mayores poblaciones del minador de la hoja de los cítricos.

Que los insecticidas estudiados sean utilizados cuando las poblaciones del minador se incrementen y causen daño económico a la citricultura.

Realizar estudios acerca de la dimensión del daño que puede hacer el estado larval del minador de la hoja de los cítricos para conocer el grado de severidad en el cultivo y su influencia en el crecimiento y desarrollo de la planta.

VI.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BHUMANNAVAR, B.S. 1987. Evaluation of pyrethroid compounds against citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella*, Stainton (Lepidoptera) on "Coorg mandarin". Entomon 12 (3):183-185. In Review-Of-Applied-Entomology-SERIES-A. 1988. 076-07846.
- BASUDIN (S.F.). El insecticida de uso en vegetales y otros cultivos, aprobado por EPA. Environmental Protection Agency. (*Plegable).
- CASTRO, B.; DIAZ, J. 1994. Nueva plaga ataca cítricos en la costa norte. El Herald, Tegucigalpa (Honduras). 4 de Junio. p.2.
- CREMLYN, R. 1982. Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. Limusa, Mexico. p. 63-75.; 77-97.; 99-146.
- COOPERATIVA HUMBERTO TAPIA B., Finca Chelol. 1995. Jinotepe, Carazo. Nicaragua.
- DE LA LLANA, A. 1995. Escuela de Sanidad Vegetal. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.
- DIPEL. Insecticida. Uso de Dipel en América Latina (S.F.). ABBOTT Laboratories. Chemical and Agricultural Products, Division North Chicago, IL.60064. 17p.
- DECIS. Insecticida Piretriode (S.F.). Compañía Agropecuaria Roussel UCLAF, S.A (*Plegable).
- FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA. (S.F.). El minador de la hoja de los cítricos. (FHIA-Honduras). 20p.
- FILITOX 600 S.C. Insecticida organo-fosforado, Metamidophos (S.F.). Productos y Servicios Agropecuarios, S.A. Telica, León, Nicaragua. (Plegable).
- FAZ, A. B. De.; COSSIO, F. De. 1983. Principios de protección de plantas. Científico Técnica. La Habana, Cuba. p.133- 134.; 145-148.; 157-167.

- FONSECA, V. A. 1996. Control del minador de la hoja de los cítricos (Informe del mes de Enero, 1996). Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria, Centro de Diagnóstico y Vigilancia Fitosanitaria. Managua, Nicaragua. p.3.
- GONZALEZ, S. S. 1986. Estructura de los órganos vegetativos de la planta: Desarrollo de las hojas. In Botánica I. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. p.200.
- HEPPNER, J. B. 1993. Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). Entomology Circular No 359 May/Jun. 2p.
- HILL, D. S. 1983. Major tropical crop pest. In. Agricultural Insect Pest of the Tropics and their Control. Secon. Edtion. Cambridge University Press, Cambridge. p.289.
- HERNANDEZ, Jr. M. H. 1994. New pest threaten Bellize citrus industry. Belize Today. p.6-7 (S.D.T.).
- HERNANDEZ, R.J. 1995. Control del minador de la hoja de los cítricos. Informe Final del Consultor Nacional. Proyecto TCP/Nic/4551 (A). Managua, Nicaragua. 34p.
- INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE DIPEL (S.F.). Servicio Agrícola Gurdíán, S.A. León, Nicaragua. p.irr.
- KNAPP, J.; PEÑA, J.; STANSLY, P.; HEPPNER, J.; YANG, Y. 1994. The citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, a new pest of citrus in Florida. University of Florida (Florida Cooperative Extension Service). p.1-4.
- KARIMULLAH.; AHMED, S. 1988. Chemical control of citrus leaf miner on citrus. Pakistan-Journal-of-Agricultural- Research. 9(2); 271-273. In Review-Of-Agricultural-Entomology 1990. 078-05753.
- LEAFMINER HEADED FOR TEXAS. Texas AgriNEW. August 15, 1994 p 12-13.
- LISTADO DE AGROQUÍMICOS REGISTRADO EN NICARAGUA. Fecha de actualización 14/12/94. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Sanidad Vegetal. Managua, Nicaragua. p.irr.

- MANEJO DEL CULTIVO. PLAGAS. 1994. In. Guía Tecnológica para la producción de LIMA TAHITI. **Proyecto Desarrollo de la Producción Agrícola en la zona de la Meseta CEE-ALA 86/30-INRA**, Nicaragua. p.19-38.
- MINADOR DE LA HOJA DE LOS CÍTRICOS *Phyllocnistis citrella* (Stainton) (S.F.). **Subsecretaría de Agricultura**; Dirección General de Sanidad Vegetal; Centro Nacional de Referencia de Diagnóstico Fitosanitario, Mexico. 5p. (Ficha técnica No 2).
- MORIN, L. Ch. 1983a. Clima y suelo para el cultivo de los cítricos. In. Cultivo de cítricos. IICA. San José, Costa Rica. p.87-102 (Serie de Libros y Materiales Educativos).
- MORIN, L. Ch. 1983b. Cuidados culturales de los cítricos. In. Cultivos de cítricos. IICA. San José, Costa Rica. p.179 - 248 (Serie de Libros y Materiales Educativos).
- NEEM Sin datos tipográficos. (S.D.T.).
- OIRSA. 1994. El minador de la hoja de los cítricos. UNAN- León.; UNA.; Dirección de Sanidad Vegetal del del MAG.; MARENA, INTA, GTZ, OIRSA (Edts). OIRSA. Managua, Nicaragua (plegable a color).
- PEÑA, J. 1996. FAO-Managua. Nicaragua. Associate Professor / Fruit crops / Entomology. The University of Florida. Institute of Food and Agricultural Sciences. Tropical Research and Education Center. Homestead, Florida.
- PERALTA, L. 1995. Jefe de Diagnóstico y Vigilancia Entomológica. MAG. Managua, Nicaragua.
- PUIGGROS, P. J.; MORIN, L. CH. 1983. Nutrición de los cítricos In. MORIN, L.CH. Cultivo de cítricos. IICA. San José, Costa Rica. p.249-404. (Serie de Libros y Materiales Educativos).
- RADKE, S.G.; THAKARE, A.Y. 1989. Chemical control of citrus leaf miner. PKV-Research-Journal 13(1): 44-47. In Review-Of-Agricultural-Entomology 1992. 080-01344.
- RIVAS, CH.I.; SARRIA, C. M. 1994. Evaluación de 9 insecticidas químicos y biológicos para el control del minador de los cítricos en condiciones de laboratorio. Ministerio de Agricultura; Centro Nacional de Diagnóstico y Vigilancia Fitosanitaria. Managua, Nicaragua. 9 Pp.

- RUIZ, J.F.; PERALTA, L. 1994. Presencia del minador de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera; gracillariidae; Phyllocnistinae), en Nicaragua. 4p.
- SINGH, T. V. K.; AZAM, K. M. 1986. Seasonal occurrence, population dynamics and chemical control of citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton in Andhra Pradesh. *Indian-Journal-of-Entomology* 48 (1): 38-42. In *Review-Of-Applied-Entomology-SERIES-A*. 1989. 077-03976.
- STANSLY, P. 1994. Citrus leafminer. (S.D.T.). 2p.
- THIODAN 35 C.E. Endosulfan. Insecticida Selectivo (S.F.). Química Hoeschst de Guatemala, S.A. (*Plegable).
- THIODAN (S.F.). Analytisches Laboratorium. H.-J. Werner. Hoechst, Guatemala. p.1-6.
- VALDIVIA, A.; RIVAS, I. 1994. Migración de plaga exótica invade cítricos. Boletín informativo inmigración de plagas. (APENN, Nicaragua). 3(6):24.
- VAUGHAN, M. 1994. Información Técnica sobre el minador de la hoja en cítricos. Dirección de Ambiente y Recursos Hídricos; Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. 3p.
- WILSON, C. 1991. Citrus leaf miner. *Agnote-Darwin* No 443: 2p. In *Review-Of-Agricultural-Entomology* 1992. 080-01347.

VII.- ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 14:- Comportamiento de la brotación, hojas, larvas vivas y muertas por hojas en plantas de lima tahiti en los diferentes recuentos.

	Brotos por planta	brotos afectados por planta	hojas dañadas por planta	larvas vivas por planta	Larvas muertas por planta	Minas por hoja
Rec. 1	2.19 ab	0.38 a	4.67 a	0.45 a	0.64 bc	1.15 a
Rec. 2	1.64 b	0.37 a	3.91 a	0.41 a	0.44 bc	1.03 a
Rec. 3	2.13 ab	0.60 bc	4.10 a	0.28 a	0.58 bc	0.99 a
Rec. 4	1.40 b	0.50 ab	4.10 a	0.13 a	0.38 bc	1.02 a
Rec. 5	1.24 b	0.33 a	3.90 a	0.24 a	0.23 c	1.02 a
Rec. 6	2.08 ab	1.04 becd	5.67 b	1.90 ab	0.73 bc	1.12 a
Rec. 7	1.87 ab	1.21 ecd	6.11 bc	0.66 a	1.00 ab	1.01 a
Rec. 8	2.00 ab	0.98 bcd	7.78 bc	0.96 ab	0.61 bc	0.96 a
Rec. 9	2.84 a	2.23 e	12.84 c	3.31 c	2.11 a	0.92 a
Rec. 10	2.76 a	1.63 ed	14.50 c	1.91 bc	1.01 ab	0.99 a
Andeva	*	*	*	*	*	N.s.
C.v.%	44.75	41.73	43.27	60.67	49.70	13.29

ANEXO 2

Tabla 15.- Comportamiento del porcentaje de mortalidad de larvas de minador de los cítricos bajo el efecto de productos insecticidas en plantas de lima tahití.

Trat	Porcentaje de mortalidad de larvas de minador de los cítricos.										
	20 abri	2 may	14 may	26 may	7 jun	19 jun	1 jul	13 jul	25 jul	8 ago	total
1	83.00	80.00	75.00	100	66.67	50.00	100	36.36	34.21	48.00	67.32
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.44	3.45	0.00	3.66	3.33	1.49
3	62.41	60.00	37.50	80.00	100	25.00	100	20.00	35.00	53.85	57.38
4	39.76	45.00	0.00	50.00	25.00	47.83	76.92	15.00	69.95	22.22	42.17
5	33.33	41.67	100	100	0.00	22.22	100	100	66.67	26.67	59.06
6	75.19	48.00	94.12	66.67	100	20.00	72.73	65.71	33.33	75.00	65.07
7	59.88	100	0.00	50.00	20.00	42.31	55.00	58.82	61.90	72.00	51.99