

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMIA

Evaluación de Lambda Cyhalotrina para el control de la mosca pinta *Aeneolamia postica* Wlk. (Homóptera: Cercopidae) en caña de azúcar *Saccharum officinarum* L. En Xicotencatl, Tamaulipas, México.

Por

José Luis Martínez Martínez

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.  
Septiembre de 2000

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA

Evaluación de Lambda Cyhalotrina para el control de la mosca pinta *Aeneolamia postica* Wlk. (Homóptera: Cercopidae) en caña de azúcar *Saccharum officinarum* L. En Xicotencatl, Tamaulipas, México.

Por

José Luis Martínez Martínez

TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITOLOGO

Aprobada por:

---

M.C. Mariano Flores Dávila  
Elizondo  
Presidente del Jurado

M.C. Antonio Cárdenas  
  
Sinodal

---

Dr. Jerónimo Landeros Flores  
Valdez

Sinodal

---

M.C. Víctor M. Sánchez

Sinodal

---

M.C. Reynaldo Alonso Velasco

Coordinador de la División de Agronomía

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México. Septiembre de 2000

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme vivir y por ayudarme a encontrar el camino hacia la superación para así poder lograr cada día ser un mejor ser humano.

A mis Padres José Luis Martínez Quilantán y Eunice Martínez Castillo con todo el amor y respeto que se merecen, por darme la vida y por permitirme darles un poco de alegría con el presente trabajo.

A mi Esposa María Dolores Varela Rubio, a mis hijos Luis Rodolfo y José Luis por impulsarme a terminar este trabajo que significa mucho para mi familia.

A mis hermanos Arnoldo, Fabiola, Yuleth, María Gila, Rodolfito (+) y en especial a Sonia por su comprensión y su gran apoyo sin el cual no hubiera sido posible terminar mi carrera.

A mis Tíos German Hugo y Gustavo por su gran apoyo en los momentos más difíciles.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi Alma Mater por los momentos tan felices que viví dentro de sus instalaciones y por forjarme profesionalmente en sus aulas.

A mi asesor el Ingeniero M.C. Mariano Flores Dávila por su gran ayuda en la presentación de este trabajo.

Al Ingeniero M.C. Marciano Hernández Vázquez por permitirme realizar el presente trabajo en el Ingenio “Aarón Sáenz Garza”, por sus atinados consejos y sobre todo por brindarme su amistad.

Al Ingeniero Mario Rangel Velasco por incluirme dentro de su plan de trabajo en caña de azúcar.

Al Ingeniero M.C. Antonio Cárdenas Elizondo por su colaboración en este trabajo y por brindarme su confianza en el terreno profesional.

A todos mis maestros que de alguna manera formaron mi carrera y compartieron sus invaluable conocimientos así como a todos mis compañeros que a lo largo de mi carrera me honraron con su amistad.

## INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
.....	iv
INDICE GENERAL	v
INDICE DE CUADROS.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
.....	2
Objetivo.....	2
.....	2
Hipótesis.....	3
.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
Origen y Distribución de la Caña de Azúcar.....	3
Taxonomía de la Caña de Azúcar.....	3
Región de las Huastecas.....	5
Caracterización abiótica.....	5
Variedades comerciales de caña de azúcar.....	5
Posición geográfica y climatológica del IASG.....	6
La Mosca Pinta o Salivazo.....	6
Historia.....	6
.....	7
Taxonomía.....	9
.....	9
Morfología <i>Aeneolamia</i> <i>sp.</i> .....	11
Biología y hábitos de <i>Aeneolamia</i> <i>sp.</i> .....	13
Importancia	13

económica.....	
Control.....	14
.....	
MATERIALES Y	
METODOS.....	16
Primera	
Aplicación.....	18
...	
Segunda	
Aplicación.....	19
..	
Tercera	
Aplicación.....	20
...	
Cuarta	
Aplicación.....	21
.....	
Análisis	
Económico.....	22
.	
RESULTADOS Y	
DISCUSIÓN.....	23
Primera	
Aplicación.....	23
...	
Segunda	
Aplicación.....	30
..	
Tercera	
Aplicación.....	37
...	
Cuarta	
Aplicación.....	44
.....	
Análisis	
Económico.....	50
.	
CONCLUSIONES.....	52
.....	
RESUMEN.....	53
.....	
BIBLIOGRAFÍA.....	56
.....	

## INDICE DE CUADROS

Cuadro No		Pág.
1.0	Longitud del cuerpo de las ninfas expresado en mm.....	9
2.0	Duración promedio del ciclo biológico (en días) de dos especies de mosca pinta bajo condiciones del campo de Cotaxtla, Veracruz. CIASE. 1978.....	12
3.0	Dosis de ingrediente activo de los tratamientos evaluados para el control de mosca pinta en la primera aplicación.....	19
4.0	Dosis de ingrediente activo de los tratamientos evaluados para el control de mosca pinta en la segunda aplicación.....	20
5.0	Dosis de ingrediente activo de los tratamientos evaluados para el control de mosca pinta en la tercera aplicación.....	21
6.0	Dosis de ingrediente activo de los tratamientos evaluados para el control de mosca pinta en la cuarta aplicación.....	22
3.1	Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la primer aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA.....	24
3.2	Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de ninfas vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la primer aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA.....	26
3.3	Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la primer aplicación a los 1,2,3,5 y 7 DDA.....	28
4.1	Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la segunda aplicación a los 0,1,2,3,5,7 y 14 DDA.....	31
4.2	Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de ninfas vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la segunda aplicación a los 0,1,2,3,5,7 y 14 DDA.....	32
4.3	Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la segunda aplicación a	Pág.

	1,2,3,5,7 y 14 DDA.....	34
5.1	Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la tercera aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA.....	38
5.2	Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de ninfas vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la tercera aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA.....	39
5.3	Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la tercera aplicación a los 1,2,3,5 y 7 DDA.....	40
6.1	Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA.....	45
6.2	Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de ninfas vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA.....	46
6.3	Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 1,2,3,5 y 7 DDA.....	46
7.0	Análisis económico comparativo de los insecticidas utilizados en el presente Trabajo.....	50



## INDICE DE FIGURAS

Figura No		Pág.
1.1	Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la primer aplicación a los 0,1,2 3,5 y 7 DDA.....	25
1.2	Comparación entre tratamientos para la variable número de ninfas vivas por cepa de caña de azúcar encontrados en la primer aplicación a los 0,1,2,3, 5 y 7 DDA.....	27
1.3	Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la primer aplicación a los 1,2,3,5, y 7 DDA.....	29
2.1	Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la segunda aplicación a los 0,1,2 3,5, 7 y 14 DDA.....	33
2.2	Comparación entre tratamientos para la variable número de ninfas vivas por cepa de caña de azúcar encontrados en la segunda aplicación a los 0,1,2 3,5,7, y 14 DDA.....	35
2.3	Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la segunda aplicación a los 0,1,2 3,5, 7 y 14 DDA.....	36
3.1	Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la tercera aplicación a los 0,1,2 3,5 y 7 DDA.....	41
3.2	Comparación entre tratamientos para la variable número de ninfas vivas por cepa de caña de azúcar encontrados en la tercera aplicación a los 0,1,2, 3, 5 y 7 DDA.....	42
3.3	Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la tercera aplicación a los 1,2,3,5, y 7 DDA.....	43
Figura No.		Pág.
4.1	Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 0,1,2 3,5 y 7 DDA.....	47
4.2	Comparación entre tratamientos para la variable número de ninfas vivas por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 0,1,2,3,	

	5 y 7 DDA.....	48
4.3	Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 1,2,3,5, y 7 DDA.....	49

## INTRODUCCION

El cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) es agroindustrialmente el más importante en México, donde se cultivan aproximadamente 500,000 has. y hasta 1928 era considerado uno de los cultivos más sanos en el país, pues las plagas y enfermedades que lo atacaban carecían de importancia económica y no ameritaban medidas de combate; posteriormente por varias causas, se introdujeron y se extendieron otras nuevas plagas y enfermedades que se encontraron un medio propicio para su desarrollo. Actualmente estas ocasionan un alto porcentaje de pérdidas anuales en más de 200,000 has. que representan el 40 % del área total del cultivo.

En la zona de las huastecas se ubican ocho ingenios azucareros que en su conjunto cosechan 88,764 ha ocupando como región el primer lugar nacional en superficie cultivable de caña de azúcar, dentro de esta región se localiza al Ingenio Aarón Sáenz Garza (IASG) ubicado en Xicotencatl, Tamaulipas; el cual cultiva alrededor de 15,000 has. para cosecha y 4,500 has. para la siguiente zafra.

Por otro lado, los rendimientos de la caña de azúcar varían tremendamente debido a muchos factores como es la diferente fertilidad del suelo, variedades cultivadas, practicas culturales, uso de fertilizantes adecuados, riegos, combate de malezas, plagas y enfermedades así como otros factores que explican porque la debilidad de algunas áreas y el éxito de otras.

En este último renglón la rata cañera y las plagas insectiles ocasionan graves pérdidas a nivel de campo (ton/ha.) y reducen la concentración de sacarosa para fabrica. Dentro de estas plagas encontramos que el barrenador del tallo de la caña de azúcar y la mosca pinta o salivazo ocupan el primero y segundo lugar de importancia económica respectivamente en la región de las huastecas y especialmente en la zona de abasto del IASG; sin embargo, considerando que año con año se invierten muchos miles de pesos en el control de la mosca pinta por conceptos de compra, manejo y aplicación de insecticidas ya que se realizan en promedio dos aplicaciones en parcelas comerciales contra mosca pinta, es necesario buscar nuevas alternativas o nuevos productos para su control que

proporcionen efectividad, persistencia, y economía; por lo cual se planteo el siguiente objetivo:

Determinar la efectividad, persistencia y economía del insecticida piretroide Lambda Cyhalotrina para el control de la mosca pinta en el cultivo de la caña de azúcar.

Hipótesis

Lambda Cyhalotrina controla la mosca pinta *Aeneolamia postica* en sus estadios de ninfa y adulto.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### Origen y Distribución de la Caña de Azúcar

La caña de azúcar incluye especies silvestres y variedades cultivadas de plantas pertenecientes al género *Saccharum* que es originario de las regiones tropicales de la India. La generalidad de los historiadores consideran a la India como el país de origen de la caña y lugar donde el azúcar fue producido desde épocas muy remotas (Sánchez, 1972).

La introducción de la caña de azúcar a tierras americanas por Colón, Pizarro y otros exploradores, resulta en un rápido desarrollo de la extracción de azúcar y alrededor del año 1600 ya se decía que la producción de azúcar en América tropical constituía la mayor industria del mundo (Humbert, 1982).

En México se estableció el cultivo de caña criolla propiciado por el entusiasmo de Hernán Cortés en el cantón de Santiago Tuxtla, Veracruz, en los años de 1925-1926. En nuestros días, la caña y la industria azucarera se encuentran establecidas en 15 estados del territorio nacional, cuyas áreas de cultivo se han dividido en XII regiones, en atención a sus condiciones geográficas, agrícolas y climatológicas, siendo estas las siguientes: Región I Sinaloa, II Nayarit, III Jalisco, IV Colima, V Michoacán, VI Balsas, VII Tehuacan, VIII Papaloapan-Istmo, IX Soconusco, X Campeche-Yucatán, XI Tabasco, XII La Huasteca (Sánchez, 1972).

### Taxonomía de la Caña de Azúcar

La posición taxonómica de la caña de azúcar de acuerdo a Sánchez (1972) es la siguiente:

Reino	Vegetal
División	Espermatofitas o Fanerógamas

Subdivisión	Angiospermas
Clase	Monocotiledóneas
Orden	Zacates o Glumiflorales
Familia	Gramíneas
Subfamilia	Panicoideae
Tribu	Andopogoneae
Subtribu	Sacarineas
Género	<i>Saccharum</i>
Especies	<i>officinarum; barberi; sinense;</i>  <i>spontaneum; robustum</i>

Después de numerosos años de estudio y con el descubrimiento de un nuevo grupo de cañas diferentes en taxonomía a las conocidas anteriormente, la caña de azúcar ha quedado clasificada en cinco grupos o especies las cuales al cruzarse entre ellas originan variedades con las siguientes características (CNIA-IMPA, 1981).

*Saccharum officinarum*, variedad noble, originaria de la India, caracterizada por su alto contenido de sacarosa, jugosidad, poca fibra, tallos gruesos, medianos rendimientos de campo y susceptible a plagas y enfermedades. A este grupo pertenecen la morada, morada rayada y la cristalina, cultivadas inicialmente en México (CNIA-IMPA, 1981).

*Saccharum barberi* y *Saccharum sinense*, variedades precoces originarias de India y China, respectivamente. Ambas son delgadas, canuto pequeño, alto contenido de fibra, ricas en sacarosa, con medianos rendimientos de campo, de fácil adaptación al medio y resistentes a algunas enfermedades (CNIA-IMPA, 1981).

*Saccharum spontaneum* y *Saccharum robustum*, variedades silvestres originarias de Asia Central y consideradas en esas regiones como mala hierba así como en Nueva Guinea, respectivamente. Son pobres en sacarosa, con altos contenidos de fibra, extremadamente vigorosas, resistentes a las enfermedades y a las adversidades del medio ambiente en que se siembran (CNIA-IMPA, 1981).

En la actualidad casi todas las variedades que se cultivan a nivel comercial en las diversas regiones cañeras del mundo llevan incluidas las tres características de las *Saccharum officinarum*, *Saccharum barberi* y *Saccharum robustum* (CNIA-IMPA, 1981).

## **Región de las Huastecas**

### **Caracterización abiótica**

Más de la mitad del país posee una insolación superior al 80 %, los valores mayores se registran solamente en el extremo noreste, mientras que la insolación menor del 50 % se presenta a lo largo de la Sierra Madre Oriental y en las montañas de Chiapas que son las zonas de mayor nubosidad. Para el caso de las Huastecas donde se incluye el Norte de Hidalgo, Noreste de San Luis Potosí, Norte de Veracruz y Sur de Tamaulipas se reportan un promedio de días despejados durante el año, de 60 a 90; temperatura media anual de 20 a 25 °C; oscilación diurna de 8 a 12 hr; temperatura mínima (extrema) de 0 a 5 °C, temperatura máxima (extrema) de 40 a 50 °C, precipitación total anual de 800 a 1600 mm; porcentaje de la lluvia invernal de 5 a 18 %, coeficiente de variación de la lluvia de 30.3 a 31.6; humedad relativa anual de 60 a 80 % (Reedowski, 1978; citado por Hernández, 1987).

### **Variedades Comerciales de Caña de Azúcar**

Actualmente se cultivan las variedades NCO-310, CO-331, Méx. 66-1235, 1343-62, Méx. 57-1285, Méx. 64-1214, Méx. 68-1345, Méx. 68-200, L 60-14, Méx. 69-290, 1349-119. En el

IASG las variedades con mayor superficie son NCO-310 y Méx. 66-1235 siguiéndoles a estas Méx. 68-1345 entre otras (Hernández, 1987).

La descripción de la variedad NCO-310 según el CNIA-IMPA (1981) es la siguiente: Entrenudo oval, ligeramente cónico y cubierto con una capa densa de cera, no presenta fisuras de crecimiento, color cremoso en los entrenudos cubiertos por la vaina y verde tierno en los expuestos al sol. Yema pentagonal, con alas anchas. Canal de la yema incipiente en los entrenudos tiernos. Banda radicular alta, con varias hileras de primordios radiculares. Aurículas transitorias, lígula creciente, ahúates abundantes en el dorso de la vaina; es una variedad vigorosa, erecta, muy amacolladora, con hojas color verde oscuro cuando esta bien fertilizada, de maduración media, buen contenido de sacarosa, florea abundantemente en algunos años; es resistente a la roya y altamente susceptible al carbón de la caña de azúcar, no resiste a la sequía.

### **Posición Geográfica y Climatológica del IASG**

Latitud Norte 22° 55', Longitud Oeste 99° 00', Altitud 99 msnm, precipitación de 900 a 1200 mm, temperatura máxima promedio 40.5 °C, temperatura mínima promedio 0.0 °C, temperatura ambiental promedio 20.7 °C, humedad relativa de 60 a 80 % (Hernández, 1987)

### **La Mosca Pinta o Salivazo**

#### **Historia**

El insecto conocido ahora con el nombre común de mosca pinta, ha sido llamado palomilla de los pastos, mosca coralilla, cochinilla, chinche y candelilla en algunos países de Sudamérica. En México también es frecuente asignarle el nombre de salivazo, en virtud de que sus estados inmaduros (ninfas) cubren su cuerpo con una secreción blanquecina que tiene la consistencia y el aspecto de saliva. Este insecto interesa a los entomólogos desde el año de 1858; fue estudiado con fines puramente científicos en relación con su posición taxonómica y según parece el reporte de los perjuicios que puede originar a los pastos se remonta a los años de 1876 (Gándara, 1903).



Como plaga perjudicial a la caña de azúcar se le conoció en 1903 al tenerse noticias de su acción dañina en este cultivo en Tantoyuca, Ver. Desde los brotes que tuvieron lugar en los años de 1902 a 1904 en el norte del estado de Veracruz; indudablemente se registraron otros que no se anotaron en la literatura, porque no fue hasta el año de 1952 cuando se reportaron infestaciones alarmantes en las Huastecas Veracruzana y Potosina y pocos años después, en 1955, se reconoció la importancia de esta plaga en el Sur de Tamaulipas (Coronado, 1978).

## **Taxonomía**

Aparentemente el estudio taxonómico de un insecto hasta la definición de la especie no tiene importancia desde el punto de vista práctico; sin embargo, reviste una trascendencia indiscutible debido a que cada especie posee características biológicas y de comportamiento definido, que es necesario tomar en consideración al seleccionar los métodos de lucha y al aplicarlos en armonía con tales características para lograr los mejores resultados; por esta razón en los siguientes párrafos se incluye una breve discusión taxonómica de la mosca pinta realizada por Coronado (1978).

Canon Fowler (1909) dividió la familia Cercopidae en dos subfamilias Cercopinae y Ptyelinae, y Fennah (1968) la divide en las subfamilias Cercopinae y Tomaspidinae; la primera contiene géneros y especies del viejo mundo y la segunda del nuevo mundo, en la segunda incluyen las cuatro tribus siguientes: Ischnorhinini, Tomaspidini, Hyboscartini y Naenini. Por otra parte, el género *Cercopis* fue establecido por Fabricius, atribuyéndole una amplia distribución en el mundo según Distant (Fowler, 1909). Es el género tipo de la familia Cercopidae y la subfamilia Cercopinae; y fue subdividido en seis géneros diferentes por Amyot y Serville en 1843, restringiéndole el género *Tomaspis* a especies de Centro y Sudamérica. Posteriormente en 1866, Stål suprimió los géneros *Trecphora*, *Monecphora* y *Sphenobrina* de Amyot y Serville, incorporándolo a *Tomaspis* y aunque Distant coincide con Stål en la supresión de los dos primeros, conserva el género *Sphenobrina* (Fowler, 1909).

En 1858 Walker asignó a la mosca pinta el nombre de *Monecphora postica* y Stål le dio el de *Tomaspis postica* (Wlk). En las áreas de incidencia de la mosca pinta también existen otras especies, como es el caso de *Tomaspis simulans* a la que Walker dio el nombre de *Sphenobrina simulans* en 1958 y Stål el de *Tomaspis fasciaticollis* en 1864. Say llamó *Cercopis bicincta* a una especie cercana a

*Cercopis rubra* Germ. Y *Cercopis sororia* Germ. Que Stål asimila a *Tomaspis fasciaticollis*; después se asigno a esta especie el nombre de *Tomaspis bicinta* (Say). De esta manera quedaron definidas las especies *Tomaspis postica* (Wlk) y *Tomaspis bicinta* (Say); hasta que en 1948, R.G. Fennah publicó una revisión del género *Tomaspis*, creando ocho géneros nuevos y situando a la primera de las especies citadas anteriormente dentro del género *Aeneolamia*; entonces el nombre se transforma en *Aeneolamia postica* (Wlk) Fennah; la segunda y terceras especies quedaron incorporadas al género *Prosapia*, por lo cual sus nombres cambiaron a *Prosapia simulans* (Wlk) Fennah y *Prosapia bicinta* (Say) Fennah. Como resultado de las investigaciones realizadas por el INIA en 1964 y 1965 sobre taxonomía del complejo de especies de mosca pinta, se preparo la siguiente clave para separar los adultos de este complejo (Coronado, 1978).

- 1.- Sin bandas claras en las alas.....2
- 2.- Con bandas claras en las alas.....3
  - Sin banda transversal en el pronotum.....*Prosapia bicinta* (Say)
  - Con banda transversal en el pronotum.....*Prosapia simulans* (Wlk) hembra
- 3.- Sin banda transversal en el pronotum;
  - segunda banda oscura de las alas aumentando en anchura hacia la periferia.....*Aeneolamia postica* (Wlk)
  - Con banda transversal en el pronotum;
    - segunda banda oscura de las alas disminuyendo en anchura hacia la periferia.....*Prosapia simulans* (Wlk)

## Morfología

Huevecillo.- Es de forma oval, de color amarillo crema y de 0.8 mm de largo por 0.3 mm de ancho (Velasco y colaboradores, 1969). Equihua (1984) en cambio anota las siguientes dimensiones 0.9 a 1.0 mm de largo y 0.4 a 0.5 m de ancho; lleva en su extremo anterior un área alargada de color oscuro por donde escapa al exterior la ninfa recién nacida. El huevecillo es tan pequeño que apenas se puede distinguir a simple vista y por esta razón pocas personas conocen este estado biológico. (Coronado, 1978).

Ninfa.- El cuerpo es de color amarillento con la cabeza rojiza, pero al crecer va cambiando la coloración de modo que las más grandes son de color crema con pigmento rojo en los lados del abdomen. Cuando completan su crecimiento miden de 6 a 8 mm de largo. Equihua (1964) anota las dimensiones en el siguiente cuadro para cada uno de los estadios (Coronado, 1978).

Cuadro 1.0.- Longitud del cuerpo de las ninfas expresado en milímetros.

Estadio	Longitud (mm)		
	Mínima	Máxima	Promedio
1er estadio	1.35	3.00	2.13
2° estadio	3.25	4.75	4.0
3° estadio	5.00	5.75	5.35
4° estadio	6.15	7.50	6.82

El mismo autor describe las características de cada uno de los estadios ninfales como sigue: Las ninfas de primer estadio son de color blanco o blanco cremoso con manchas de color anaranjado rojizo muy notorias situadas en la región lateroventral del abdomen, las cuales cubren del tercero al quinto segmentos abdominales y en ocasiones se prolonga un poco hacia los segmentos contiguos, en ambas direcciones; sus alas vestigiales no se notan al principio, si no hasta poco antes de mudar por primera vez, siendo estas pequeñas prolongaciones del meso y metanotum, apenas distinguibles. Los ojos son grandes, visibles, de color rojo violáceo o rojo

anaranjado; la cabeza de un color blanco sucio; la parte dorsal del tórax es café amarillento o amarillo grisáceo, muy variable; sus patas se ven alargadas y son torpes al caminar. Al pasar al segundo estadio, las ninfas conservan su color inicial y las manchas rojo anaranjadas son algo más tenues, pero siguen siendo notorias. Sus alas vestigiales se distinguen al final del estadio cubriendo la mitad del primer segmento abdominal. Su cabeza oscura un poco y la parte dorsal del tórax es también más amarillo grisáceo. Su abdomen es abultado como consecuencia de la alimentación y la masa espumosa que las protege es también de mayor tamaño, según la cantidad de humedad existente en el medio en que se desarrolla. En el tercer estadio, la coloración del cuerpo toma una tonalidad algo más cremoso y el color de la cabeza y la parte dorsal del tórax es de una tonalidad más café amarillenta o más grisácea, contrastando con la coloración del cuerpo. Las alas vestigiales son más desarrolladas, alcanzando hasta la mitad del segundo segmento abdominal. Son de un color que varía del blanco al café amarillento, las manchas rojo anaranjado del abdomen se observan más difusas y en ocasiones aparecen como grupos de manchas más pequeñas; en algunos casos dichos puntos desaparecen y en otros se vuelven de un color más oscuro. Al ocurrir la tercera muda (cuarto estadio), las ninfas muestran cambios más apreciables, las alas llegan a cubrir los tres primeros segmentos del abdomen. El pico o rostrum es ahora también de un color café rojizo o café amarillento, tres a cinco días después de efectuada la muda, las ninfas toman una coloración algo café amarillenta en el cuerpo, las alas anteriores empiezan a mostrar las franjas claras características según el sexo. La duración de este estadio es generalmente de dos a tres días mayor que la duración de cada uno de los estadios ninfales anteriores; las manchas del abdomen oscurecen o desaparecen (Coronado, 1978).

Adulto.- El macho de *Aeneolamia sp* mide de siete a ocho mm de largo y la hembra es un poco mayor, pues sus dimensiones son de ocho a nueve mm de longitud por cinco a seis de ancho. El cuerpo tiene forma oval, la cabeza es de oscuro o negro brillante y tiene dos ojos simples (ocelos) muy cerca uno del otro, aparte de los ojos compuestos que se encuentran bien desarrollados. Las antenas están formadas por tres segmentos, el último es muy corto y está provisto de dos cerdas. El pronoto tiene forma hexagonal, el escutelo es triangular y ambos son de color oscuro opaco. Las alas anteriores (superiores o primer par de alas) son más gruesas que las inferiores, tienen un color café oscuro y las atraviesan dos bandas transversales de tinte amarillo claro. Las alas inferiores son de consistencia membranosas. Las patas son de color oscuro, llevan una corona de espinas fuertes, en el extremo de la tibia y sus tarsos están formados por tres artejos. El abdomen

esta formado por nueve segmentos visibles, pero los dos primeros se encuentran muy reducidos; en el se distinguen seis espiráculos de color anaranjado a cada uno de sus lados (Islas, 1975).

### **Biología y hábitos de *Aeneolamia* sp.**

Período de incubación.- De acuerdo con las investigaciones de Equihua (1964), la cúpula en *Aeneolamia postica* (Wlk) Fennah tiene lugar 24 a 72 hr. Después de la emergencia de los adultos y la oviposición comienza 24 a 48 hr. Después de fecundada la hembra (El INIA reporta un período de preoviposición de cuatro días), depositando los huevecillos en la base de las cepas y directamente en el suelo a poca profundidad; con un promedio de 78 huevecillos/hembra en condiciones de laboratorio; y un período de incubación de 16 a 25 días en huevecillos colocados sobre papel secante humedecido y de 28 a 35 días para huevecillos colocados sobre la base de los tallos en cepas de zacate pangola en jaulas con condiciones ambientales. Concluido el proceso las ninfas rompen el corión del huevecillo y tiene lugar el nacimiento, registrando un porcentaje del 45 a 80 % en laboratorio y un 60 a un 82 % en el campo; considerándose que en este caso el promedio general de nacencias es de 70 % (Coronado, 1978).

Duración del estado ninfal.- Las ninfas al nacer son activas y se desplazan hasta escoger un lugar en la base de los tallos en donde se fijan para alimentarse chupando el jugo de la planta; adoptan una posición característica con la cabeza hacia abajo y pronto se cubren de una espuma que segregan por el extremo anal (Coronado, 1978).

Equihua (1964) cita a Fewkes, quién señala el desacuerdo entre los diversos autores en relación con el número de estadios ninfales, mientras Uruth y Williams reportan cuatro, Gough y Hanhos consideran que existen cinco en *Aeneolamia varia saccharina*. Por otra parte, Hernández Orozco y Flores C.S. (1956), notan cuatro estadios para *Aeneolamia postica* (Wlk) Fennah, Equihua (1964) considera cuatro estadios y los investigadores del INIA cinco estadios. Por lo tanto la situación todavía resulta confusa a este respecto. En lo que se refiere a duración del estado ninfal, Equihua (1964) indica que varía de 18 a 25 días con un promedio de 22 días; cada estadio requiere de cuatro a seis días con excepción del último que necesita mas tiempo. Por su parte el INIA reporta para las hembras una duración mínima de 23 días y máxima de 37 días para

*Aeneolamia postica* (Wlk) Fennah. Por otro lado se asume que el estado ninfal de *Aeneolamia* es en promedio de 26 días para hembras y de 26.4 días para los machos (Coronado, 1978).

Longevidad de los adultos.- Los de *Aeneolamia postica* (Wlk) Fenn. Viven de una a dos semanas, según Flores et al (1965); Equihua (1964) reporta que viven de 6 a 10 días y (Velasco y coalab. 1972) señala que en condiciones de campo pueden vivir de 11.4 a 16.5 días en promedio (Coronado, 1978).

Ciclo biológico.- De lo expuesto se deduce que el ciclo biológico es de 33 a 53 días con un promedio de 42 días (Equihua, 1964). Sin embargo las investigaciones realizadas por el INIA sobre el ciclo biológico tuvieron el resultado que se anota en el siguiente cuadro en el que se observa que el ciclo de *Aeneolamia postica* es menor aproximadamente una semana que el de *Prosapia simulans* (Coronado, 1978).

Cuadro 2.0.- Duración promedio del ciclo biológico (en días) de dos especies de mosca pinta bajo condiciones del campo de Cotaxtla, Veracruz. CIASE, 1978.

Especie	Período de incubación	Duración del estado ninfal	Período de preoviposición	Ciclo de huevo a huevo en
<i>Aeneolamia postica</i> (Wlk)	18.5	26.2	4.0	48.7
<i>Prosapia simulans</i> (Wlk)	18.7	35.7	4.0	58.4

Temp.. max. Promedio 32.5 °C

Temp.. min. Promedio 21.8 °C

Humedad relativa máx. Promedio 100 %

Humedad relativa min. Promedio 89.3 %

Daño de la mosca pinta.- Las plantas infestadas por la mosca pinta presentan al principio pequeñas manchas blanquecinas o cloróticas alrededor de las picaduras que hace el insecto para alimentarse; estas manchas gradualmente aumentan de tamaño y adquieren un color rosado que después cambia a café oscuro y necrótico; secan la hoja y finalmente la planta puede morir. Los investigadores que han estudiado la naturaleza del daño, señalan que se debe principalmente al efecto de las secreciones de saliva del insecto. A este respecto, Carter (1939), al estudiar este fenómeno en la caña de azúcar, da la siguiente explicación. Los daños debidos a la picadura de la

mosca pinta causan el vaciado del contenido de tejidos y efectos dañinos en las paredes del parénquima que se extienden longitudinalmente con supresión de los carbohidratos ahí ubicados. El daño producido por la saliva, se debe a las enzimas diastáticas y oxidantes presentes en ella. El grado de respiración aumenta localmente con la oxidación y este aumento es influenciado por las oxidasas de la saliva del insecto. La translocación local se obstaculiza y el efecto se identifica cuando el floema queda obstruido, la deficiencia de agua impide el recubrimiento de los protoplastos en todas las células afectadas y culmina con una deshidratación de los tejidos (Coronado, 1978).

### **Importancia económica**

La mosca pinta causa daños sobre la caña de azúcar y otros zacates en México y en otros países cañeros como en Trinidad, Venezuela y Brasil donde es considerada como una de las principales plagas cuyo combate es obligado, ya que de lo contrario, las plantaciones de caña sufren mermas de gran importancia. Este insecto afecta prácticamente todas las plantaciones en las regiones de caña establecidas en las regiones costeras de México, siendo sus daños de menor importancia en los ingenios ubicados a mayores altitudes (Sánchez, 1972).

De acuerdo a lo anterior y debido a que el insecto plaga puede ser controlado satisfactoriamente por medio de productos químicos y que año con año ataca mas de 200,000 has. que corresponden a un 40 % de la superficie cultivada en el país disminuyendo del 20 al 30 % de rendimiento en campo y fabrica es considerada una de las plagas más importantes de la caña de azúcar(Sánchez, 1972).

### **Control**

Estudios efectuados por el INIA, IMPA y División Ingenios de FINASA, señalaron que el combate preventivo de esta plaga debe iniciarse, en el momento en que se establece un umbral económico de 10 individuos entre ninfas emergidas y adultos contados por cepa de caña de azúcar (Sánchez, 1972).

Dicho combate debe realizarse por medio de un control integral; iniciando con el control manual, buena preparación del suelo, volteo de cepas viejas, productos agroquímicos, etc. En los últimos años el IMPA ha obtenido varios resultados en el control de la plaga empleando los siguientes métodos (Sánchez, 1972).

- 1.- Determinación del numero adecuado de aplicaciones.
- 2.- Época y edad critica en las que la caña es más susceptible o atacada por la plaga.
- 3.- Insecticidas que la controlen económicamente.
- 4.- Estudios del parasitismo de hongos entomopatógenos y de otros organismos en la ninfa o adulto.
- 5.- Resistencia varietal.

La utilización del método óptimo como el control integral nos controla las plagas e incrementa sus enemigos naturales. Sin embargo por causa de la importancia y los daños de la plaga el IMPA inicio a principios de los 60's el estudio de insecticidas, y a la fecha estos siguen siendo la principal arma con la que se combate a la mosca pinta (Sánchez, 1972).

Siendo la mosca pinta una plaga de gran importancia económica para las regiones cañeras es de esperarse que dentro de los métodos de combate más eficientes se encuentre el control químico el cual ha sido recomendado por los técnicos del IMPA y por otras instituciones desde los inicios de las investigaciones de este homóptero; tanto es así que existe una gran lista de productos químicos que en su tiempo fueron eficientes y que en la actualidad estos no son ya usados. Por citar algunos ejemplos mencionaremos al BHC al 3 %, Clordano al 5 %, Malathión emulsificable, Carbaril 80, Parathión metílico como recomendables para el control de mosca pinta (Sánchez, 1972).



## **MATERIALES Y METODOS**

El presente trabajo fue realizado en la zona de abasto del Ingenio Aarón Sáenz Garza de Xicoténcatl, Tamaulipas, México; de septiembre de 1990 hasta agosto de 1991 durante las campañas de control de la mosca pinta llevadas a cabo por el mencionado Ingenio.

Para ello fue necesario realizar cuatro aplicaciones de Lambda Cyhalotrina comparándose con testigos regionales como lo es el Monocrotophos, Cyflutrin, Parathión Metílico, Metamidofos y Carbofuran, evaluándose los parámetros: Adultos vivos, Ninfas vivas y Adultos muertos, guiándonos con la siguiente metodología:

- 1.- Se selecciono la parcela experimental, la cual reunía los siguientes requisitos.

a).- Una población de mosca pinta arriba del umbral económico manejado por los técnicos del IASG, el cual es de tres adultos y cuatro ninfas por emerger por cepa de caña de azúcar.

b).- Se utilizó la variedad Méx. 68 y NCO-310, la primera susceptible al ataque de mosca pinta.

c).- La parcela experimental seleccionada tenía que contar con muy buen acceso ya que de esto dependía realizar las evaluaciones en su tiempo

2.- Se estableció un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones para las cuatro aplicaciones; la primer aplicación contó con ocho tratamientos mas un testigo sin aplicación, la segunda aplicación con cinco tratamientos sin ningún testigo sin aplicación ya que fue aérea, la tercer aplicación con siete tratamientos mas un testigo sin aplicación y la cuarta aplicación con tres tratamientos mas un testigo sin aplicación. Para cada experimento se marcaron las cepas que se usaron como sitios de muestreo, tratando siempre de evitar el efecto de orilla.

3.- Se realizaron muestreos previos a la aplicación a los 0 DDA (Días Después de la aplicación) tal y como lo llevan a cabo los técnicos del IASG el cual consiste en lo siguiente: Contar por cada cepa (sitio de muestreo previamente señalado) los adultos vivos de mosca pinta que se encuentran parados sobre el follaje al momento del muestreo así como las ninfas vivas (salivazos) encontrados en la base de la cepa de la caña de azúcar para tener el registro de cómo se encontraba la población antes de la aplicación.

4.- Calibración del equipo de aplicación; en este caso, fue utilizada una bomba motorizada de 20 litros de capacidad equipada con una diadema de cuatro boquillas de cono hueco para las aplicaciones terrestres dirigidas al follaje y con dos boquillas de cono hueco en forma de aguilón para la aplicación terrestre dirigida hacia la base de la cepa contra ninfas.

5.- Para la evaluación de cada aplicación, se llevaron a cabo muestreos o conteos posteriores a las mismas de las variedades ya establecidas como son: Adultos vivos, Ninfas vivas, y Adultos muertos. Las variables Adultos vivos y Ninfas vivas fueron evaluadas como se explica en el punto tres de la metodología, sin embargo, para fines de contabilizar los adultos muertos se

delimito imaginariamente medio metro a partir del centro de la base de la cepa de caña de azúcar (sitio de muestreo), asumiendo que en ese lugar era en donde caían los insectos muertos por los efectos de los tratamientos insecticidas.

6.- Todos los datos recabados fueron concentrados para su posterior análisis.

El ingrediente activo considerado para su evaluación bajo esta investigación fue Lambda Cyhalotrina el cual tiene las siguientes características:

Lambda Cyhalotrina es un insecticida del grupo de los piretroides sintéticos de tercera generación, compatible con la mayoría de los insecticidas y funguicidas, es inocuo para los principales cultivos agrícolas, frutales y hortícolas; tiene actividad de contacto, residual y estomacal, además de poseer propiedades repelentes. Es fotoestable pero carece de propiedades fumigantes y sistémicas. Actúa a dosis muy bajas; su formulación es un concentrado emulsificable con 70 g.i.a/litro de formulación comercial y tiene una DL50 oral en rata de 923-1930 mg de formulación/kg. de peso.

Es recomendado contra una amplia gama de plagas agrícolas dentro de las cuales encontramos a la mosca pinta por lo que con el presente trabajo se conocerá el impacto de este insecticida en su control y a que dosis.

Dentro de este trabajo fueron considerados como testigos al Monocrotophos, Cyflutrin, Parathión Metílico, Metamidofos y Carbofuran. El Monocrotophos es el producto mas usado en la zona de abasto del IASG para controlar a la mosca pinta y tiene las siguientes características:

Es un insecticida derivado del ácido fosfórico clasificado dentro del grupo de los órganofosforados. Su mecanismo de acción tóxica se ejerce al inhibir las enzimas del grupo de las colinesterasas y penetra en los tejidos de la planta presentando una acción traslaminar. Tiene una residualidad en términos generales de cinco a nueve días y una DL50 oral aguda en rata de 20 mg/kg, no es fitotóxico a las dosis recomendadas y es compatible con la mayoría de agroquímicos, excepto con los derivados del cobre.

### Primera Aplicación

La primer aplicación de Lambda Cyhalotrina fue realizada el día 18 de septiembre de 1990 en una parcela comercial de caña de azúcar variedad NCO-310 próxima a cosecharse (18 meses de edad) en calidad de resoca, utilizándose una hectarea de superficie.

Se realizó un arreglo estadístico de bloques al azar con ocho tratamientos y un testigo sin aplicación con cuatro repeticiones por tratamiento (Cuadro 3.0) cada repetición contaba con cinco sitios de muestreo y las variables adultos vivos, ninfas vivas y adultos muertos fueron evaluados a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA (Días Después de la Aplicación).

Para fines de la aplicación se utilizó una bomba manual motorizada provista de una diadema con cuatro boquillas de cono hueco, calibrándose por el método del agua tirada por distancia recorrida. La aplicación fue dirigida al follaje de la caña de azúcar donde se localizan los adultos de mosca pinta.

Cuadro 3.0.- Dosis de ingrediente activo de los tratamientos evaluados para el control de mosca pinta en la primera aplicación.

No.	Tratamientos	Dosis (g.i.a/ha)
1	Lambda Cyhalotrina	7.0
2	Lambda Cyhalotrina	14.0
3	Lambda Cyhalotrina	21.0
4	Lambda Cyhalotrina	28.0
5	Lambda Cyhalotrina	35.0
6	Lambda Cyhalotrina	42.0
7	Monocrotophos	900.0
8	Cyflutrin	37.5
9	Testigo	-----

## Segunda Aplicación

Se realizó el 25 de julio de 1991 en una parcela comercial de caña de azúcar de 25 has. con dos variedades, la NCO-310 con 15 has. y la Méx. 68 con 10 has., la primer parcela se encontraba acumulando azúcares (10 meses) y la segunda estaba próxima a cosecharse, en calidad de soca y resoca respectivamente.

Con un arreglo estadístico de bloques al azar se aplicaron cinco tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento (Cuadro 4), cada repetición contaba con cinco sitios de muestreo, las variables adultos vivos, ninfas vivas y adultos muertos fueron contabilizándose a los 0,1,2,3,5,7 y 14 DDA.

Cuadro 4.0.- Dosis de ingrediente activo de los tratamientos evaluados para el control de mosca pinta en la segunda aplicación.

No.	Tratamientos	Dosis (g.i.a/ha)
1	Lambda Cyhalotrina	10.5
2	Lambda Cyhalotrina	14.0
3	Lambda Cyhalotrina	21.0
4	Lambda Cyhalotrina	28.0
5	Parathión Metílico	1,080.0

La aplicación fue de tipo aéreo, contándose para ellos con una avioneta con aguilonos de 7 mts. de longitud cada uno y boquillas de cono hueco, calibrada a 50 lt. de agua/ha. Cabe mencionar que esta aplicación fue totalmente comercial para evaluar al insecticida Lambda

Cyhalotrina a diferentes dosis, por lo que no se contempló un testigo sin aplicación, sin embargo, el Parathión Metílico se utilizó como tratamiento comparativo para las dosis de Lambda Cyhalotrina.

### Tercera Aplicación

Esta aplicación se lleva a cabo el día 31 de julio de 1991 en una parcela comercial de 1.5 ha con variedad Méx. 68 próxima a cosecha (17 meses de edad) en calidad de resoca, con un arreglo estadístico de bloques al azar con siete tratamientos y un testigo sin aplicación, con cuatro repeticiones por tratamiento y cuatro sitios de meustreo por repetición (Cuadro 5)

Las variables adultos vivos, ninfas vivas y adultos muertos fueron evaluados a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA. Cabe mencionar que esta aplicación fue dirigida a la base de la cepa contra los salivazos (ninfas) contando para ello con un aguilón adaptado con dos boquillas de cono hueco en forma de "V" para evaluar el impacto que tiene Lambda Cyhalotrina contra las ninfas.

Cuadro 5.0.- Dosis de ingrediente activo de los tratamientos evaluados para el control de mosca pinta en la tercera aplicación.

No.	Tratamientos	Dosis (g.i.a/ha)
1	Lambda Cyhalotrina	3.5
2	Lambda Cyhalotrina	7.0
3	Lambda Cyhalotrina	10.5
4	Lambda Cyhalotrina	14.0
5	Lambda Cyhalotrina	21.0
6	Carbofuran	525.0
7	Monocrotophos	900.0
8	Testigo	----

### Cuarta Aplicación

La cuarta aplicación se realizó simultáneamente con la tercera el día 31 de julio de 1991 en la misma parcela, con la misma variedad e igual etapa fenológica, con un arreglo estadístico de bloques al azar con tres tratamientos y con el mismo testigo sin aplicar con cuatro repeticiones por tratamiento y cuatro sitios de muestreo por repetición (Cuadro 6)

Las variables adultos vivos, ninfas vivas y adultos muertos fueron evaluados a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA. Esta aplicación fue realizada en forma terrestre con la bomba de motor con que se aplico el primer y tercer ensayo, con el mismo procedimiento realizado para la primera aplicación, dirigiendo la aspersión al follaje contra los adultos.

Cuadro 6.0.- Dosis de ingrediente activo de los tratamientos evaluados para el control de mosca pinta en la cuarta aplicación.

No.	Tratamientos	Dosis (g.i.a/ha)
1	Lambda Cyhalotrina	21.0
2	Monocrotophos	900.0
3	Metamidofos	900.0
4	Testigo	----

### Análisis Económico

Se realizó una comparación de precios entre los tratamientos insecticidas utilizados en el presente trabajo, para poder determinar la rentabilidad de uso de estos insecticidas en el cultivo de la caña de azúcar y así poder concluir cual insecticida resulto con mayor efectividad y

persistencia al controlar a la mosca pinta por debajo del umbral económico durante mas tiempo y que el costo por ha sea el mas bajo. Cabe señalar que dicho análisis fue realizado en su momento y se volvió a realizar para la presentación del presente trabajo con precios actualizado a septiembre de 2000.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Después de realizado el trabajo de campo del presente experimento, se expone a continuación los resultados obtenidos para cada una de las aplicaciones de Lambda Cyhalotrina.

### **Primera Aplicación**

En la primer aplicación se observó que todos los tratamientos mantuvieron controlada a la mosca pinta por debajo del umbral económico de tres adultos y cuatro ninfas por emerger por cepa de caña de azúcar con respecto al testigo sin aplicación desde los 1,2,3,5 y 7 DDA; sin embargo los tratamientos de Lambda Cyhalotrina a 21.0, 28.0, 35.0 y 42.0 g.i.a/ha así como el Monocrotophos a 900 g.i.a/ha se destacaron por presentar los promedios más bajos, ya que



nunca rebasaron el promedio de dos adultos vivos por cepa de caña de azúcar durante todo el experimento (Cuadro 3.1)

Es importante señalar que la población de adultos vivos se empezaba a recuperar gradualmente hasta los 3 DDA; sin embargo después de esa evaluación se presenta un descenso en forma general en todos los tratamientos debido quizás a dos situaciones, la primera es que precisamente la noche de ese tercer día después de la aplicación ocurrió una precipitación, por lo que se asume que la lluvia influye en el control de forma natural a la población de mosca pinta que estaba aumentando paulatinamente, la segunda situación que se presume también influyo es que esta aplicación se realizó en el mes de septiembre y aunque la temporada de lluvias se había retrasado, normalmente la mosca pinta para estas fechas empieza a invernar por medio de huevecillos para eclosionar a inicios de la siguiente temporada de lluvias. Lo anterior se explica también al observar el comportamiento del testigo sin aplicación en la grafica de este cuadro (Fig. 1.1).

Cuadro 3.1.- Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la primer aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA.

No. Tratamientos (g.i.a/ha)	0 DDA	1 DDA	2 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA
	S *	S **	S **	S **	S **	S *
	CV 9.76	CV 8.65	CV 11.76	CV 13.29	CV 10.69	CV 11.06
1 Cyhalotrina 7.0	5.30 d	0.90 b	2.20 b	2.80 b	0.75 c	0.70 c
2 Cyhalotrina 14.0	4.05 e	0.05 c	1.05 cd	2.20 bc	1.25 b	0.50 c
3 Cyhalotrina 21.0	7.35 a	0.00 c	1.25 c	1.50 cd	0.75 c	0.15 c
4 Cyhalotrina 28.0	5.30 d	0.00 c	0.45 ef	1.00 de	0.35 d	0.45 c
5 Cyhalotrina 35.0	5.60 cd	0.05 c	0.50 ef	0.70 e	0.00 d	0.40 c

6 Cyhalotrina 42.0	6.30 b	0.00 c	0.15 f	0.55 e	0.00 d	0.35 c
7 Monocrotophos 900	5.40 d	0.00 c	0.65 de	0.25 e	0.10 d	0.10 c
8 Cyflutrin 37.5	4.50 e	0.25 c	0.70 de	2.15 bc	0.85 c	1.50 b
9 Testigo	5.95 bc	7.25 a	9.75 a	12.20 a	7.80 a	3.85 a

DDA Días Después de la Aplicación

S Significancia

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

CV Coeficiente de Variación

Para la variable ninfas vivas encontradas en la primer aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA se pueden observar que excepto el tratamiento de Lambda Cyhalotrina a 7.0 y el de 21.0 g.i.a/ha únicamente a los 3 DDA cuando registro un promedio de 4.25 ninfas vivas por cepa, todos los demás mantuvieron a la mosca pinta por debajo del umbral económico de cuatro ninfas por emerger en comparación con el testigo sin aplicación. Sin embargo al final del experimento como se pudo observar para la variable adultos vivos, en la población de ninfas vivas ocurrió el mismo descenso a partir de los 3 DDA, llegándose registrar en el testigo sin aplicación promedios de 1.80 ninfas vivas a los 7 DDA, promedio que se encuentra por debajo del umbral económico (Cuadro 3.2).

Al graficarse el Cuadro 3.2 se observa como ocurrió ese descenso en la población de ninfas al igual como paso con los adultos vivos (Fig. 1.2).

### Adultos vivos

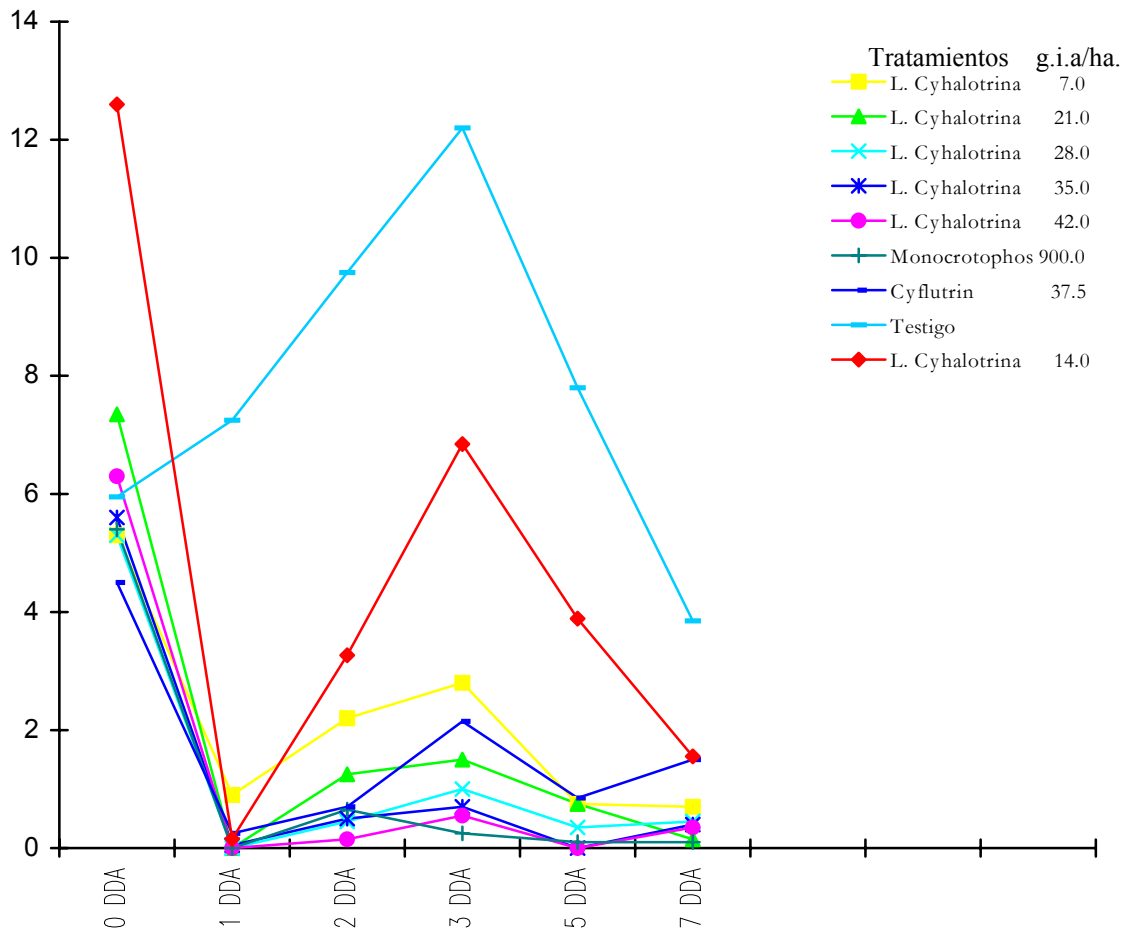


Fig. 1.1 Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la primer aplicación a los 0, 1, 2, 3, 5 y 7 DDA.

Cuadro 3.2.- Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de ninfas vivas por cepa de caña de azúcar encontradas en la primer aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA.

No. Tratamientos (g.i.a/ha)	0 DDA	1 DDA	2 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA
	S *	S **	S **	S **	S **	S **

(g.i.a/ha)	CV 26.54	CV 19.60	CV 22.61	CV 17.78	CV 20.70	CV 18.40
1 Cyhalotrina 7.0	3.60 b	3.65 b	4.75 b	4.35 b	2.80 b	2.25 a
2 Cyhalotrina 14.0	1.75 d	1.15 ef	0.75 e	0.65 f	0.50 e	0.30 d
3 Cyhalotrina 21.0	2.30 cd	2.55 c	4.25 bc	2.90 cd	1.35 cd	1.15 c
4 Cyhalotrina 28.0	2.60 cd	1.65 def	0.85 e	0.80 f	0.30 e	0.40 d
5 Cyhalotrina 35.0	2.35 cd	1.60 def	1.50 e	1.70 e	0.50 e	0.65 d
6 Cyhalotrina 42.0	3.30 bc	1.95 cd	2.70 d	2.40 d	1.40 cd	1.10 c
7 Monocrotophos 900	3.10 bc	1.85 cde	3.40 cd	3.10 c	1.70 c	1.60 b
8 Cyflutrin 37.5	2.60 bcd	0.95 f	0.50 e	0.65 f	0.75 de	0.55 d
9 Testigo	6.20 a	5.52 a	8.09 a	7.00 a	4.85 a	1.80 b

DDA      Días Después de la Aplicación

S          Significancia

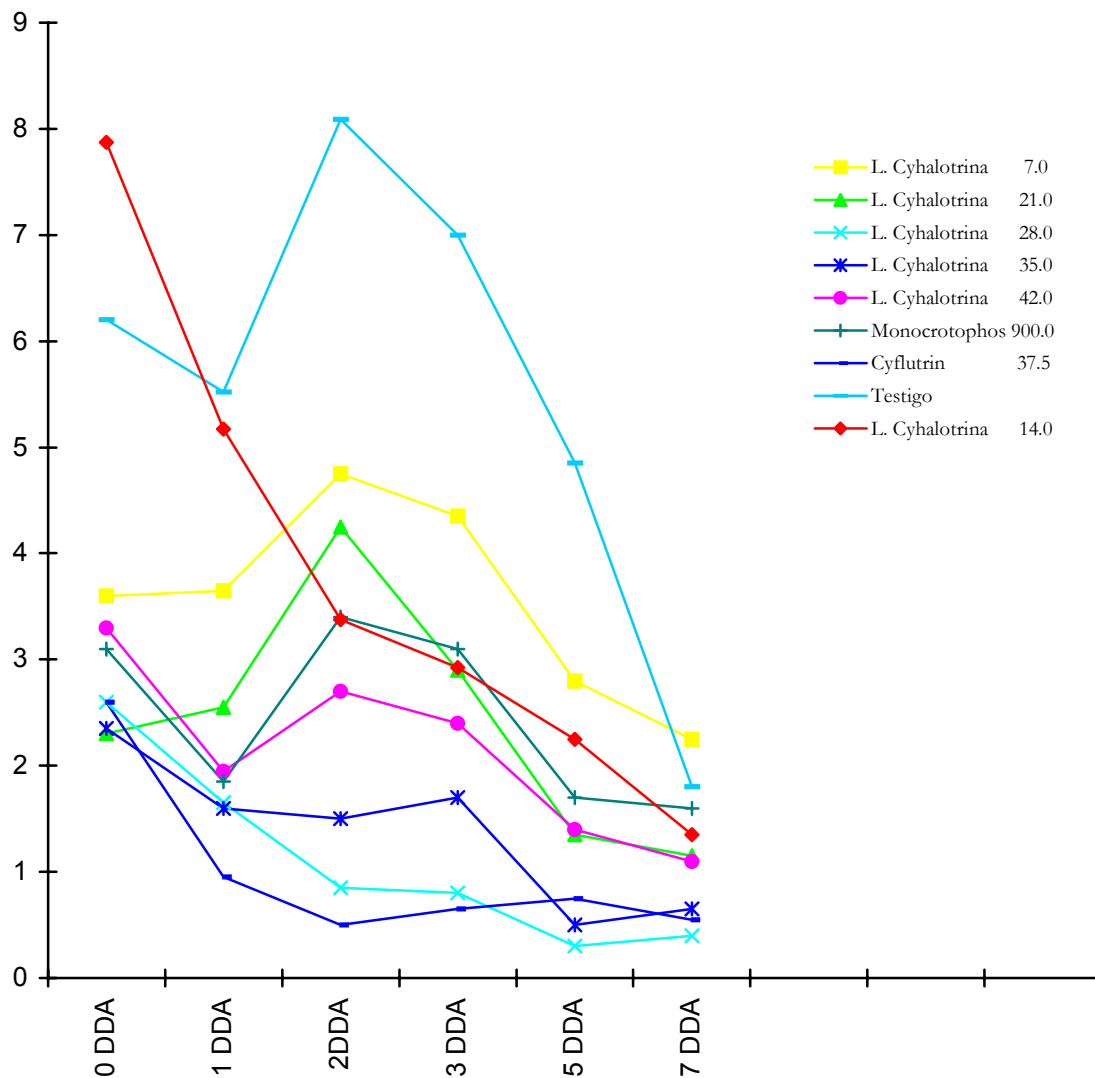
\*          Significativo

\*\*        Altamente significativo

CV        Coeficiente de Variación

**Ninfas vivas**

Tratamientos g.i.a/ha.



Por otro lado, se puede decir que el efecto de los tratamientos insecticidas no fue como se esperaba en esta variable y aunque existe control este no es espectacular como lo fue en la variable adultos vivos y esto se explica porque la aspersión no llega hasta la base de la cepa que es donde se encuentran las ninfas (salivazos) por la gran cantidad de follaje que tiene el cultivo de la caña de azúcar, sin embargo este es un problema de todos los insecticidas que se aplican vía aspersión contra la mosca pinta y no es propiedad exclusiva de Lambda Cyhalotrina.

La mortalidad evaluada con la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar en la primer aplicación a los 1,2,3,5 y 7 DDA presenta al tratamiento de Lambda

Cyhalotrina a 21.0 g.i.a/ha. como el de mayores promedios de adultos muertos de mosca pinta por cepa de caña de azúcar con 6.55, 3.35, 3.45, 0.60, 0.35 a los 1,2,3,5 y 7 DDA respectivamente, siguiéndole a este tratamiento los de Lambda Cyhalotrina a 28.0 y 42.0 g.i.a/ha. mientras que el de Monocrotophos a 900 y el Cyflutrin a 37.5 g.i.a/ha. Presentan promedios bajos en comparación con los mejores tratamientos de Lambda Cyhalotrina (Cuadro 3.3).

Cuadro 3.3.- Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la primer aplicación a los 1,2,3,5 y 7 DDA.

No. Tratamientos (g.i.a/ha)	1 DDA	2 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA
	S **	S **	S **	S NS	S **
	CV 7.98	CV 10.97	CV 11.77	CV 9.86	CV 4.85
1 Cyhalotrina 7.0	5.34 cd	2.15 bc	1.55 c	0.50	0.25 ab
2 Cyhalotrina 14.0	4.95 de	1.85 cde	1.40 cd	0.30	0.05 cd
3 Cyhalotrina 21.0	6.55 a	3.35 a	3.45	0.60	0.35 a
4 Cyhalotrina 28.0	3.75 f	1.25 f	1.25 cde	0.60	0.05 cd
5 Cyhalotrina 35.0	5.70 bc	2.10 bcd	2.80 b	0.70	0.25 ab
6 Cyhalotrina 42.0	5.85 b	2.45 b	2.50 b	0.70	0.15 bc
7 Monocrotophos 900	4.60 e	1.70 de	0.90 de	0.60	0.05 cd
8 Cyflutrin 37.5	3.60 f	1.50 ef	0.75 e	0.25	0.00 d
9 Testigo	0.00 g	0.20 g	0.10 f	0.15	0.05 cd

DDA Días Después de la Aplicación

S Significancia

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

NS No Significativo

CV Coeficiente de Variación

Estos resultados fueron graficados, observándose que al igual que en la variable adultos muertos y ninfas vivas el número de adultos muertos descendió después de los 3 DDA, es así como se explica el porque no existió significancia en el análisis de varianza realizado para el conteo de los 5 DDA, ya que prácticamente no se encontró adultos muertos en los sitios de muestreo (Fig. 1.3).

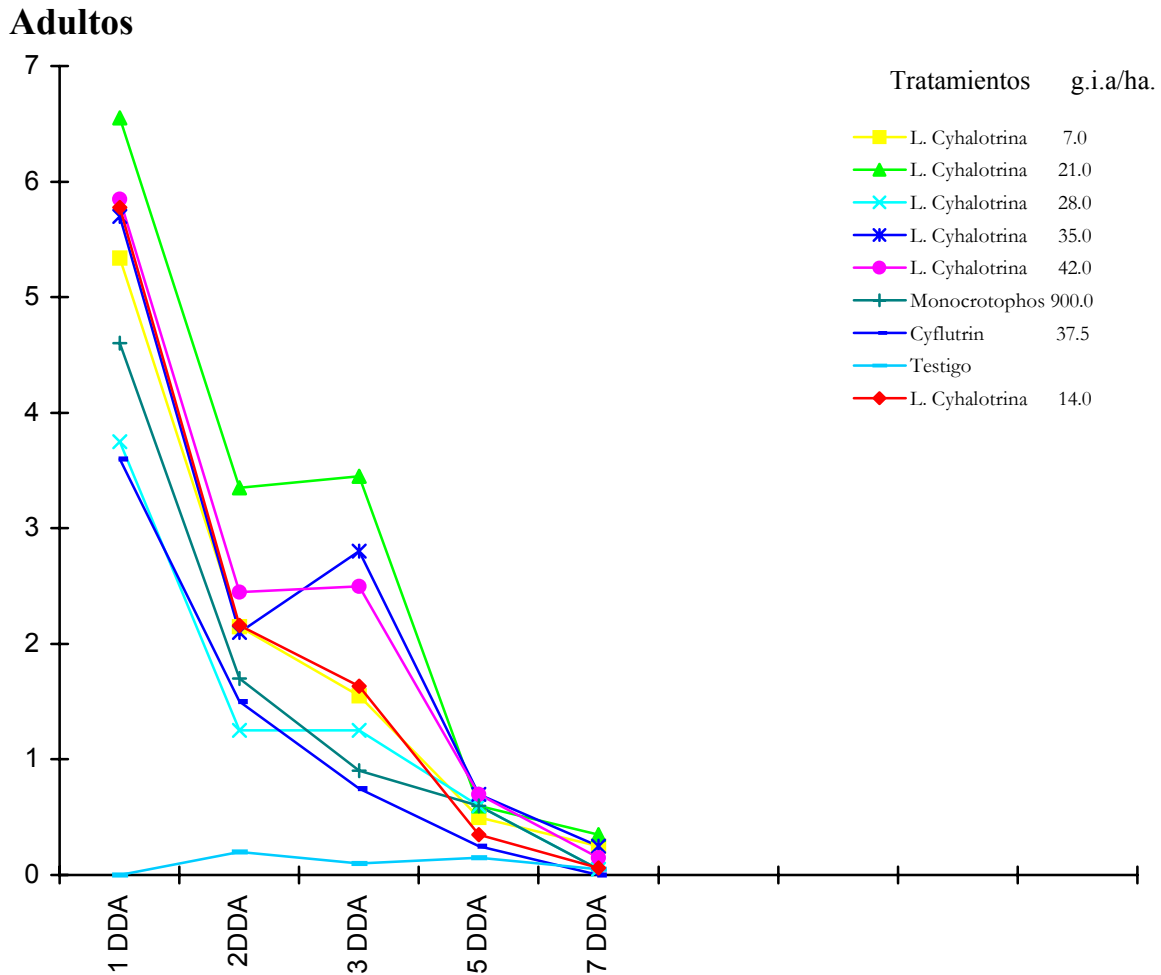


Fig. 1.3 Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos muertos por

7 cepa de caña de azúcar encontrados en la primer aplicación a los 1,2,3,5 y 7 Con respecto al testigo sin aplicación se asume que no debe existir ningún adulto muerto en los sitios de muestreo, sin embargo, si se presentó mortalidad fue debido quizás a dos causas:

1.- Por una enfermedad endémica en la zona de abasto del IASG causada por un hongo entomopatógeno identificado como *Metarrhizium sp.*

2.- Debido a que adultos intoxicados por los tratamientos insecticidas y a punto de morir cayeron en la parcela testigo.

### **Segunda Aplicación**

Esta aplicación fue realizada de manera comercial en forma aérea, utilizándose al Parathión Metílico 720 como testigo comparativo ya que en ese momento se estaba aplicando como insecticida de rotación en la zona de abasto del IASG obteniéndose los siguientes resultados.

Todos los tratamientos mantuvieron controlada a la mosca pinta en su estadio de adulto por debajo del umbral económico hasta los 7 DDA; sin embargo, los tratamientos de Lambda Cyhalotrina a 21.0 y 28.0 g.i.a/ha obtuvieron los promedios más bajos hasta los 14 DDA con 3.45 y 3.75 adultos vivos por cepa de caña de azúcar respectivamente, considerando a estos dos tratamientos como los más persistentes. En el tratamiento testigo el Parathión Metílico a 1080.0 g.i.a/ha se observó que los promedios de adultos vivos a los 7 y 14 DDA fueron los más altos, y aunque hasta los 7 DDA no se rebasaba el umbral económico con 2.20 adultos vivos por cepa, este tratamiento obtuvo un crecimiento más acelerado en la población de adultos vivos en comparación con los tratamientos de Lambda Cyhalotrina, debido a que existió muy poca residualidad en este tratamiento (Cuadro 4.1).

El comportamiento de la población de adultos vivos en esta segunda aplicación fue aumentar de manera gradual, observándose en la gráfica de este cuadro que a partir de los 5 DDA los promedios por cepa de caña de azúcar crecieron de forma más rápida hasta llegar a rebasar el umbral económico a los 14 DDA (Fig. 2.1).

Con respecto a la variable número de ninfas vivas por cepa de caña de azúcar encontradas en la segunda aplicación a los 0,1,2,3,5,7 y 14 DDA se observó que ningún tratamiento de los evaluados controla a las ninfas ya que en todos los conteos los promedios rebasan el umbral económico de cuatro ninfas (Cuadro 4.2).

Una de las razones por las cuales los tratamientos no controlaron a las ninfas de la mosca pinta (salivazos) a pesar de que en los primeros conteos se observan ligeras disminuciones en los



promedios de ninfas vivas (Fig. 2.2), es que la aplicación fue de forma aérea dificultándose aun más la penetración del insecticida hasta la base de la cepa

Cuadro 4.1.- Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontradas en la segunda aplicación a los 0,1,2,3,5,7 y 14 DDA.

No. Tratamientos (g.i.a/ha)	0 DDA	1 DDA	2 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA	14 DDA
	S NS	S *	S NS	S NS	S **	S **	S **
	CV 8.41	CV 14.73	CV 13.76	CV 13.76	CV 19.75	CV 16.32	CV 12.65
1 Cyhalotrina 7.0	4.90	1.10 a	0.45	0.75	1.35 a	1.35 b	4.75 b
2 Cyhalotrina 14.0	4.20	0.90 a	0.25	0.40	0.45 b	0.45 c	4.35 bc
3 Cyhalotrina 21.0	4.15	0.50 b	0.20	0.10	0.20 b	0.40 c	3.45 d
4 Cyhalotrina 28.0	4.85	0.20 b	0.05	0.05	0.20 b	0.45 c	3.75 cd
5 Cyhalotrina 35.0	5.65	0.45 b	0.5	0.35	1.40 a	2.20 a	7.20 a

DDA Días Después de la Aplicación

S Significancia

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

NS No significativo

CV Coeficiente de Variación

de caña donde se encuentran las ninfas, aunado a esto, se encuentra la gran cobertura foliar que alcanza la caña de azúcar en la edad en que se encontraba el cultivo al realizar este experimento.

La mortalidad evaluada por medio de la variable adultos muertos por cepa de caña de azúcar hasta los 14 DDA no presentó significancia en sus evaluaciones, excepto en los dos primeros conteos donde el Parathión Metílico a 1,080 g.i.a/ha. obtuvo los promedios mas altos con 4.25 y 1.50 adultos muertos por cepa a los 1 y 2 DDA respectivamente (Cuadro 4.3).

La no significancia entre tratamientos se debió a los bajos promedios de adultos muertos por cepa ya que la población de adultos vivos como se pudo observar (Cuadro 4.1) apenas si rebasaba el umbral económico de tres adultos por cepa en el primer conteo antes de la aplicación (0 DDA); lo anterior se explica de manera más clara al observarse la grafica de los datos (Fig. 2.3).

Cuadro 4.2.- Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de ninfas vivas por cepa de caña de azúcar encontradas en la segunda aplicación a los 0,1,2,3,5,7 y 14 DDA.

No. Tratamientos (g.i.a/ha.)	0 DDA	1 DDA	2 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA	14 DDA	DD A Días Des pués de la Apli cació n S Signi fican cía * Signi ficati vo * * Alta ment
	S **	S **	S **	S **	S **	S NS	S *	
	CV 12.87	CV 14.21	CV 14.61	CV 16.48	CV 13.56	CV 17.30	CV 16.51	
1 Cyhalotrina 7.0	15.95 b	9.25 c	9.65 c	11.25 c	9.00 d	9.29	10.00 e	
2 Cyhalotrina 14.0	10.85 d	10.85 b	12.95 b	15.79 b	14.40 b	12.34	15.80 b	
3 Cyhalotrina 21.0	10.20 d	7.05 d	8.10 d	10.25 c	11.70 c	10.65	11.70 d	
4 Cyhalotrina 28.0	14.65 c	9.70 c	8.25 d	11.00 c	13.90 b	12.25	13.65 c	
5 Cyhalotrina 35.0	22.70 a	20.84 a	18.40 a	21.80 a	16.50 a	19.69	23.85 a	

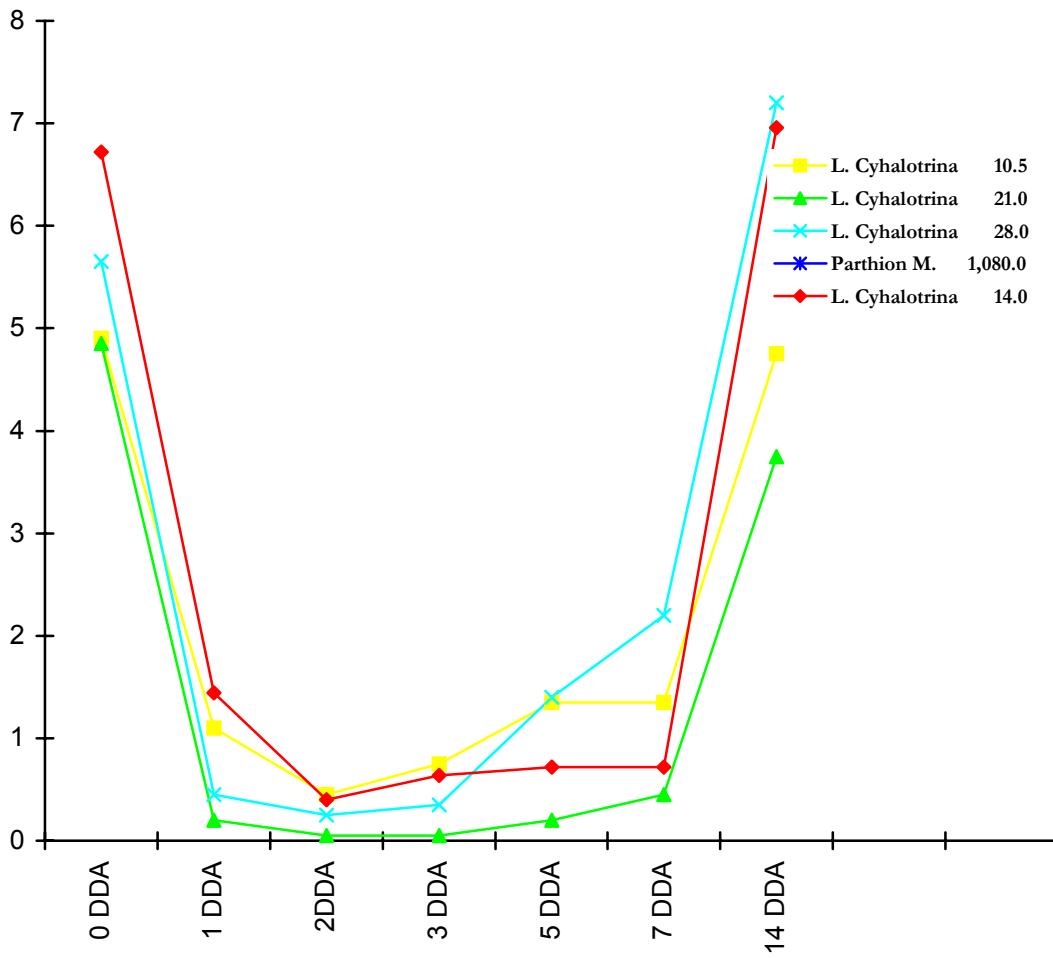
e significativo

NS No significativo

CV Coeficiente de Variación

## Adultos vivos

Tratamientos g.i.a/ha.



Cuadro 4.3.- Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de Adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontradas en la segunda aplicación a los 1,2,3,5,7 y 14 DDA.

No. Tratamientos (g.i.a/ha.)	1 DDA	2 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA	14 DDA
	S **	S **	S NS	S NS	S NS	S NS
	CV 19.15	CV 19.87	CV 19.92	CV 14.26	CV	CV
1 Cyhalotrina 7.0	1.35 c	0.25 c	0.25	0.05	0.00	0.00
2 Cyhalotrina 14.0	1.55 c	0.25 c	0.25	0.05	0.10	0.00
3 Cyhalotrina 21.0	2.70 b	1.30 a	0.30	0.45	0.00	0.05
4 Cyhalotrina 28.0	2.87 b	0.75 b	0.80	0.20	0.10	0.40
5 Cyhalotrina 35.0	4.25 a	1.50 a	0.35	0.30	0.00	0.00

DDA  
Días  
Desp  
ués de  
la  
Aplica  
ción  
S  
Signifi  
cancia  
\*  
Signifi  
cativo  
\*\*  
Altam  
ente  
signifi  
cativo  
NS  
No

significativo

CV Coeficiente de Variación

## Ninfas vivas

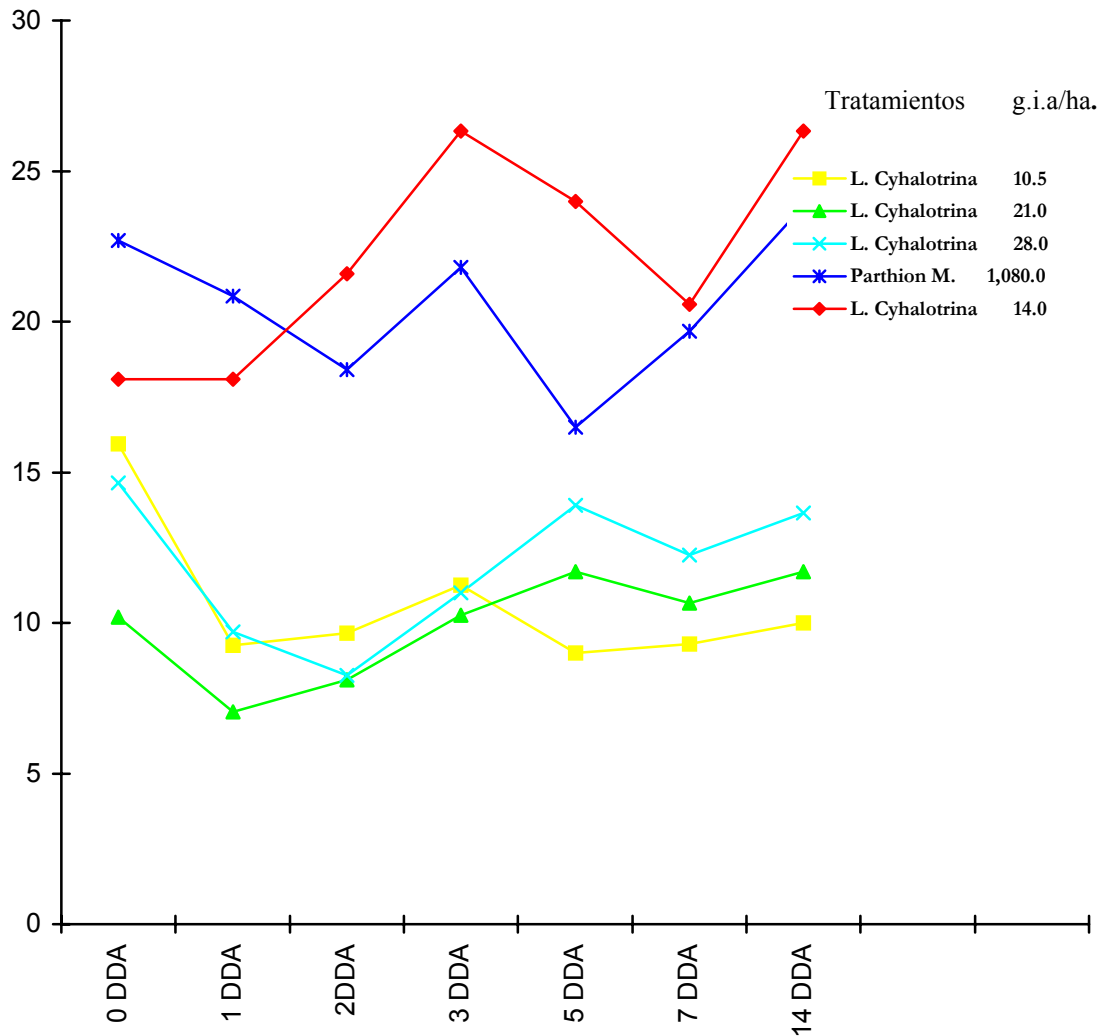


Fig. 2.2 Comparación entre tratamientos para la variable número de ninfas vivas por cepa de caña de azúcar encontrados en la segunda aplicación a los 0,1,2,3,5,7 y

## Adultos muertos

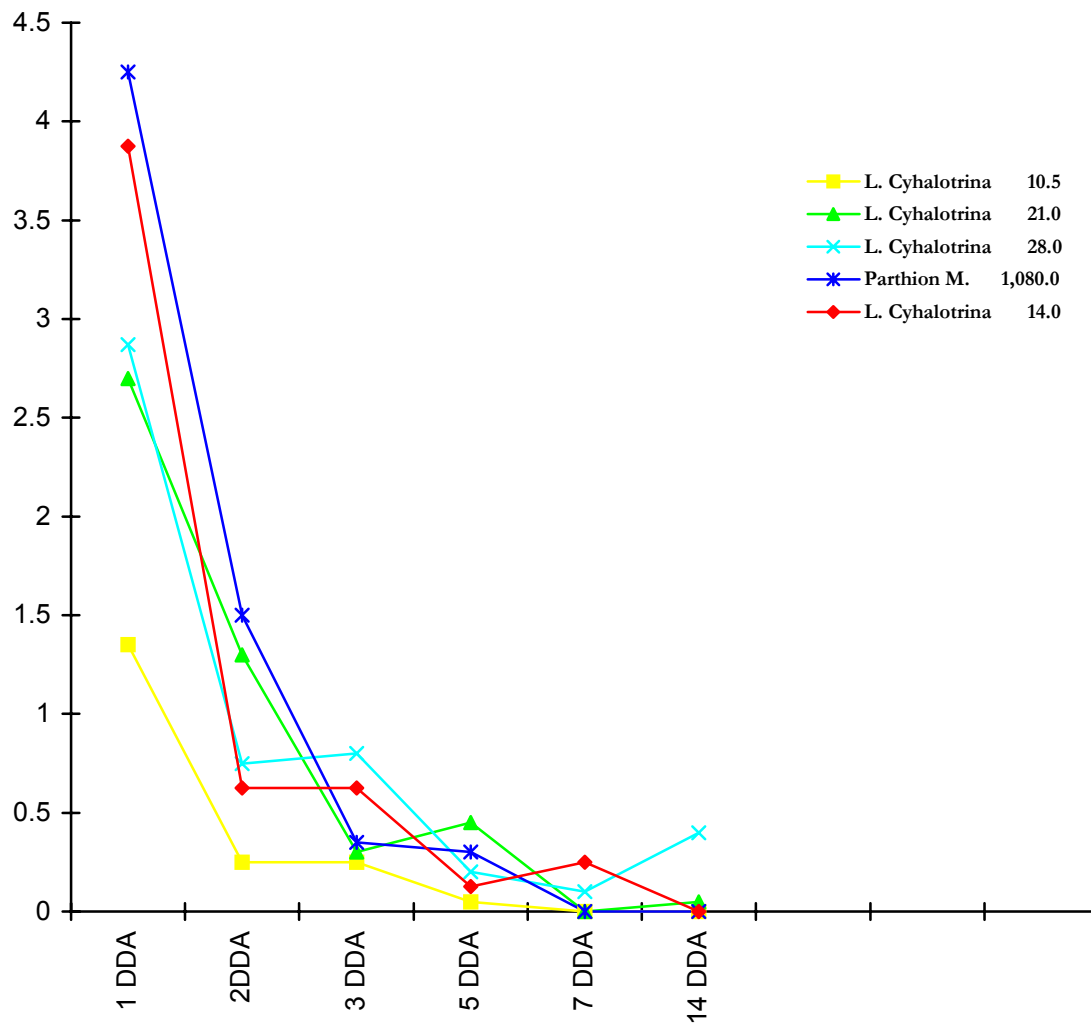


Fig. 2.3 Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la segunda aplicación a los 1,2,3,5,7 y 14 DDA.

### Tercera Aplicación

Esta aplicación de Lambda Cyhalotrina contra mosca pinta fue enfocada principalmente a observar el control sobre la población de ninfas y los resultados obtenidos son los siguientes:

Para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar evaluados en la tercera aplicación a los 0,1,2,3,5,7 y 14 DDA se observó que en el primer conteo (0 DDA) únicamente los tratamientos de Lambda Cyhalotrina a 3.5 y 7.0 g.i.a/ha. resultaron con promedios por arriba del umbral económico, mientras los demás no llegaron a rebasarlo; esto se explica debido a que la parcela elegida debería tener la mayor cantidad de la población en el estadio de ninfas lo que nos permitió evaluar el efecto de los tratamientos en este estadio pero nos dio una idea de lo que pudo haber ocurrido con poblaciones de adultos más altos ya que cada día que pasaba las ninfas maduraban convirtiéndose en adultos y repoblaban esta variable de adultos vivos y los tratamientos de Lambda Cyhalotrina a 21.0, Carbofuran a 525.0 y Monocrotophos a 900 g.i.a/ha. mantuvieron a la población por debajo de tres adultos por cepa hasta los 7 DDA (Cuadro 5.1).

Es importante recordar que la aplicación fue dirigida hacia la base de la cepa donde se encuentran las ninfas y que la población de adultos vivos recibió la aplicación de manera indirecta y esto se observa de manera mas explicita en la graficación de estos datos en donde la población de adultos vivos aun en el testigo sin aplicación se mantuvo estable (Fig. 3.1).

Para la variable número de ninfas vivas por cepa de caña de azúcar encontradas en la tercera aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA se observó que existió una disminución en la población de ninfas (Fig 3.2); sin embargo, se puede decir que ese descenso de la población fue por el efecto de los tratamientos pero no se le puede considerar como control por los promedios que se registraron después de la aplicación y donde nunca fueron por debajo del umbral económico; debido a lo anterior no se encontró significancia entre tratamientos, excepto en el primer conteo a los 0 DDA (Cuadro 5.2).

Cuadro 5.1.- Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la tercer aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA.

No. Tratamientos (g.i.a/ha.)	0 DDA	1 DDA	2 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA
	S **	S **	S **	S **	S **	S **
	CV 16.36	CV 10.29	CV 9.42	CV 13.67	CV 9.36	CV 14.09
1 Cyhalotrina 3.5	3.56 a	3.56 a	2.75 a	2.31 a	1.87 a	3.62 a
2 Cyhalotrina 7.0	3.18 ab	2.81 b	3.12 a	2.00 ab	0.75 b	2.87 bc
3 Cyhalotrina 10.5	2.68 bc	2.00 c	1.75 b	1.00 c	0.75 b	2.87 bc
4 Cyhalotrina 14.0	2.31 c	2.81 b	1.75 b	1.18 c	0.62 bc	3.25 ab
5 Cyhalotrina 21.0	2.68 bc	1.75 c	1.31 c	0.25 d	0.43 c	1.68 d
6 Carbofuran 525	1.68 d	1.06 d	1.37 c	1.12 c	0.56 bc	2.56 c
7 Monocrotophos 900	1.62 de	0.25 e	0.31 d	0.43 d	0.37 c	0.81 e
8 Testigo	1.06 e	1.62 c	1.68 bc	1.68 b	0.50 bc	2.56 c

DDA Días Después de la Aplicación

S Significancia

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

CV Coeficiente de Variación

La variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la tercera aplicación a los 1,2,3,5 y 7 DDA resultó con bajos promedios durante todas las evaluaciones debido a que la población de mosca pinta se encontraba en su estadio ninfal como se observo en el cuadro anterior y era de esperarse una mortalidad baja (Fig. 3.3); sin embargo, a pesar de eso, los tratamientos de Lambda Cyhalotrina a 14.0 y 21.0 g.i.a/ha presentaron los mayores promedios de adultos muertos por cepa con respecto a los tratamientos de Carbofuran a 525.0 y Monocrotophos a 900 g.i.a/ha (Cuadro 5.3).



Cuadro 5.2.- Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de ninfas vivas por cepa de caña de azúcar encontrados en la tercera aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA.

No. Tratamientos (g.i.a/ha)	0 DDA	1 DDA	2 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA
	S **	S NS	S NS	S NS	S NS	S NS
	CV 12.04	CV 12.43	CV 14.04	CV 11.88	CV 9.68	CV 18.73
1 Cyhalotrina 3.5	31.87 d	17.06	15.87	14.62	11.06	11.31
2 Cyhalotrina 7.0	32.43 d	18.31	14.18	14.87	11.12	8.81
3 Cyhalotrina 10.5	34.43 c	20.62	19.31	16.25	10.81	10.75
4 Cyhalotrina 14.0	48.18 a	21.00	20.00	17.87	12.62	12.50
5 Cyhalotrina 21.0	41.62 b	20.87	16.25	13.12	12.68	9.43
6 Carbofuran 525	26.52 e	22.68	19.06	15.43	14.00	9.93
7 Monocrotophos 900	26.50 e	19.62	15.06	12.62	9.31	6.87
8 Testigo	18.00 f	18.31	15.18	11.81	12.43	10.50

DDA Días Después de la Aplicación

S Significancia

\* Significativo

NS No Significativo

\*\* Altamente significativo

CV Coeficiente de Variación

Cuadro 5.3.- Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la tercera aplicación a los 1,2,3,5 y 7 DDA.

No. Tratamientos (g.i.a/ha)	1 DDA	2 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA
	S **	S **	S **	S **	S *
	CV 12.40	CV 14.34	CV 13.38	CV 9.59	CV 13.25
1 Cyhalotrina 3.5	1.18 c	0.37 d	0.43 cd	0.31 c	0.00 c
2 Cyhalotrina 7.0	1.62 bc	0.87 c	1.06 b	0.25 cd	0.12 bc
3 Cyhalotrina 10.5	2.00 b	0.93 c	0.75 bc	0.75 b	0.12 bc
4 Cyhalotrina 14.0	2.93 a	1.93 b	1.81 a	1.62 a	0.37 b
5 Cyhalotrina 21.0	2.56 a	2.43 a	1.06 b	9.87 b	1.00 a
6 Carbofuran 525	0.31 d	0.31 d	0.25 de	0.00 d	0.06 bc
7 Monocrotophos 900	1.37 c	1.68 b	0.68 bc	0.62 b	0.25 bc
8 Testigo	0.00 d	0.00 d	0.00 e	0.00 d	0.00 c

DDA      Días Después de la Aplicación  
S          Significancia  
\*          Significativo  
\*\*        Altamente significativo  
CV        Coeficiente de Variación

## Adultos vivos

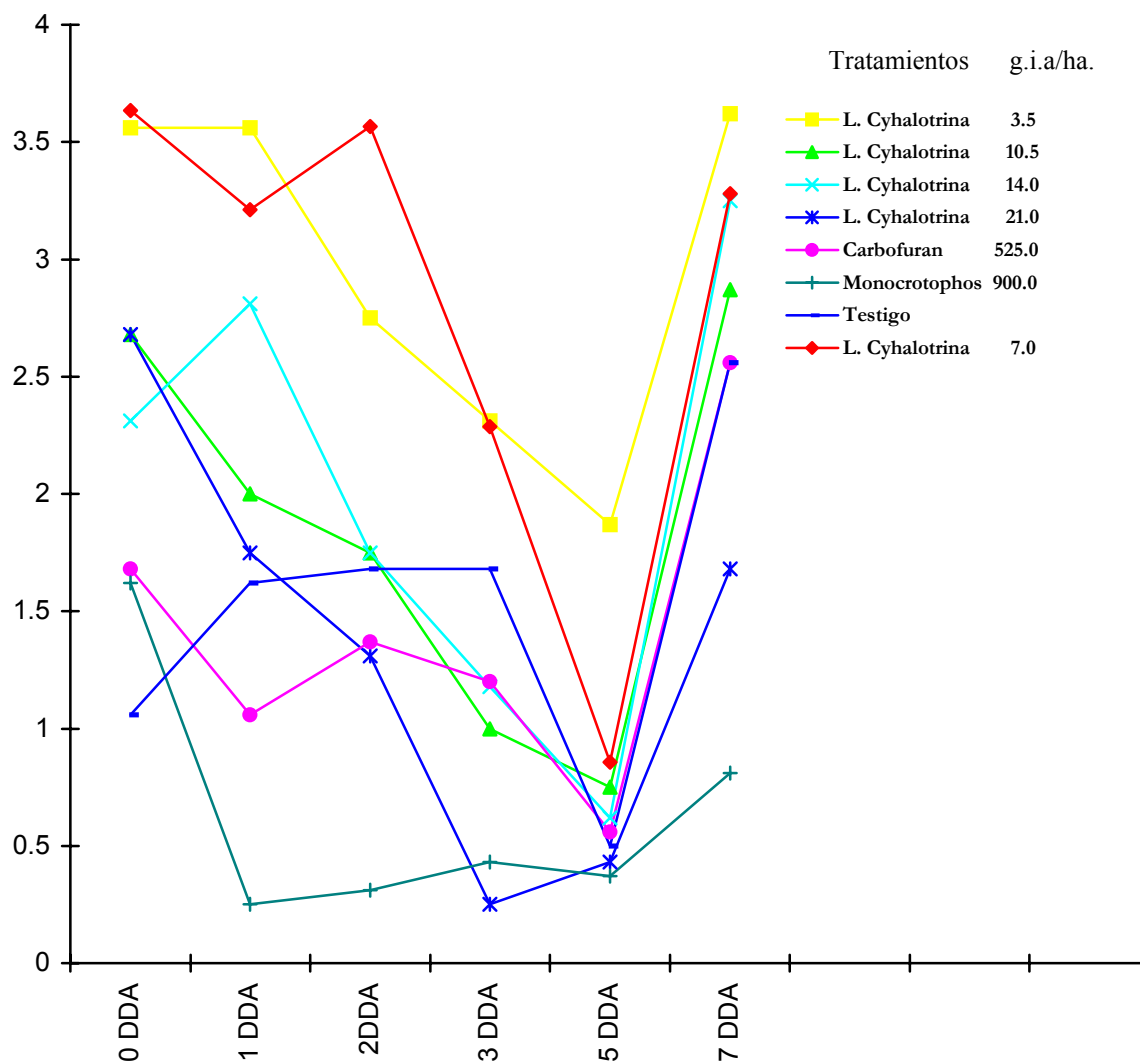


Fig. 3.1 Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos vivos

por cepa de caña de azúcar encontrados en la tercera aplicación a los

0 1 2 3



### Adultos muertos

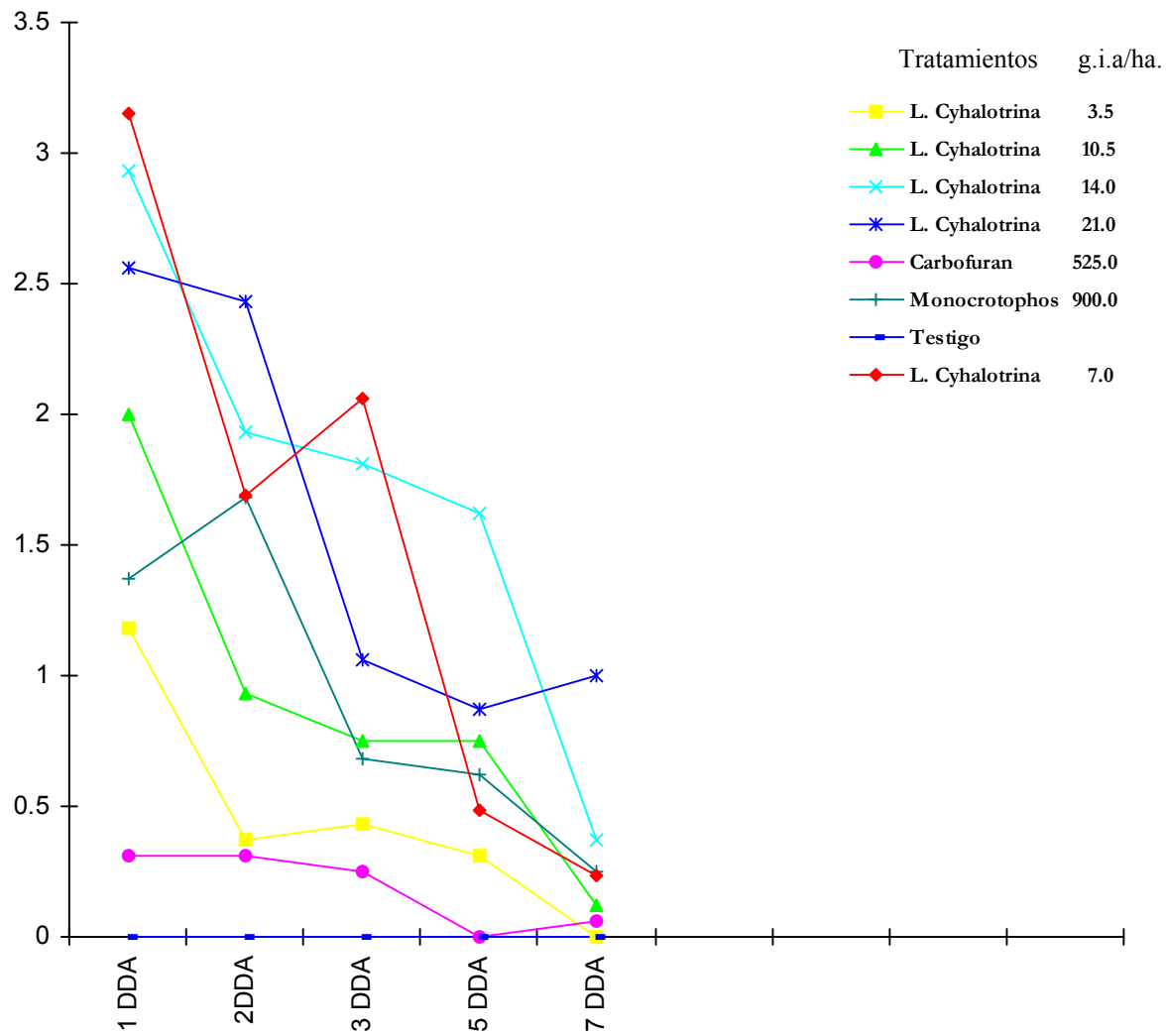


Fig. 3.3 Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la tercera aplicación a los 1,2,3,5, y 7 DDA.

## Cuarta Aplicación

Esta última aplicación de Lambda Cyhalotrina fue dirigida hacia los adultos, utilizándose parte de la misma parcela que se usó para la tercera aplicación e incluso fue tomado el mismo testigo sin aplicación.

Para la variable adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA se observaron que en todos los tratamientos en el primer conteo antes de la aplicación (0 DDA) los promedios no rebasaban el umbral económico de tres adultos por cepa y para los posteriores conteos la población se mantuvo estable sin variaciones, esto sucedió porque el grueso de la población se encontraba en el estadio ninfal; a pesar de esto se considera que los tratamientos de Lambda Cyhalotrina a 21.0, Monocrotophos a 900 y Metamidofos a 900 g.i.a/ha. sí ejercieron su efecto insecticida ya que no permitieron que se incrementara la población hasta los DDA (Cuadro 6.1)

Lo anterior se puede corroborar con el testigo sin aplicación al graficar los datos, ya que este no sufre variaciones considerables a lo largo del experimento (Fig. 4.1).

Para la variable ninfas vivas por cepa de caña de azúcar evaluadas en la cuarta aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA se observó que en los tratamientos de Lambda Cyhalotrina a 21.0, Monocrotophos a 900.0 y en Metamidofos a 900.0 g.i.a/ha existió una disminución en la población de ninfas con respecto al primer conteo (0 DDA) y en comparación con el testigo sin aplicación (Fig. 4.2); sin embargo, dicha disminución no puede considerarse como control ya que la población se encontró siempre arriba del umbral económico manejado por los técnicos del IASG de tres adultos y cuatro ninfas por emerger (Cuadro 6.2).

Para la variable adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 1,2,3,5 y 7 DDA se obtuvo en los tratamientos de Lambda Cyhalotrina a 21.0, Monocrotophos a 900.0 y en Metamidofos a 900.0 g.i.a/ha. Promedios bajos, existiendo significancia únicamente para los conteos de 1,2 y 7 DDA (Cuadro 6.3)

Lo anterior se debió a que el grueso de la población se encontraba en el estadio ninfal y existían pocos adultos vivos por cepa, siendo lógico esperar una mortalidad pequeña, tal y como lo muestra la graficación de los datos (Fig. 4.3)

Cuadro 6.1.- Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA.

No. Tratamientos (g.i.a/ha.)	0 DDA	1 DDA	2 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA
	S NS	S **	S **	S **	S NS	S **
	CV 14.63	CV 12.13	CV 4.57	CV 5.10	CV 10.09	CV 11.98
1 Cyhalotrina 21.0	1.81	0.13 b	0.25 b	0.12 b	0.25	1.12 b
2 Monocrotophos 900.0	1.00	0.00 b	0.06 c	0.06 b	0.12	0.75 b
3 Metamidofos 900.0	1.37	0.06 b	0.00 c	0.12 b	0.06	0.18 c
4 Testigo	1.06	1.62 a	1.68 a	1.68 a	0.50	2.56 a

DDA Días Después de la Aplicación

S Significancia

NS No Significativo

\* Significativo

\* Altamente significativo

CV Coeficiente de Variación

Cuadro 6.2.- Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de ninfas vivas por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA.

No. Tratamientos (g.i.a/ha.)	0 DDA	1 DDA	2 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA
	S NS	S NS	S NS	S NS	S NS	S NS
	CV 16.64	CV 14.53	CV 16.73	CV 13.22	CV 11.24	CV 14.76
1 Cyhalotrina 21.0	18.93	18.37	12.87	13.31	11.12	8.43
2 Monocrotophos 900.0	16.12	16.00	13.31	12.00	9.31	8.25
3 Metamidofos 900.0	19.62	17.37	13.62	12.00	7.93	7.81
4 Testigo	18.00	18.31	15.18	11.81	12.43	10.50

DDA Días Después de la Aplicación

S Significancia

\* Significativo

\* Altamente significativo

NS No Significativo

CV Coeficiente de Variación

Cuadro 6.3.- Comparación de medias (Tukey 5 %) para la variable número de adultos muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 1,2,3,5 y 7 DDA.

No. Tratamientos (g.i.a/ha.)	1 DDA	2 DDA	3 DDA	5 DDA	7 DDA
	S **	S **	S NS	S NS	S **
	CV 11.86	CV 10.34	CV 8.79	CV 9.68	CV 4.53
1 Cyhalotrina 21.0	0.62 c	0.37 a	0.12	0.50	0.12 b
2 Monocrotophos 900.0	2.06 a	1.06 a	0.31	0.06	0.25 a
3 Metamidofos 900.0	1.06 b	0.25 a	0.31	0.06	0.25 a
4 Testigo	0.00 d	0.00 a	0.00	0.00	0.00 c



DDA      Días Después de la Aplicación  
 S        Significancia  
 \*        Significativo  
 \*        Altamente significativo  
 NS       No Significativo  
 CV       Coeficiente de Variación

### Adultos vivos

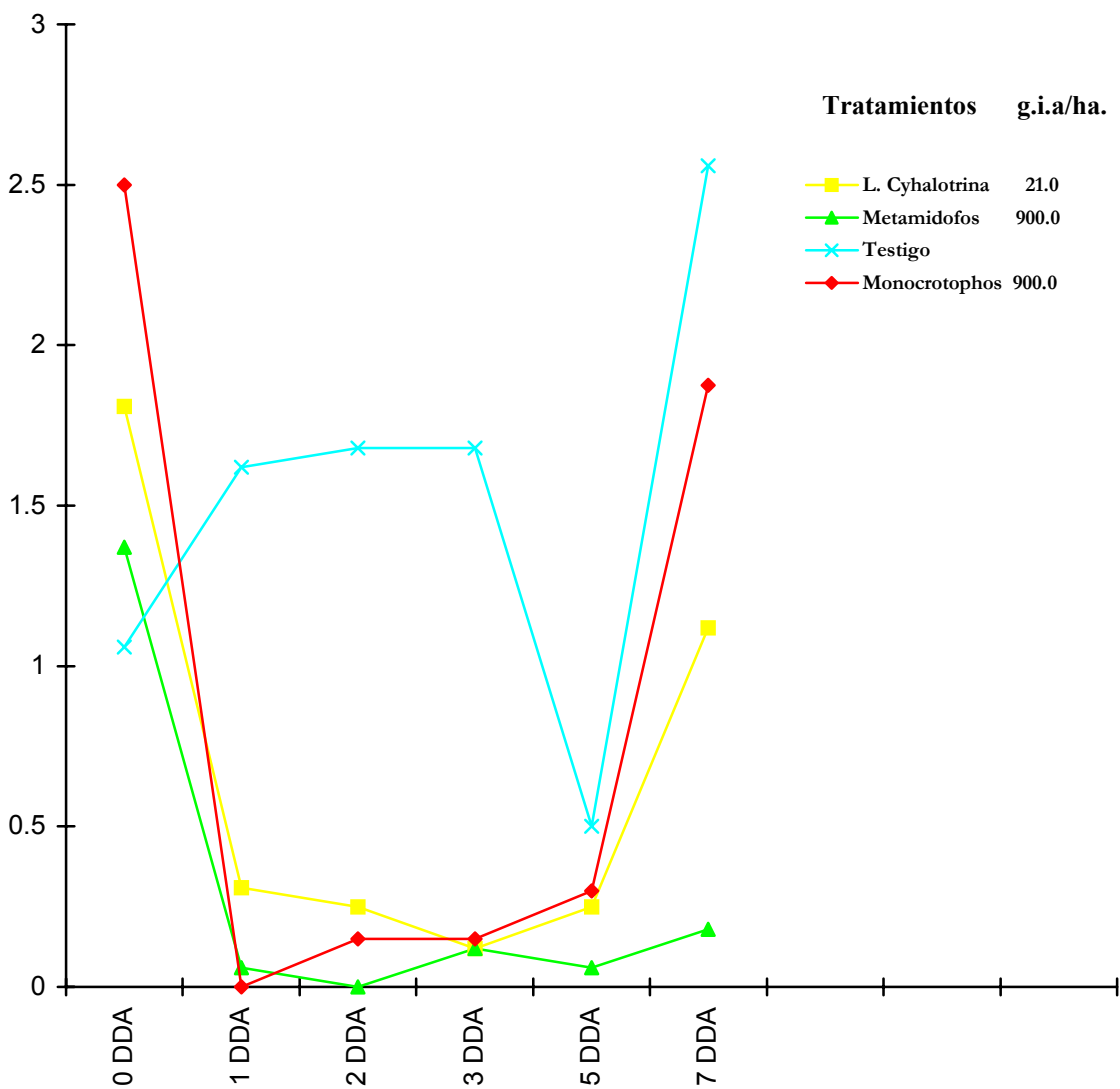


Fig. 4.1 Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos vivos por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 0 1 2 3 5 y 7 DDA

## Ninfas vivas

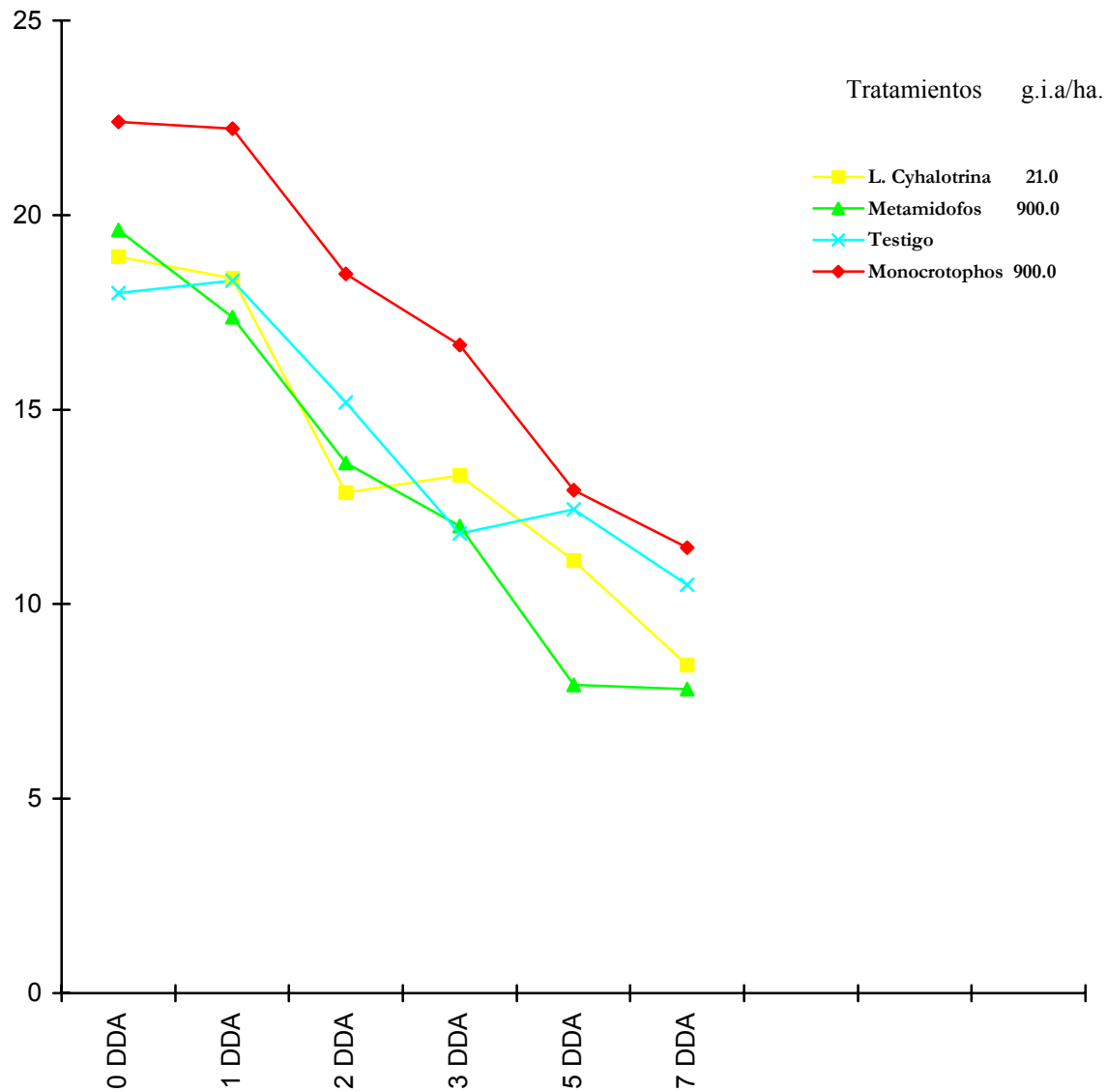


Fig. 4.2 Comparación entre tratamientos para la variable número de ninfas vivas por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 0, 1, 2, 3, 5 y 7 DDA.

## Adultos muertos

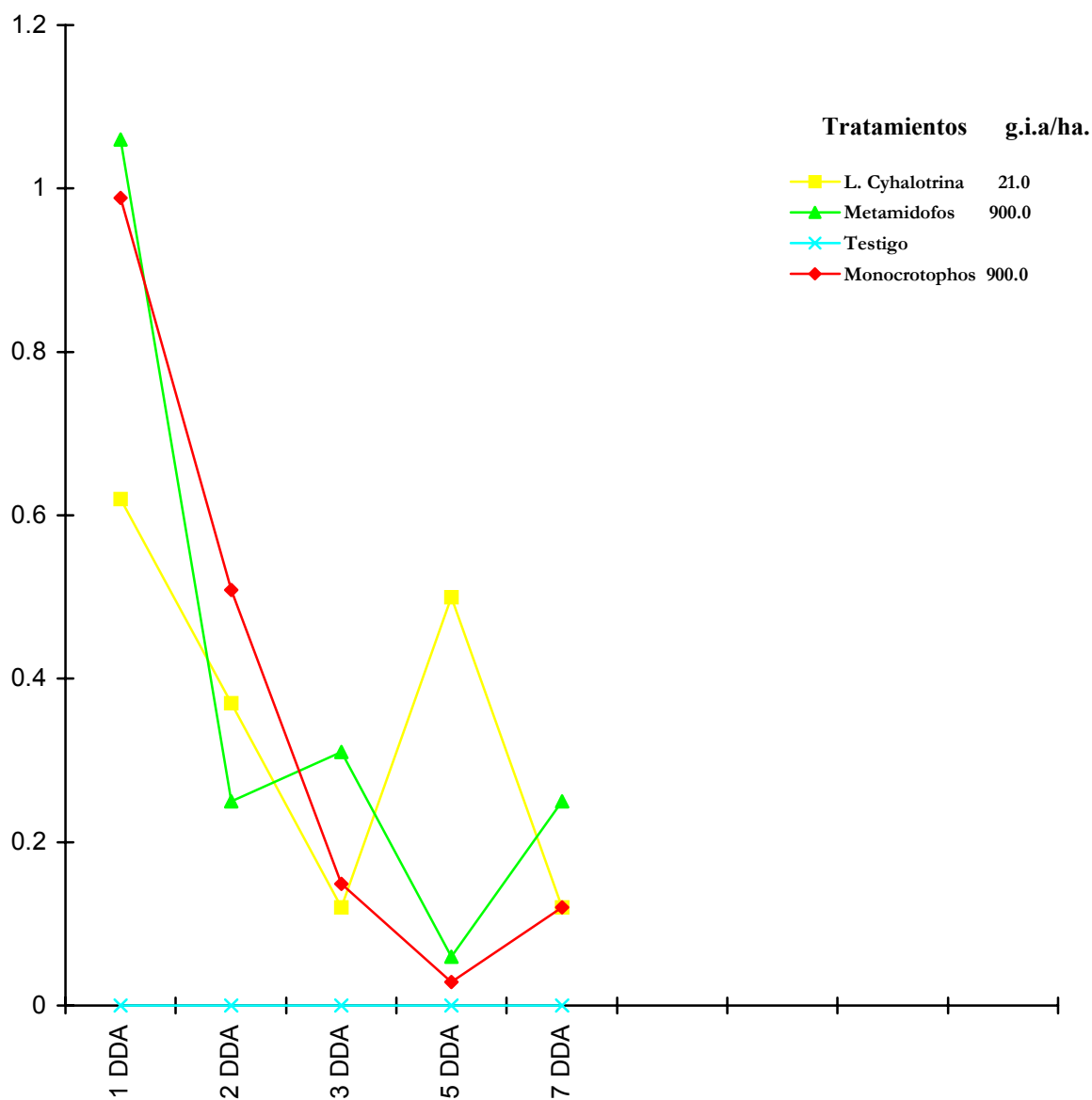


Fig. 4.3 Comparación entre tratamientos para la variable número de adultos

muertos por cepa de caña de azúcar encontrados en la cuarta aplicación a los 1, 2, 3, 5, y 7 DDA.

Los

## Análisis Económico

Para determinar la efectividad y persistencia del insecticida piretroide Lambda Cyhalotrina se realizaron cuatro aplicaciones y para determinar la economía del producto comercial fue necesario realizar un análisis económico de los insecticidas utilizados en las cuatro aplicaciones con sus respectivas dosis (Cuadro 7.0). Con respecto a la dosis de Lambda Cyhalotrina, se tomo aquella que presento mejores resultados durante las aplicaciones que fue la de 300 ml/ha. de producto comercial (21.0 g.i.a/ha.).

Cuadro 7.0.- Análisis económico comparativo de los insecticidas utilizados en el presente trabajo.

Insecticida	Precio publico*	Dosis/ha.	Costo/ha.
Lambda Cyhalotrina 21.0 g.i.a/ha.	\$ 391.00 lt.	0.3 lt.	\$ 117.30
Monocrotophos 900.0 g.i.a/ha.	\$ 174.00 lt.	1.5 lt.	\$ 261.00
Cyflutrin 37.5 g.i.a/ha.	\$ 225.00 pz.	0.75 lt.	\$ 225.00
Parathión metílico 1,080 g.i.a/ha.	\$ 86.50 lt.	1.5 lt.	\$ 129.75
Metamidofos 900.0 g.i.a/ha.	\$ 109.00 lt.	1.5 lt.	\$ 163.50
Carbofuran 525.0 g.i.a/ha.	\$ 221.00 lt.	1.5 lt.	\$ 331.50

\*precios públicos o septiembre 2000.

En el cuadro

anterior se aprecia que el insecticida piretroide Lambda Cyhalotrina a 300 ml/ha. es más económico que el insecticida regional Monocrotophos y tomando en cuenta que la temporada de mosca pinta de julio a septiembre aprox. Se realiza un promedio de dos aplicaciones por ha de caña de azúcar el ahorro en pesos por aplicación es significativo. Con respecto a los demás insecticidas utilizados, como el Parathión Metílico es muy parecido el costo/ha., pero el período de protección con este producto es mas corto, debido a la baja residualidad que presento este insecticida.

Comparando los demás insecticidas podremos darnos cuenta que el Cyflutrin es buena opción pero es cara y los demás como son Metamidofos y Carbofuran son mas caros y este ultimo es mucho más tóxico que todos los anteriores teniendo esta desventaja adicional al precio. Es importante mencionar que para realizar el análisis de varianza en todas las aplicaciones y para

todas las evaluaciones se convirtieron los datos tomados originalmente a raíz de  $X+1$  (Little y Jackson, 1979), debido a que el coeficiente de variación resultaba siempre demasiado alto y con esta transformación descendía; sin embargo para la elaboración de la prueba de medias en este caso Tukey al 5 % de error se tomaban los datos originales de los cuales surgieron los resultados ya mencionados anteriormente (Snedecor y Cochran, 1971).

## CONCLUSIONES

- 1.- Lambda Cyhalotrina controla aceptablemente al adulto de la mosca pinta por abajo del umbral económico de tres adultos y cuatro ninfas por emerger por cepa de caña de azúcar manejado por los técnicos del Ingenio “Aarón Sáenz Garza” a 21.0, 28.0, 35.0 y 42.0 g.i.a/ha., pero el mejor tratamiento durante todas las aplicaciones fue el de 21.0 g.i.a/ha. (0.3 lt/ha). de producto comercial, con una persistencia mínima de 7 días y máxima de 14 días después de la aplicación.
- 2.- Lambda Cyhalotrina a 21.0 g.i.a/ha. y Monocrotophos a 900.0 g.i.a/ha. se comportaron estadísticamente iguales durante todas las aplicaciones.
- 3.- Ningún tratamiento de Lambda Cyhalotrina, Monocrotophos, Cyflutrin, Parathión Metílico, Metamidofos y Carbofuran controlaron satisfactoriamente a la mosca pinta en su estadio de ninfa.
- 4.- Económicamente el insecticida piretroide Lambda Cyhalotrina a 0.3 lt/ha. (21.0 g.i.a/ha.) es mejor que el insecticida regional usado por el Ingenio “Aarón Sáenz Garza” el Monocrotophos a 1.5 lt/ha. (900.0 g.i.a/ha.).

## RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el Ingenio “Aarón Saenz Garza” (IASG) ubicado en Xicotencatl, Tams., evaluándose al insecticida piretroide Lambda Cyhalotrina contra una de las principales plagas de la caña de azúcar en la región, la mosca pinta o salivazo *Aeneolamia postica* . (Wlk).

Se realizaron cuatro aplicaciones de septiembre de 1990 hasta agosto de 1991 comparándose con los testigos regionales y contabilizándose los parámetros: Adultos vivos, Ninfas vivas y Adultos muertos; las aplicaciones se realizaban cuando el umbral económico estaba en tres adultos y cuatro ninfas por emerger por cepa de caña de azúcar. Se utilizaron las variedades más representativas del IASG la NCO-310 y la Méx. 68.

La primer aplicación se hizo el 18 de septiembre con seis tratamientos de Lambda Cyhalotrina, a 7.0, 14.0, 21.0, 28.0, 35.0 y 42.0 g.i.a/ha. Comparándose contra Monocrotophos a 900 g.i.a/ha, Cyflutrin a 37.5 g.i.a/ha. Y un testigo sin aplicación con evaluaciones de las variables Adultos vivos, Ninfas vivas y Adultos muertos a los 0,1,2,3,5,y 7 Días Después de la Aplicación (DDA). En esta aplicación se observó que todos los tratamientos mantuvieron a la plaga por debajo del umbral económico, pero los tratamientos de Lambda Cyhalotrina a 21.0, 28.0, 35.0, 42.0 así como el de Monocrotophos a 900 g.i.a/ha. Se destacan por presentar los promedios más bajos, ya que nunca rebasaron el promedio de dos adultos vivos por cepa de caña de azúcar durante todo este ensayo.

La segunda aplicación se realizó de manera semi comercial ya que fue aérea y se evaluaron cuatro tratamientos de Lambda Cyhalotrina a 10.5, 14.0, 21.0, y 28.0 g.i.a/ha respectivamente contra el Parathión Metílico a dosis de 1,080 g.i.a/ha como testigo regional. Se evaluaron las variables adultos vivos, ninfas vivas y adultos muertos a los 0,1,2,3,5,7 y 14 dda, encontrándose que la población se recupero gradualmente a partir de los 5 dda y rebasaron el umbral económico en los 14 dda, sin embargo, los tratamientos Lambda Cyhalotrina a 21.0 y 28.0 g.i.a/ha. Mantuvieron los promedios mas bajos de adultos vivos por cepa de caña de azúcar hasta los 14 DDA, y el Parathión Metílico recupero mas rápido la población por lo que su persistencia no fue como los tratamientos antes mencionados.

La tercera aplicación se dirigió hacia la base de la cepa de la caña en donde se encuentran las ninfas para observar el control de Lambda Cyhalotrina sobre este estadio, y se evaluaron dosis de 3.5, 7.0, 10.5, 14.0 y 21.0 g.i.a/ha comparándose contra Carbofuran a 525 y Monocrotophos a 900 g.i.a/ha, contándose con un testigo sin aplicación. Contabilizándose las variables Adultos vivos, Ninfas vivas y Adultos muertos a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA. En los días posteriores a la aplicación se observó una disminución en la población de ninfas pero no de manera significativa ya que los promedios de esta variable siempre se mantuvieron por encima del umbral económico.

La cuarta aplicación se dirigió hacia el follaje con el tratamiento de Lambda Cyhalotrina que más se destacó en las anteriores aplicaciones el de 21.0 g.i.a/ha comparándose contra el Monocrotophos y el Metamidofos a dosis de 900 g.i.a/ha. Respectivamente, evaluándose las variables Adultos vivos, Nninfas vivas y Adultos muertos a los 0,1,2,3,5 y 7 DDA., encontrándose que los controles de ambos son muy similares y siempre mantuvieron por debajo del umbral económico a la variable adultos vivos, no así la de ninfas vivas ya que la parcela de esta aplicación en su mayoría se encontraba en este estadio.

También se realizó un análisis económico y nos dice que la aplicación de Lambda Cyhalotrina a 21.0 g.i.a/ha (0.3 lt/ha. de producto comercial) es más rentable en comparación contra todos los insecticidas usados en este trabajo.

Las conclusiones del presente trabajo dicen que Lambda Cyhalotrina controla a la mosca pinta a dosis de 21.0, 28.0, 35.0 y 42.0 g.i.a/ha y que el mejor tratamiento durante todas las aplicaciones fue el de 21.0 g.i.a/ha., y que en comparación contra el testigo regional como es el Monocrotophos a 900 g.i.a/ha. Se comportaron estadísticamente iguales durante todas las aplicaciones., pero económicamente Lambda Cyhalotrina supera a Monocrotophos a las dosis comerciales usadas en ambos tratamientos. Ningún tratamiento de los evaluados incluyendo los de Lambda Cyhalotrina controla satisfactoriamente a la mosca pinta en su estadio de ninfa.



## BIBLIOGRAFIA

- Anónimo. 1975. Mejoramiento genético de la caña de azúcar. Serie divulgación técnica. CNIA-IMPA.
- 1975. Veinticinco años de investigación cañera en México. CNIA-IMPA. México.
- Carter, E. 1939. "Injuries to plants caused by insects toxins [froghopper blight]" The botanic Review. Vol. 5 (302-308).
- Castañeda, R.P. 1980. Diseños de experimentos aplicados. Editorial TRILLAS. México. 344 p.
- Coronado, P.R. 1978. Memoria de la campaña nacional contra la mosca pinta. DGSV-SARH. México. 126 p.
- CNIA-IMPA. 1981. Seminario sobre mejoramiento, identificación y desarrollo de variedades de caña de azúcar, Tamazula, Jal. México.
- Equihua, E.A. 1964. La mosca pinta de los pastos [*Aeneolamia postica* (Wlk) Fennah]. En la región de Acayucan, Ver. Tesis Profesional. ENA. Chapingo, Méx.
- Fennah, R.G. 1968. Revisionary notes on the new world genera of cercopoid froghoppers (Homóptera: Cercopoidea). Bull. Ent. Res. 58: 165-190.
- Flores C.S., Ramírez M.A. e Iturbe C.A.; 1965. "El salivazo de la caña de azúcar en México" IMPA. Bol. Núm. 5.
- Fowler, C. 1909. Biología centrali americana. Vol. II, pag. 174.
- Gándara, G. 1903. La palomilla del pasto. Bol. Com. Parras. Tomo II, pág. 143-154.
- García, E.A. 1973. Manual de campo de la caña de azúcar. IMPA. México.
- Hernández, V.M. 1987. Estudio preliminar sobre barrenadores de la caña de azúcar en Xicotencatl, Tamaulipas. Tesis Licenciatura, UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México.
- Humbert, P.R. 1982. El cultivo de la caña de azúcar. 5ª impresión. Editorial Continental, México. 719 p.

- Islas, S.F. 1975. Morfología externa del imago de la mosca pinta de los pastos [*Aeneolamia postica* (Wlk)] (Homóptera: Tomaspidae). An. Ins. Biol. Tomo XXXII, Núm. 2.
- Little, M.T. y F.H. Jackson. 1979. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Editorial TRILLAS. México. 270 p.
- Martínez, M. J.L., V.M. Hernández, D.M. Flores y V.M. Rángel 1991. Lambda Cyhalotrina en el control de mosca pinta *Aeneolamia sp* (Homóptera: Cercopidae) en caña de azúcar *Saccharum officinarum* L. En Xicotencatl, Tamulipas. XXVI Congreso Nacional de Entomología. Veracruz, Ver. México. Pag. 244-245.
- Riess, H.M.C. y S.C. Flores. 1976. Catalogo de plagas y enfermedades de la caña de azúcar en México. 177 p.
- Olivares, S.E. 1989. Paquete de diseños experimentales. FAUANL. Versión 1.4, Facultad de Agronomía UANL, Marín, Nuevo Leon. México.
- Sánchez, N.F. 1972. Materia Prima caña de azúcar. Editorial Porrúa Hermanos y Cía. México.
- Snedecor, W.G. y W.G. Cochran. 1971. Métodos estadísticos. Editorial Continental. México. 703 p.
- Velasco, P.H., E.R. Cevallos, G.D. Ibarra, F.R. Romero y A.J. Sifuentes. 1969. La mosca pinta o salivazo, plaga de los pastizales en la costa del Golfo de México. Fitófilo, núm. 62.
- Velasco, P.H., R.H. Tafoya, J.F. Flores, N.R. Ochoa y A.J. Sifuentes. 1972. La mosca pinta o salivazo. Datos sobre su biología, ecología y control. Boletín de la DGSV.
- Vielma, G.R. 1982. Monografía sobre el cultivo de la caña de azúcar *Saccharum spp.* Tesis de Licenciatura. UAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México. 106 p.