

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



CONTROL QUIMICO DEL MINADOR DE LA HOJA
Liriomyza spp. (Diptera: Agromyzidae) DEL
CRISANTEMO Chrysanthemum morifolium (Ramat.)
BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO, EN ATLIXCO, PUE.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A :

Héctor Montoya Hernández

Director: Ing. Roberto Banda Quiñones
Co-Asesor: Ing. Gustavo Ramírez Ballesteros



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

	Página
INDICE DE FIGURAS Y CUADROS DEL TEXTO -----	vii
RESUMEN-----	ix
I. INTRODUCCION -----	1
Objetivos -----	4
II. REVISION DE LITERATURA -----	5
Biología -----	5
Hábitos y Daños -----	8
Distribución y Plantas Hospederas -----	10
Control Químico -----	12
Control Biológico -----	19
Otros Métodos de Control -----	20
III. MATERIALES Y METODOS -----	22
Tratamientos -----	22
Dosis -----	27
Calidad de Cosecha -----	30
Fitotoxicidad -----	33
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES -----	34
Tratamientos -----	34

	Página
Dosis -----	37
Calidad de Cosecha -----	41
Fitotoxicidad -----	43
V. CONCLUSIONES -----	44
VI. RECOMENDACIONES -----	46
VII. LITERATURA CONSULTADA -----	48
VIII. APENDICE -----	53

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS DEL TEXTO

	Página
Figura 1. Distribución completamente al azar en el invernadero, de diez tratamientos, con cuatro repeticiones.-----	25
Figura 2. Distribución al azar en el invernadero, al evaluar Cyromazina 75PH a las dosis - de 80, 90, 100 y 120 g de P.C./ha.-----	28
Figura 3. Material utilizado para determinar el - porcentaje de emergencia de adultos de <u>Liriomyza</u> spp.-----	31
Figura 4. Forma en que se alimentó a los adultos.--	31
Cuadro 1. Total de pupas de minador encontradas en las unidades experimentales de cada tratamiento, sin aplicación de insecticidas, en crisantemo de invernadero. Atlixco, Pue. 1985.-----	35
Cuadro 2. Total de pupas encontradas y significancia estadística en la evaluación de insecticidas contra el minador de la hoja en crisantemo de invernadero. Atlixco, Pue. 1985.-----	36
Cuadro 3. Número de pupas y porciento de eficacia según Abbott para los tratamientos en <u>en</u> sayo contra el minador de la hoja en <u>cri</u> santemo de invernadero. Atlixco, Pue. 1985.-----	38
Cuadro 4. Número total de minas encontradas en el ensayo de insecticidas para el control - del minador de la hoja en crisantemo de invernadero. Atlixco, Pue. 1985.-----	39

<p>Cuadro 5. Dosis de Cyromazina y su efecto sobre el número de pupas, y porcentaje de emergencia de adultos de <u>Liriomyza</u> spp., en crisantemo de invernadero. Atlixco, Pue. 1985-1986.-----</p>	<p>40</p>
<p>Cuadro 6. Efecto del minador en la calidad de cosecha del crisantemo con los diferentes tratamientos evaluados. Atlixco, Pue. - 1986.-----</p>	<p>42</p>

R E S U M E N

El presente trabajo tuvo como objetivos, evaluar la efectividad de siete insecticidas en función al número de pupas y minas de Liriomyza spp. en crisantemo; del mejor tratamiento detectado, determinar la dosis más adecuada en función al número de pupas y su efecto sobre la emergencia de adultos; evaluar el efecto del minador en la calidad de la cosecha y por último, determinar fitotoxicidad de los insecticidas.

La investigación se llevó a cabo en un invernadero localizado en el Km 24.5 de la carretera Puebla-Atlixco; la siembra y labores culturales estuvieron a cargo del productor; las variedades establecidas fueron: **Bronce Marble**, **White Marble**, **Florida Marble** y **Day Mark**.

Se manejaron siete insecticidas en diez tratamientos, en los cuales se observó que los cuatro primeros presentaron un control efectivo de larvas de minador, ya que sólo unas cuantas lograron pupar; en los cuatro tratamientos se incluía un mismo producto, en los que se alcanzaron porcentajes de eficacia del 98%; para el resto de los materiales ésta varió de 0-31%.

En cuanto al efecto de los tratamientos en el número de minas formadas, no se detectaron diferencias por daño en el follaje, debido a que cuando se efectuaron las aplicaciones el cultivo ya estaba dañado.

La Cyromazina a dosis de 80 gr/ha de producto formulado al 75%, es suficiente para un buen control de larvas de minador; la Cyromazina en todas las dosis evaluadas permitió que un bajo número de pupas se formaran, pero no permitió la emergencia de adultos en la mayoría de los casos.

En lo que respecta a la calidad de la cosecha, el análisis de varianza reveló que no hubo efecto de tratamientos en los parámetros evaluados, pues el daño por el minador en todos los casos fue similar al testigo, esto se debe a que cuando se efectuaron las aplicaciones el cultivo ya estaba dañado.

No se detectó problema alguno de fitotoxicidad en ninguno de los tratamientos insecticidas utilizados.

La Cyromazina 75PH, es un producto que no causa daño al crisantemo en las diferentes fases de su desarrollo.

I. INTRODUCCION

La gran diversidad de climas con que cuenta México, favorece el desarrollo de muchos cultivos, tal es el caso de la horticultura ornamental, mejor conocida como floricultura, ya sea para el mercado de plantas de ornato en maceta, o flor cortada. Esta actividad ocupa dentro de la agricultura nacional un lugar de considerable importancia, aunque comprende poca superficie cultivada y pocos recursos humanos. Actualmente es más redituable que otras actividades agrícolas. Otros cultivos requieren una mayor extensión de terreno al igual que una mayor inversión, razón por la que muchas veces los ingresos se ven limitados.

En nuestro país se cuenta aproximadamente con 3,500 ha de horticultura ornamental, de las cuales 80, se destinan a la exportación, pero sólo 52.5 ha se encuentran cubiertas; el resto de la superficie cultivada, o sean las restantes 3,420 se siembran en condiciones de intemperie. La mayor parte de estas 3,500 ha, se localiza principalmente en el Estado de México, D.F., Puebla, Hidalgo, Morelos, Michoacán, Veracruz y Guerrero. Comparando estas cifras con las que presentan los dos mayores países exportadores de orna-

mentales del mundo, como son Holanda con 10,000 ha, bajo invernadero, o a las 2,500 con las que cuenta Colombia, nos hace ver el raquítico desarrollo florícola del país (FIRA, 1984).

Por otro lado, las necesidades del mercado internacional, principalmente E.U.A., están aumentando año con año, lo cual nos ofrece la posibilidad de crecer en la superficie dedicada a la exportación, aprovechando las condiciones climáticas propicias para el cultivo de ornamentales y la condición de vecino con E.U.A., por los bajos fletes que esto representa.

Las plantas ornamentales que el mercado estadounidense requiere son: rosa, clavel, crisantemo, gypsophyllia, statice, gerbera, anturium, orquídeas y follajes, pero México actualmente exporta sólo rosas, claveles y crisantemos (FIRA, 1984).

Aunque en México el número de ha, dedicadas a esta actividad es muy bajo, se tienen datos de que la floricultura representa actualmente una ocupación para más de 6,000 familias que viven directamente de ella, generando así un promedio de 100,000 empleos directos. Todo esto, hace necesario que se establezcan programas especiales de financiamiento

que coadyuven al fortalecimiento y exportación del sector florícola, cuya producción pueda concurrir al mercado de E.U.A., no como una competencia para los proveedores actuales, sino para llenar las necesidades que se irán generando y que están estimadas en más de 5,000 millones de dólares para 1988 (FIRA, 1984), lo que favorecería a la economía mexicana en: generar captación de divisas; generar ingresos económicos en base a pequeñas superficies, y crear fuentes de empleo permanente en el campo a mayor número de personas (FIRA, 1985).

Para conseguir estos fines, es necesario lograr una producción óptima, proporcionando a la planta los máximos satisfactores necesarios, dentro de los cuales destaca el control de plagas, mismo que no ha sido posible efectuar con plenitud en el cultivo del crisantemo, ya que se ha visto seriamente dañado por áfidos, trozadores, trips, ácaros y minadores, siendo este último la peor plaga del cultivo, por lo difícil que resulta su control. Cuando el minador de la hoja no se controla, puede ocasionar daños severos al cultivo, provocando que las plantas produzcan flor de baja calidad, lo cual tiene una repercusión económica fuerte, principalmente cuando la flor que se produce

es para exportación, como en este caso lo es el crisantemo.

La presente investigación tiene como propósito determinar los mejores productos químicos en el control del minador de la hoja Liriomyza spp., estableciéndose los siguientes objetivos:

- a) Evaluar la efectividad de siete insecticidas en función al número de pupas y minas de Liriomyza spp. en crisantemo.
- b) Evaluar en un segundo ensayo la dosis más adecuada del mejor tratamiento detectado en función al número de pupas y su efecto sobre la emergencia de adultos de Liriomyza spp.
- c) Evaluar el efecto del minador sobre la calidad de la cosecha.
- d) Evaluar fitotoxicidad de los siete insecticidas.

II. REVISION DE LITERATURA

El minador de la hoja Liriomyza spp. pertenece al Orden Díptera de la familia Agromyzidae.

Biología

Huevecillos: En Liriomyza munda Frick, son muy pequeños, miden alrededor de 0.25 mm de longitud y tienen forma oval. Son de coloración blanquizca al principio, y gradualmente se oscurecen hasta tomar un color café oscuro cuando están próximos a eclosionar. Son insertados en los tejidos de las hojas, principalmente en el haz (Amaya, 1975).

Larva: En L. munda Frick, es ápoda; recién nacida es blanquizca, pero a medida que se desarrolla va adquiriendo una coloración amarillenta, que se acentúa más cuando está próxima a convertirse en pupa. Las larvas completan su desarrollo pasando por cuatro instares en un lapso de 10 días (Amaya, 1975).

Pupa: En L. munda Frick, la larva para pupar se encierra en un pequeño cocón de forma elipsoidal, también llamado pupario, de color amarillo claro al principio, y cambia gradualmente hasta adquirir un color café oscuro cuando

do está próxima la emergencia del adulto. Mide de 2 a 3 mm de longitud. La pupa tiene una duración de siete a ocho días, y transcurre en el suelo, después de lo cual emerge el adulto para dar lugar a una nueva generación (Amaya, 1975).

El ciclo de desarrollo de huevecillo a adulto, requiere de tres semanas bajo condiciones favorables de temperatura y humedad, presentándose varias generaciones al año. Cuando las temperaturas son bajas, inverna en estado de pupa en el suelo (Amaya, 1975).

Las larvas del minador de la hoja son blandas, blancas cuando son gusanos, con el aguijón negro, y de aproximadamente 2.5 mm de largo cuando maduran. Las moscas adultas son rechonchas, aproximadamente de 2.2 mm de largo y son negras, algunas veces con marcas amarillas (Gloeckner, 1977).

Los adultos de Liriomyza spp., son de color negro o amarillo y de tamaño pequeño que varía de 1.5 a 4.0 mm de longitud; cerdas orales presentes; antena cuya arista puede estar situada en posición basal o dorsal, ésta a veces tiene pubescencias y a veces carece de ellas; las alas pueden

den ser manchadas o transparentes (Coronado, 1978).

Las larvas de L. trifolii, se desarrollan en un período de siete a diez días, dependiendo de la temperatura.

La pupación toma lugar en el suelo; la etapa de pupa abarca de 10 a 12 días en verano, y 15 a 20 días en invierno, en invernadero.

Bajo condiciones de invernadero en las Tierras Bajas, una generación puede completarse en aproximadamente tres semanas durante el verano; en invierno se requieren de seis a siete semanas.

El promedio de vida de las moscas adultas es aproximadamente de una semana (Spencer, citado por Van de Vrie y Dirkse, 1981).

Las hembras de L. trifolii, después de un período de ovulación de 15 a 30 horas, ponen un promedio de 17 huevecillos por día, o aproximadamente 250 durante su vida. Cerca del 15% de todas las perforaciones son utilizadas para poner huevecillos, pero esto varía con la temperatura, la edad de la hembra y la madurez de la hoja. El promedio de vida para ambos sexos es menor de 30 días; las hembras viven un poco más que los machos (Parrella et-al, 1981).

Hábitos y Daños

La hembra de Liriomyza munda Frick, deposita los huevecillos en las hojas, principalmente en el haz; tres días después nace la larva, y pasa todo su desarrollo en el interior de la hoja haciendo una mina sinuosa y alargada, la cual aumenta de espesor a medida que se aleja del punto de partida. Para pupar, la larva sale de la mina por el haz de la hoja y se deja caer al suelo, aunque muchas veces se puede localizar la pupa sobre la superficie de la hoja, cerca de donde la larva abandonó la mina. Las plantas pueden ser atacadas en cualquier estado de su desarrollo, siendo las hojas de la parte baja y media las primeras en sufrir el ataque. El adulto también causa daños, sin embargo, generalmente son de poca importancia, y consisten en lesiones que hacen en las hojas con su aparato bucal para alimentarse de los jugos que brotan. Estas hojas atacadas por los adultos, presentan puntitos decolorados, que en ocasiones llegan a ser numerosos, dependiendo de la cantidad de mosquitas presentes. Las lesiones causadas por el oviscapto de la hembra también aparecen como puntitos decolorados (Amaya, 1975).

Las minas que forman los minadores de la hoja sirven

como puntos en donde las enfermedades y las pudriciones pueden empezar, pero la pérdida principal es para aquellas hortalizas de las cuales las hojas verdes son consumidas y que resultan poco atractivas y por tanto, no vendibles (Metcalf y Flint, 1981).

Los adultos de Liriomyza trifolii, se vuelven activos cuando sale el sol, y la máxima actividad es a media mañana. El apareamiento puede ocurrir a cualquier hora, pero es más común durante las horas del día (Parrella et-al, 1981).

En un estudio sobre la reducción de la tasa fotosintética de la hoja en tomate por Liriomyza sativae (Blanchard), se encontró que, la tasa fotosintética en los tejidos minados se redujo 62% en comparación con las hojas no minadas (Johnson et-al, 1983).

En un estudio sobre el efecto del minado y picadura de las hojas por Liriomyza spp. sobre la tasa fotosintética del cultivo de crisantemo Chrysanthemum morifolium (Ramat), se encontró lo siguiente: En hojas ligeramente minadas L. huidobrensis redujo significativamente la tasa fotosintética, la conducción estomatal y mesofilar en los tejidos cercanos a la mina; en hojas fuertemente minadas, - -

L. trifolii y L. huidobrensis redujeron significativamente todos los parámetros fisiológicos; las perforaciones en la hoja causaron una reducción significativa en la tasa fotosintética, en la conducción estomatal y mesofilar (Parrella et-al, 1985).

Muchos minadores de hojas del género Liriomyza Mik, hacen minas con características de serpentina y restringen su alimentación al mesófilo de la hoja. Sin embargo, hay una gran diversidad en cuanto a especies que en este género explotan el recurso de la hoja. Por ejemplo, observaciones casuales indicaron que L. trifolii (Burgess), es encontrada generalmente en el mesófilo empalizado y L. huidobrensis (Blanchard), mina el mesófilo esponjoso (Spencer citado por Parrella et-al, 1985).

Distribución y Plantas Hospederas

En México se ha encontrado al género Liriomyza spp. presente en cultivos tales como: melón, sandía, pepino, frijol, chícharo, chile, papa y garbanzo (Amaya, 1975).

Las especies más dañinas en México son: Liriomyza munda Frick, L. pictella (Thompson), L. langei Frick y L. pusilla Meigen (González citado por Coronado, 1978).

Actualmente también se reportan en México las siguientes especies: L. trifolii, L. brassicae y L. langei (Pacheco, 1985).

En el país se ha detectado la presencia del minador de la hoja en el cultivo del crisantemo en los estados de México, Michoacán y Puebla (observación personal).

En Florida, Maryland y California Liriomyza trifolii es considerada como una plaga muy seria en crisantemo. También se reporta de las Bahamas, Guyana, Venezuela y Colombia. En Europa se tienen registros de muchos países: Inglaterra (Warldlow y Gould, 1981), Francia (D'Aquilard y Martínez, 1979; Giustina, 1981), Italia (Arzone, 1979), Suecia (Nedstam, 1980) y Holanda.

Se han mencionado 47 géneros en 10 familias de plantas, las cuales fueron registradas por Stegmaier en 1966 como hospederas para el minador de la hoja. Entre las plantas hospederas se encuentran las familias: Chenopodiaceae, Compositae, Cucurbitaceae, Leguminosae, Liliaceae, Solanaceae y Umbelliferae.

Entre las plantas cultivadas en invernadero el crisantemo, gerbera y tomate son plantas hospederas preferidas,

en las cuales se han observado daños considerables (Spencer citado por Van de Vrie y Dirkse, 1981).

Control Químico

El problema del minador de la hoja en crisantemo se ha incrementado a causa del uso de insecticidas que no son efectivos en especies tales como Liriomyza trifolii, L. huidobrensis o L. sativae (Parrella et-al, 1981).

De una investigación realizada en Florida se menciona que, ya en 1947-1948 el control de Liriomyza sp. en hortalizas era muy reducido con el uso de insecticidas clorados como el DDT, Toxafeno, entre otros; además, reportan los resultados de dos ensayos con insecticidas. En el primer ensayo, al evaluar Penncap M 2E a diferentes dosis, se encontró que la mejor dosis fue de 1.0 libras de i.a./100 galones de agua. En el segundo ensayo se reporta que los materiales que proporcionaron un buen control del minador fueron: Vydate 2E, SBP 1513 1E y Penncap M 2E, excepto el Temik donde el control fue deficiente (Parrella et-al, 1981).

De un estudio realizado sobre el porcentaje de control de larvas jóvenes y adultas de L. trifolii, tres días después de efectuar aplicaciones de alto volumen con los

siguientes productos: Azinfos metílico, Diazinon, Paration, Triclorfon, Metomyl, Oxamyl y Triazofos, se reportó que, el porcentaje de control de larvas jóvenes fue superior al 85% con todos los productos evaluados. En cuanto al control de larvas adultas, el único insecticida que proporcionó un control eficiente fue el Triazofos (Van de Vrie y Dirkse, 1981).

Al evaluar los siguientes insecticidas reguladores del crecimiento CGA 77622, RO 13-5223 1E, Methoprene 5E, RO 13-5223 50W, Dimilin 25W y BAY SIR 8514 0.5E, para el control del minador de la hoja L. trifolii, se encontró que el único que proporcionó un control del 100% de larvas recién eclosionadas y larvas maduras fue CGA 77-622 (Cyromazina); el RO 13-5223E y el Methoprene 5E proporcionaron un control de emergencia de adultos mayor del 90% (Parrella et-al, 1982).

En relación a otra evaluación con dos insecticidas reguladores del crecimiento para el control de L. trifolii y por su compatibilidad con el endoparásito Chrysocharis parksi, se indicó que la Cyromazina 75W y el RO 13-5223 1E proporcionaron un control mayor del 80% de minador; la Cyromazina actuó sobre larvas y la pupación. En cambio, el RO

13-5223E no afectó la emergencia de larvas ni la pupación, pero sí redujo significativamente la emergencia de adultos. Tanto la Cyromazina 75W como el RO 13-5223 demostraron compatibilidad con Chrysocharis parksi (Parrella et-al, 1983).

De un estudio efectuado bajo condiciones de campo y la**boratorio**, con dos insecticidas para el control del minador Liriomyza trifolii en tomate, se reportó lo siguiente: En el campo, el alto número de hojas minadas producido y el número de larvas susceptibles de pupar fue menor para el follaje rociado semanalmente con MK 936, o con Cyromazina. En el laboratorio, la mortalidad de adultos L. trifolii fue relativamente baja después de exponer la superficie tratada con los insecticidas. Ambos compuestos provocaron alta mortalidad en larvas de uno y tres días. El MK 936 también inhibió la oviposición y mató larvas durante la eclosión (Schuster y Everett, 1983).

En el mismo año, al probar varias dosis de los siguientes insecticidas, CGA 72662, Pyrazophos, MK 936 y SD 52618 en plantas de crisantemo que contenían larvas de - - - L. trifolii recién eclosionadas o de tercer estadio, se determinó la toxicidad comparativa bajo condiciones controladas de laboratorio, encontrándose que, todos los materiales

y dosis, excepto las dosis más bajas de SD 52618, proporcionaron un control mayor al 85% de larvas dentro de las hojas. Las pruebas de fitotoxicidad de campo revelaron que CGA 72662 fue el único que presentó efecto fitotóxico después de repetidas aplicaciones. Las pruebas de eficacia de campo de mostraron que la resistencia de las moscas a la Permetrina se multiplicó 30 veces. Cuando se completó el número de minas por planta se compararon. El orden de eficacia decreciente fue MK936, Pyrazophos y SD 52618. Además se incluyó en la prueba de campo una mezcla insecticida con Paratión Metílico Microencapsulado 2E más Permetrina 2E, la cual no produjo una cosecha comercial de crisantemo (Parrella, 1983).

En California, se obtuvieron registros locales especiales para la Permetrina (Pounce) en 1979, y para el Paratión Metílico Microencapsulado (Penncap M) en 1980, para el control de L. trifolii en crisantemo de invernadero. En 1981, se sospechaba del fracaso de estos productos en el norte de California; dicho fracaso se pudo confirmar en el sur de California en 1982. La corta vida de campo de estos productos sugiere que, el minador L. trifolii tiene una capacidad enorme para desarrollar resistencia a insecticidas (Parrella et-al, 1984).

En 1976, se evaluaron en tomate dos insecticidas, Metomyl y Dipel, para determinar su efecto sobre el minador de la hoja y sus parásitos, haciendo la comparación con un testigo. En un principio, las poblaciones de minador fueron altas en todos los tratamientos, pero se redujeron significativamente a causa de los enemigos naturales en los tratamientos con Dipel y el testigo, según transcurría el tiempo. En el tratamiento con Metomyl, las poblaciones de minador continuaron incrementándose (Johnson et-al, 1984).

En el cultivo de espinaca se mencionó que, el minador de la hoja Liriomyza sativae (Blanchard) se controla con Diazinon (Chalfant y Young, 1984).

Al evaluar los efectos de la aplicación de los insecticidas reguladores del crecimiento, Methoprene y RO 13-5223 a la larva de L. trifolii, se encontró que, los valores del índice de esterilidad de 88.8 a 100.0 se obtuvieron cuando estos productos se aplicaron a la larva hembra de tercer estadio. Cuando se aplicaron a la larva hembra recién eclosionada, sólo la dosis más alta de Methoprene produjo esterilidad elevada. Los huevecillos depositados por la hembra eran infértiles, ya que éstas estuvieron confinadas con los machos adultos que sobrevivieron a los tratamientos de Me-

thoprene cuando eran larvas (Robb y Parrella, 1984).

Se reporta que, concentraciones mayores de 0.8 ppm de CGA-72662 en la larva de la mosca casera (Diptera: Muscidae) provocaron una mortalidad del 100% (Hall y Foehse, citados por Pessah et-al, 1985).

De un estudio con Cyromazina (CGA-72662) se indicó que es un efectivo inhibidor del desarrollo larval de la mosca de la oveja australiana Lucilia cuprina (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) (Friedel y McDonell, 1985).

De una investigación con Cyromazina (CGA 72662), se encontró que presenta excelentes propiedades inhibitoras del crecimiento en la larva de la mosca casera Musca domestica L. (Diptera: Muscidae); siendo más efectiva en los primeros estadios de desarrollo del insecto que en los últimos (El-Oshar et-al, 1985).

En el Valle de Culiacán, se evaluó la efectividad de insecticidas sobre el minador de la hoja Liriomyza sp. en sandía, reportándose que, los mejores productos son: Tri-gard 75 (Cyromazina), Belmark 30, Ambush 34 y Cymbush 20 (Armenta, 1984-1985).

Efectuando ensayos de insecticidas para el control

del minador de la hoja, y por su compatibilidad con los agentes de control biológico, se indicó que el Avermectin bl, Methamidophos y la Cyromazina, proporcionaron un control efectivo, pero la Cyromazina redujo significativamente las poblaciones parásitas (Trumble, 1985).

En pruebas efectuadas en Chile, tomate y cucurbitáceas, para el control del minador de la hoja Liriomyza spp., reportan a la Cyromazina como bastante prometedora en el control de dicha plaga, cuando es usada a la dosis de 37.5 a 225 g de ingrediente activo por hectárea (Huerta y Pérez, 1985).

En el Valle del Fuerte, Sin., se evaluó la efectividad y dosificación adecuada de la Cyromazina, en el control del minador de la hoja Liriomyza spp. en los cultivos de Chile y tomate, tomando como testigo la mezcla utilizada por el agricultor. Al evaluar la Cyromazina a 15, 30, 60 y 90 gr de i.a./100 lt de agua, se encontró una baja población de minador. La dosis más baja de Cyromazina fue capaz de lograr un control equivalente al de las demás dosis. En cuanto a la mezcla de Folimat + Nuvacron 60 utilizada por el agricultor se observó que no es un tratamiento aceptable, por el escaso efecto que presenta (Huerta, 1985).

Control Biológico

De investigaciones con enemigos naturales para el control de Liriomyza trifolii se reportó que, el adulto Diglyphus spp. del Orden Hymenoptera, pone sus huevecillos cerca de la larva del minador, y cuando el parásito emerge, se alimenta sobre la larva deteniendo el desarrollo de la mina. También se menciona que Chrysocharis parksi (Crawford) (Hymenoptera: Eulophidae), deposita sus huevecillos dentro de las larvas del minador, lugar donde el parásito se desarrolla. La larva parasitada completa su desarrollo y cae al suelo, sitio en el que ocurre la pupación. Después, en vez de que emerja un adulto de minador de la pupa, emerge el parásito (Parrella et-al, 1982).

Se menciona que la chinche del tomate Cyrtopeltis modestus (Distant) (Hemiptera: Miridae), es un predator del minador de la hoja, aunque también los autores señalan que es plaga secundaria en tomate (Parrella et-al, 1982).

Se observó que en varios cultivos, especialmente en tomate, 14 especies de parásitos del Orden Hymenoptera usan al minador de la hoja como hospedero (Johnson et-al, 1984).

En el cultivo de apio se indicaron seis parásitos de la familia Eulophidae y Pteromalidae, que pueden provocar un nivel sustancial de supresión del minador de la hoja (Trumble, 1985).

Se reporta que, la avispa parásita Diglyphus intermedius (Girault) (Hymenoptera: Eulophidae), controla al minador L. trifolii del crisantemo, reduciendo la necesidad de los insecticidas (Jones et-al, 1986).

Otros Métodos de Control

Efectuar estimaciones poblacionales de minadores, larvas vivas en hojas y moscas adultas atrapadas en trampas amarillas pegajosas, se considera un criterio efectivo para determinar la época de aplicación de insecticidas (Parrella y Jones, 1984).

Se menciona que, el extracto de las semillas del árbol tropical Neem, Azadirachta indica A. Juss, de la familia Meliaceae, da indicios de proporcionar control en L. trifolii, una de las principales plagas del crisantemo, gerbera y numerosas plantas que se siembran en camas (Stein y Parrella, 1985).

Se indicó también que el extracto de la semilla del

árbol tropical Neem, al aplicarlo al suelo en crisantemo para el control de L. trifolii, presentó actividad tanto en el suelo como en la planta (Larew et-al, 1985).

Se menciona el uso de trampas amarillas como posible herramienta para el control de L. trifolii, en crisantemo de invernadero (Parrella y Jones, 1985).

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo bajo condiciones de invernadero, en el período comprendido entre el cinco de noviembre de 1985 y el 15 de febrero de 1986.

El invernadero Florex, se encuentra ubicado en el km 24.5 de la carretera Puebla-Atlixco, a una altura de 1,625 msnm.

La investigación se inició 15 días después de que el productor estableció el cultivo, quien también se hizo cargo de las labores culturales que el mismo requiere durante su desarrollo.

El terreno disponible constó de siete camas de siembra, cada una de 1.20 m de ancho por 30 m de largo; las variedades establecidas fueron: Bronce Marble, White Marble, Florida Marble y Day Mark.

La descripción de la metodología utilizada en esta investigación, presenta la siguiente secuencia: Tratamientos, Dosis, Calidad de Cosecha y Fitotoxicidad.

Tratamientos

Se utilizó la Cyromazina 75 PH, porque es un insecticio

da regulador del crecimiento que se está probando por primera vez en México, y cuyo espectro de actividad está confinado a especies de dípteros; la selección de los otros insecticidas evaluados, Diazinon 25 H, Dimetoato 40, Fosfamidon 100, Ometoato 1200 y Triclorfon 80, se basó en que presentan acción contra minadores, se encuentran disponibles en el mercado nacional, y cuentan con autorización de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Se eligieron las dosis evaluadas, y el intervalo entre cada aplicación, tomando como referencia un ensayo con Cyromazina efectuado en los cultivos de chile y tomate en el Valle del Fuerte, Sin., en 1985, y para los demás insecticidas las recomendaciones comerciales.

Para la evaluación de insecticidas se utilizaron cinco de las siete camas de siembra, dejando cada una de las restantes en los extremos con el fin de reducir el efecto de bordo.

Se evaluaron siete insecticidas, efectuando dos aplicaciones; la primera el 9 de noviembre, y la segunda el 18 del mismo mes, con los siguientes tratamientos: T_1 = Cyromazina 75PH, 120 g de producto comercial por ha; T_2 = Cyromazina 75PH, 140 g P.C./ha; T_3 = Cyromazina 75PH, 160 g P.C./ha;

T₄ = Cyromazina 75PH + Diazinon 25H, 120 g + 1.0 kg; T₅ = Diazinon 25H, 2.0 kg P.C./ha; T₆ = Dimetoato 40, 1.5 lt/ha; T₇ = Fosfamidon 100, 500 cc/ha; T₈ = Ometoato 1200, 500 cc/ha; T₉ = Triclorfon 80, 2.0 kg/ha; T₁₀ = Testigo sin producto (características de los productos, págs. 54 a 60 del Apéndice).

El ensayo se siguió bajo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, lo que da un total de 40 unidades experimentales (Figura 1). El tamaño de parcela al utilizar las cinco camas de siembra fue de 3.75 m de largo por 1.20 m de ancho = 4.5 m², formando así ocho parcelas o unidades experimentales por cama.

Las aplicaciones se hicieron por la mañana con una aspersora de mochila, con boquilla de abanico TEEJET 8003, calibrada para dar un gasto de 166 litros de agua/ha para cada una de ellas.

Antes de iniciar las aplicaciones, se efectuaron dos muestreos previos con el fin de evaluar el grado de infestación del minador; el primero, el cinco de noviembre, y el segundo el nueve del mismo mes. Para ellos se tomaron al azar 15 hojas minadas de cada una de las 40 unidades

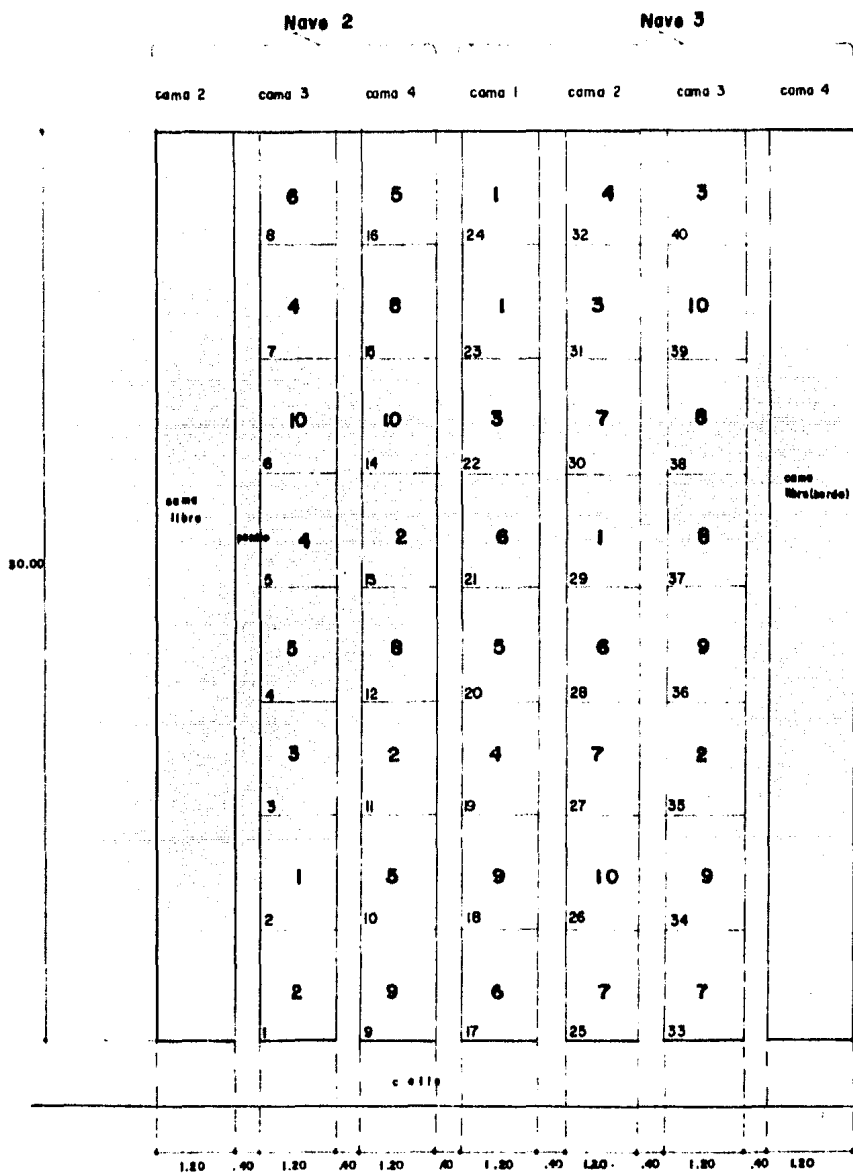


Figura 1. Distribución completamente al azar en el invernadero, de diez tratamientos, con cuatro repeticiones.

experimentales o parcelas, preferentemente de la parte media superior de la planta, muestras que se depositaron por separado en bolsas de papel debidamente registradas para esperar la formación de pupas y hacer el conteo a los siete días después de su colecta. El mismo procedimiento se siguió para evaluar el efecto de los diferentes tratamientos ensayados, realizando muestreos el 18 de noviembre, nueve días después de la primer aplicación y el 22 del mismo mes, cuatro días después de la segunda aplicación.

Para obtener una distribución normal de los datos, se transformaron a valores de $\sqrt{x + 1/2}$, y el ANAVA* o análisis de varianza con la prueba de Tukey se usó para la prueba de diferencias entre medias (Cuadros 8 al 15 del Apéndice)*.

Para evaluar el efecto de los insecticidas en el número de minas, se etiquetaron al azar cinco hojas minadas de cada una de las 40 unidades experimentales o parcelas, lo que da un total de 20 hojas etiquetadas por tratamiento, haciendo un conteo previo a la primera aplicación el nueve de noviembre, del número de minas que presentó cada hoja, y dos posteriores de la misma manera, nueve días después de la primera aplicación y cuatro días después de la segunda aplicación, efectuada el 18 del mismo mes. Los conteos sólo

se manejaron hasta el 22 de noviembre, ya que para entonces las hojas empezaban a secarse. Los datos se transformaron a valores de $\sqrt{x + 1/2}$ para su análisis de varianza (Cuadros 16 al 21 del Apéndice).

Dosis

Para evaluar la dosificación adecuada de Cyromazina 75PH, se utilizaron las mismas siete camas de siembra disponibles, más una cama testigo tomada de una nave cercana, distribuyendo al azar los tratamientos con el mismo producto de la siguiente manera: T₁ = nave dos, cama dos, con la dosis de 120 g P.C./ha; T₂ = nave dos, cama tres y cuatro con 80 g P.C./ha; T₃ = nave tres, cama uno y dos con 100 g P.C./ha; T₄ = nave tres, cama tres y cuatro, con 90 g P.C./ha; y T₅ = nave dos, cama seis, testigo sin aplicación (Figura 2).

Se hicieron dos aplicaciones, la primera el 23 de diciembre, con tres muestreos, a los tres, nueve y catorce días después de la aplicación; la segunda, el seis de enero, con dos muestreos posteriores, a los tres y nueve días.

Las aplicaciones se realizaron por la mañana con la misma aspersora y tipo de boquilla utilizados en la prime-

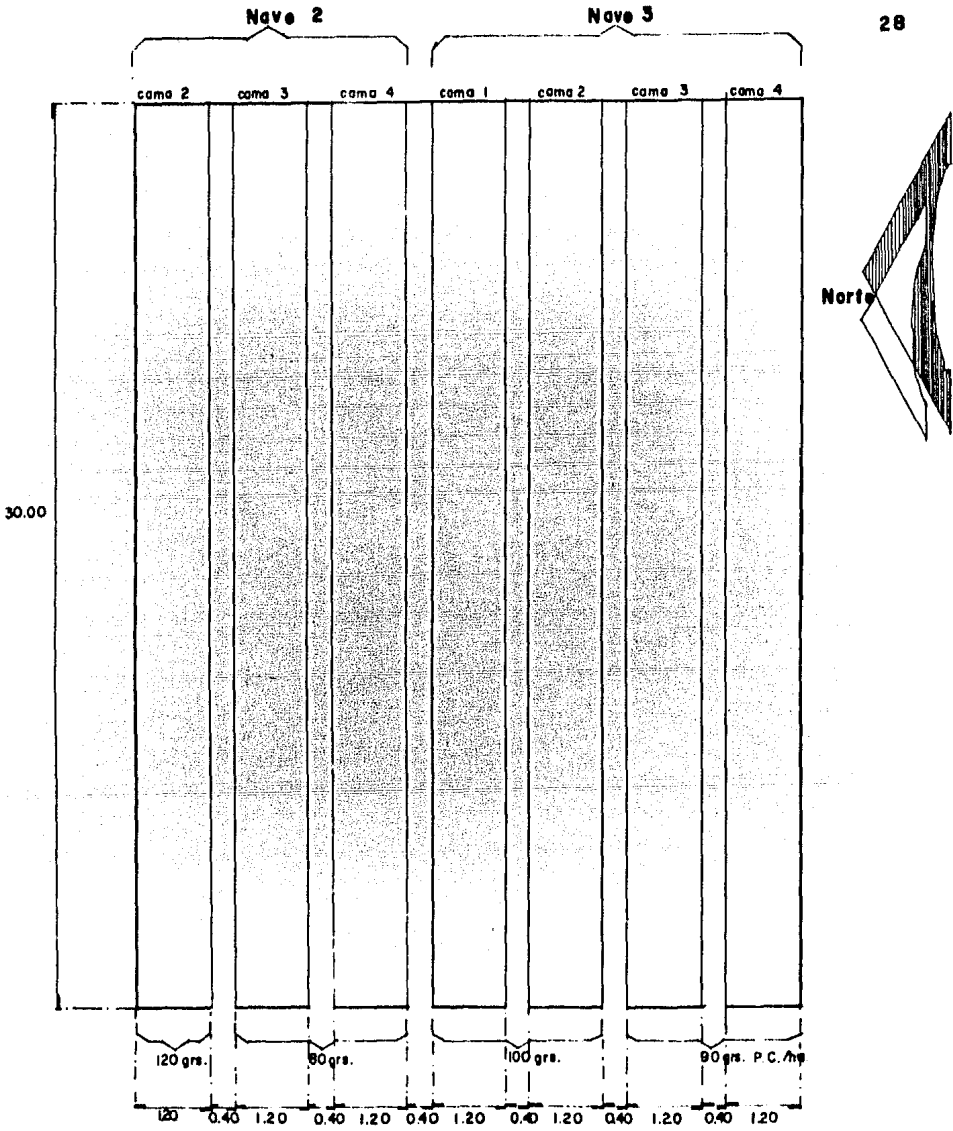


Figura 2. Distribución al azar en el invernadero, al evaluar Cyromazine 75 PH e las dosis de 80, 90, 100 y 120 grs. de P.C./ha.

ra parte. El equipo se calibró para dar un gasto de seis litros de agua por cama.

Para evaluar el efecto de tratamientos, se colectaron en bolsas de papel 40 hojas minadas por cama en cada muestreo, para esperar la formación de pupas y hacer el conteo de éstas a los siete días después de su colecta.

Con respecto a la emergencia de adultos, se utilizaron las pupas formadas en cada uno de los tratamientos anteriormente descritos. La determinación del porcentaje de emergencia requiere de un insectario, lugar donde se puede adecuar la temperatura, humedad y luz de acuerdo a nuestras necesidades, cosa que no fue posible, por lo que dicha determinación se efectuó adaptando un pequeño insectario como se explica a continuación. Las pupas que lograron formarse después de realizar las aplicaciones con Cyromazina, se separaron por tratamiento o dosis en cajas de plástico transparentes, a las que se les colocó tela de organdí en la parte superior para permitir una aereación adecuada, y, para evitar que las pupas se deshidrataran, se puso un algodón húmedo con agua destilada dentro de cada caja de plástico diariamente (Figura 3); éstas se colocaron en una jaula de cristal de 37 cm de ancho por 36 cm de alto, con

tapa de madera en la parte superior con el fin de formar un microclima, en la que se registró la temperatura y humedad con un higrotermógrafo. Durante el período de estudio se reguló la temperatura, obteniéndose la máxima de 29.0°C, la mínima de 18°C, y la media de 23.0°C. Los valores de humedad relativa fueron adecuados de 50-75%, debido a los algodones humedecidos que se colocaron en cada caja; la jaula de vidrio también se mantuvo con luminosidad constante durante la noche, proporcionada por un foco de 25W para acelerar la emergencia del adulto, los cuales después de emerger, se les alimentó colocando dentro de cada caja de plástico otro algodón humedecido con agua y miel en proporción 1:1 (Figura 4). Por último, el conteo de adultos se hizo cuando estos murieron.

Calidad de Cosecha

Creo que queda claro el porqué se evaluó la cosecha. Para llevar a cabo dicho estudio, se utilizaron los parámetros más importantes establecidos por la Asociación de Floricultores Americanos, siendo éstos, peso de tallo, diámetro de flor y tallo, ya que influyen considerablemente en la presentación cualitativa y cuantitativa del producto.

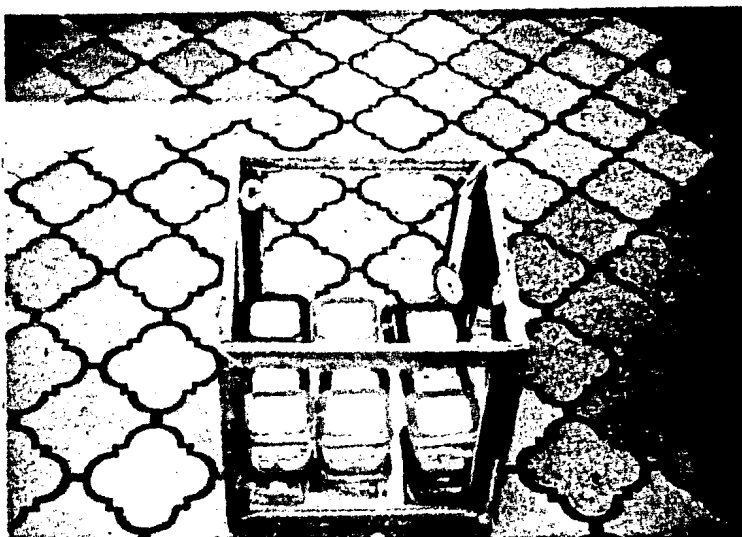


Figura 3. Material utilizado para determinar el porcentaje de emergencia de adultos de Liriomyza spp.



Figura 4. Forma en que se alimentó a los adultos de Liriomyza spp.

La metodología que se siguió para determinar si hubo o no alteraciones en los parámetros antes citados debido al ataque del minador fue la siguiente: De cada una de las 40 unidades experimentales o parcelas, se cortaron al azar 50 tallos de la parte central con la finalidad de eliminar el efecto de orilla, siempre y cuando las flores presentaran la abertura óptima de corte de 75° aproximadamente. Una vez que se habían cortado los 50 tallos por parcela, se etiquetaron y se llevaron a la bodega del invernadero, lugar donde se uniformizan con guillotina al tamaño que el mercado establece o requiere; la toma de datos se hizo antes de rehidratar las muestras. Para el diámetro de flor, se utilizó una regla de 30 cm y al hacer la medición, se tomó como punto de referencia la parte central de la flor. Para sacar el diámetro del tallo se usó un Vernier, haciendo la medición a la mitad de éste. Por último el peso de tallo se sacó con una balanza granataria. Una vez que se tuvieron todos los datos, se sacaron promedios por parcela y después por tratamiento, y al efectuar el análisis de varianza no fue necesario la transformación de los datos (Cuadros 22 al 27 del Apéndice). La cosecha se realizó durante la primera quincena de febrero.

Fitotoxicidad

La evaluación de fitotoxicidad de los insecticidas se basó en observaciones en todos los tratamientos por posibles daños al cultivo, como la atrofia o enanismo, clorosis o amarillamiento, necrosis, retorcimiento, caída de las hojas y retraso en la floración. Además se utilizó la escala EWRC para evaluación de la fitotoxicidad, en la que se da cierta puntuación en base al daño ocasionado al cultivo (Cuadro 7 del Apéndice).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Tratamientos

Los resultados de la población inicial de pupas de minador encontradas cuatro días antes y el día a la primera aplicación de los insecticidas, se presentan en el Cuadro 1. En los muestreos efectuados el cinco y nueve de noviembre, se observó la presencia de pupas en todos los tratamientos, aunque en menor proporción el día nueve, y al realizar el análisis de varianza, no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, con lo cual podemos afirmar que la infestación por minador en las 40 unidades experimentales era general.

En el Cuadro No. 2, se muestra el total de pupas de minador encontradas nueve días después de la primera aplicación y cuatro días después de la segunda aplicación. En todos los tratamientos con Cyromazina, el número de pupas encontrado fue casi nulo; en cambio, el resto de los insecticidas presentaron un elevado número de pupas con una significancia estadística similar al testigo. También se puede observar que la mezcla de Cyromazina más Diazinon no mejoró la eficacia de la Cyromazina sola.

Cuadro 1. Total de pupas de minador encontradas en las unidades experimentales de cada tratamiento, sin aplicación de insecticidas, en crisantemo de invernadero. Atlixco, Pue. 1985.

Trat.	No. total de pupas en 60 hojas*	
	5-XI-85	9-XI-85
1	26	10 N.S.**
2	35	12
3	13	9
4	19	13
5	32	9
6	18	16
7	28	14
8	28	10
9	13	6
10	27	9

*Total de 4 repeticiones.

**No hubo diferencia significativa entre tratamientos.

Cuadro 2. Total de pupas encontradas y significancia estadística en la evaluación de insecticidas contra el minador de la hoja en crisantemo de invernadero. Atlixco, Pue. 1985.

Tratamientos	Dosis/ha	Pupas totales en 60 hojas*	
		18-XI-85 S.E.	22-XI-85 S.E.
1. Cyromazina 75PH	120 g P.C.	3 b **	2 b ***
2. Cyromazina 75PH	140 g P.C.	3 b	2 b
3. Cyromazina 75PH	160 g P.C.	3 b	4 b
4. Cyromazina 75 + Diazinon 25H	120 g + 1 kg	4 b	3 b
5. Diazinon 25H	2.0 kg P.C.	111 a	91 a
6. Dimetoato 40	1.5 lt	147 a	115 a
7. Fosfamidon 100	500 cc	167 a	179 a
8. Ometoato 1200	500 cc	126 a	128 a
9. Triclorfon 80	2.0 kg	96 a	120 a
10. Testigo sin aplicación		140 a	153 a

*Total de 4 repeticiones.

**Los valores reportados en el cuadro son sin transformar.

***Los valores agrupados por la misma letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia del .01, según la prueba de Tukey.

En el Cuadro No. 3 se observa, que el nivel de eficacia, según Abbott, alcanza un 98% en todos los tratamientos de Cyromazina; para el resto de los tratamientos éste varió de 0 a 31%, lo cual demuestra que los insecticidas standard no están proporcionando los niveles de eficacia necesarios para un buen control del minador de la hoja.

En el Cuadro No. 4, se muestra el número total de minas por tratamiento encontradas en 20 hojas de crisantemo, antes y después de efectuar la primera y segunda aplicación de los insecticidas. El análisis de varianza de estos datos reveló que no hay diferencia significativa entre tratamientos; esto se debe a que cuando se inició el ensayo el cultivo se encontraba dañado, pues las minas ya se habían formado, razón por la que no se detectaron diferencias en cuanto a daño en el follaje.

Dosis

En el Cuadro No. 5, se observan los resultados al aplicar Cyromazina 75PH a concentraciones de 80, 90, 100 y 120 g de P.C./ha, para el control del minador de la hoja en crisantemo de invernadero, con dos aplicaciones, la primera el 23 de diciembre, y la segunda el 6 de enero. Como puede apreciarse, la Cyromazina 75PH a dosis de 80 hasta

Cuadro 3. Número de pupas y porcentaje de eficacia según Abbott para los tratamientos en ensayo contra el minador de la hoja en crisantemo de invernadero. Atlixco, Pue. 1985.

Tratamientos	Dosis/ha	No.de pupas/% Eficacia		
		18-XI-85	22-XI-85	Total
1. Cyromazina 75PH	120 g P.C.	3/98	2/99	5/98
2. Cyromazina 75PH	140 g P.C.	3/98	2/99	5/98
3. Cyromazina 75PH	160 g P.C.	3/98	4/97	7/98
4. Cyromazina 75 + Diazinon 25H	120 g + 1 Kg	4/97	3/98	7/98
5. Diazinon 25H	2.0 kg P.C.	111/21	91/40	202/31
6. Dimetoato 40	1.5 lt	147/0	115/25	262/11
7. Fosfamidon 100	500 cc	167/0	179/0	346/0
8. Ometoato 1200	500 cc	126/10	128/16	254/13
9. Triclorfon 80	2.0 kg	96/31	120/21	216/26
10. Testigo sin aplicación		140/-	153/-	293/-

Cuadro 4. Número total de minas encontradas en el ensayo de insecticidas para el control del minador de la hoja en crisantemo de invernadero. Atlixco, Pue. 1985.

Tratamientos	Dosis/ha	Minas en 20 hojas		
		Antes de aplicar 9-XI-85	No. de minas des- pués de la 1a. y 2a. aplicación*	
			18-XI-85	22-XI-85
1. Cyromazina 75PH	120 g P.C.	57	61	64 N.S.**
2. Cyromazina 75PH	140 g P.C.	52	54	58
3. Cyromazina 75PH	160 g P.C.	58	61	66
4. Cyromazina 75PH Diazinon 25H	120 g + 1.0 kg	57	59	62
5. Diazinon 25H	2.0 kg P.C.	57	64	71
6. Dimetoato 40	1.5 lt	61	67	74
7. Fosfamidon 100	500 cc	48	56	64
8. Ometoato 1200	500 cc	55	60	69
9. Triclorfon 80	2.0 kg	48	55	59
10. Sin aplicación		60	69	79

*Total de 4 repeticiones.

**No hubo diferencia significativa entre tratamientos.

Cuadro 5. Dosis de Cyromazina y su efecto sobre el número de pupas, y porcentaje de emergencia de adultos de Liriomyza spp., en crisantemo de invernadero. Atlixco, Pue. 1985-1986.

Localidad	Dosis kg/ha P.C. Cyroma zina 75 PH	Pupas a los 3, 9 y 14 días después de la 1ra. aplicación	Pupas a los 3 y 9 días después de - la 2da. aplicación	Pupas* for madas en 200 hojas	Número de adultos - emergidos	Porcentaje de emergencia de adultos
N-2 C-3	.80	3 6 2	3 0	14	0	0
N-2 C-4	.80	0 0 1	1 0	2	0	0
N-3 C-3	.90	2 1 3	0 0	6	0	0
N-3 C-4	.90	2 1 1	0 0	4	1	25.0
N-3 C-1	.100	1 7 2	0 2	12	0	0
N-3 C-2	.100	6 26 12	5 0	49	12	24.5
N-2 C-2	.120	1 2 2	0 0	5	1	20.0
N-2 C-6	Testigo	152 220 126	56 20	<u>574</u>	<u>336</u>	58.5
				666	350	

*(40 hojas minadas por cama)

N = nave C = cama

120 g de P.C./ha, proporcionó un control adecuado de larvas de minador, ya que sólo unas cuantas lograron pupar; en cambio, el testigo presentó una elevada población de larvas que pudieron pupar fácilmente. La Cyromazina en todas las dosis evaluadas, además de que sólo permitió que un bajo número de pupas se formaran, el porcentaje de emergencia de adultos fue casi nulo, éste varió de 0-25%, en cuanto al testigo, dicho porcentaje fue de 58.5% bajo las condiciones ensayadas. No se detectaron diferencias numéricas en poblaciones larvarias entre las dosis de 80, 90, 100 y 120 g de Cyromazina al 75% PH.

Calidad de Cosecha

En el Cuadro No. 6, se reportan los promedios de peso de tallo en g, diámetro de tallo en mm y diámetro de flor en cm, encontrados al evaluar el daño ocasionado por el minador en cada uno de los tratamientos manejados. El análisis de varianza de estos datos reveló que no hay diferencia significativa entre tratamientos, pues el daño por el minador en todos los casos fue similar al testigo; esto se debe a que cuando se efectuaron las aplicaciones el cultivo ya estaba dañado.

Cuadro 6. Efecto del minador en la calidad de cosecha del crisantemo con los diferentes tratamientos evaluados. Atlixco, Pue. 1986.

Trat.	Dosis/ha	\bar{X} Peso de tallo en g	\bar{X} diámetro de tallo en cm	\bar{X} diámetro* de flor en Cm
1.	120 g P.C.	36	.6	7 N.S. **
2.	140 g P.C.	38	.6	7
3.	160 g P.C.	37	.6	7
4.	120 g + 1 kg	36	.6	7
5.	2.0 kg P.C.	38	.6	7
6.	1.5 lt	36	.6	7
7.	500 cc	36	.6	7
8.	500 cc	33	.6	7
9.	2.0 kg	37	.6	7
10.	Testigo	35	.6	7

*Promedio de 4 repeticiones.

**No hubo diferencia significativa entre tratamientos.

Fitotoxicidad

Con respecto a la fitotoxicidad se observó, que ninguno de los tratamientos insecticidas evaluados provocó daño alguno al cultivo, ya que no se detectaron problemas de atrofia o enanismo, clorosis o amarillamiento, necrosis ni caída de las hojas.

Cuando la Cyromazina se evaluó en un segundo ensayo a diferentes dosis, el cultivo se encontraba en etapa de botón en unas camas y en otras en etapa de floración, mismas en las que no se detectaron problemas de retraso en floración, necrosis ni deformaciones. Por tanto, se puede afirmar en base a los resultados obtenidos, que la Cyromazina es un producto que no causa fitotoxicidad al crisantemo en las diferentes fases de desarrollo.

De acuerdo a la escala EWRC, todos los insecticidas utilizados tienen una puntuación de 1, ausencia absoluta de síntomas de fitotoxicidad.

V. CONCLUSIONES

- Los tratamientos con Cyromazina a las dosis de 120, 140 y 160 g de P.C./ha, ofrecen un excelente efecto sobre larvas de minador, ya que sólo un bajo porcentaje de éstas lograron pupar; en cambio los demás tratamientos presentaron un comportamiento similar al testigo.

- La mezcla de Cyromazina más Diazinon, no mejoró la eficacia de la Cyromazina sola.

- Los niveles de eficacia de los productos evaluados según Abbott, alcanzan un 98% para todos los tratamientos con Cyromazina; para el resto de los tratamientos éste varió de 0-31%, lo cual indica que los insecticidas que actualmente se utilizan (Diazinon, Dimetoato, Fosfamidon, Ometoato y Triclorfon) no proporcionan los niveles de control requeridos para el combate del minador.

- En cuanto al conteo de minas, el análisis de varianza reveló que no hubo efecto de tratamientos en el número de minas formadas, esto se debe a que cuando se inició el ensayo, las minas ya se habían formado, razón por la que no se detectaron diferencias por daño en el follaje.

- La Cyromazina a dosis de 80 g/ha de producto formulado al 75%, es suficiente para un buen control de larvas de minador.

- La Cyromazina en todas las dosis evaluadas permitió que un bajo número de pupas se formaran, pero no permitió la emergencia de adultos en la mayoría de los casos, con lo cual podemos afirmar que la formación de pupas es completamente anormal en larvas que estuvieron expuestas al producto.

- En lo referente a la calidad de cosecha, el análisis de varianza mostró que no hubo efecto de tratamientos en ninguno de los parámetros evaluados, esto se debe a que cuando se efectuaron las aplicaciones el cultivo ya estaba dañado.

- No se detectó problema alguno de fitotoxicidad en ninguno de los tratamientos insecticidas utilizados.

- Se observó que la Cyromazina aplicada en cualquier etapa de desarrollo del crisantemo no provoca problemas por fitotoxicidad.

VI. RECOMENDACIONES

- Se puede utilizar la Cyromazina a dosis desde 80 g de P.C./ha, para garantizar un buen control de Liriomyza spp.

- Independientemente del equipo de aplicación con que se cuente, es necesario al efectuar la calibración, vigilar que el follaje se vaya cubriendo uniformemente.

- Recomendamos intervalos de siete días entre la primera y segunda aplicación.

- En posteriores trabajos se recomienda evaluar el número de aplicaciones necesarias.

- Para comparar el daño ocasionado por el minador en cada uno de los tratamientos manejados, lo más adecuado sería iniciar el ensayo más temprano en el ciclo del cultivo.

- Aunque en el primer objetivo no se tenía contemplado evaluar el porcentaje de emergencia de adultos, se pudo observar que no fue necesario, pues se muestra claramente que la Cyromazina en todas las dosis ensayadas fue muy superior al resto de los tratamientos, los cuales presentaron un elevado número de pupas. Pero recomiendo en trabajos posteriores evaluar efectividad de insecticidas en función al número

ro de pupas, así como su efecto en la emergencia de adultos.

VII. LITERATURA CONSULTADA

- Amaya, R., R. 1975. Apuntes de entomología económica. Departamento de Parasitología. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México. pp. 216-219.
- Armenta, C., S. 1984-85. Control químico de minador de la hoja en sandía. CAEVAF-CIAPAN-INIA-SARH. Avances de investigación en hortalizas en el estado de Sinaloa. pp. 126-127.
- Baldomero, H., R. 1985. Evaluación de Cyromazina en el control del minador Liriomyza sp. (Diptera: Agromyziidae) del tomate y chile en el Valle del Fuerte, Sinaloa. Ciba Geigy Mexicana, S.A., México, D.F. (mecanografiado sin publicar). 16 pp.
- Baldomero, H., R. y F. Pérez. 1985. Resultados preliminares en el control de Liriomyza spp. con Cyromazina. Resumen del XX Congreso Nacional de Entomología. p. 115.
- Coronado P., R. y A. Márquez. 1978. Introducción a la Entomología, Morfología y Taxonomía de los Insectos. Editorial Limusa. México. p. 218.
- Chalfant, R. B. and J. R. Young. 1984. Management of Insect Pest of Broccoli, Cowpeas, Spinach, Tomatoes, and Peanuts with Chemigation by Insecticides in Oils, and Reduction of Watermelon Virus by Chemigated Oil. *Journal of Economic Entomology*. 77(5): 1323-1326.
- El-Oshar, M. A., N. Motoyama, P. B. Hughes and W. C. Dauterman. 1985. Studies on Cyromazine in The House Fly, Musca domestica (Diptera: Muscidae). *Journal of Economic Entomology*. 78(6):1203-1207.

- FIRA. 1984. Programas de Financiamiento Especial a la Horticultura Ornamental de Exportación. Bol. Inf. 156. Vol. XVI. pp. 23-29.
- FIRA. 1985. Instructivo Técnico de Apoyo para la Formulación de Proyectos de Financiamiento y Asistencia Técnica. Serie Agricultura (Horticultura Ornamental). México. pp. 11-14.
- Flores. 1983. Manual del Crisantemo. (Mecanografiado sin publicar). 33 pp.
- Friedel, T. and P.A. McDonell. 1985. Cyromazine Inhibits Reproduction and Larval Development of the Australian Sheep Blow Fly (Diptera: Calliphoridae). Journal of Economic Entomology. 78(4):868-873.
- Gloeckner, F.C. 1977. Manual del Crisantemo. Traducido por Yolanda Ruiz Esparza. SARH. México. pp. 111-112.
- Johnson, M. W., S. C. Welter, N. C. Toscano, I. P. Ting and J. T. Trumble. 1983. Reduction of Tomato Leaflet Photosynthesis Rates by Mining Activity of Liriomyza sativae (Diptera: Agromyzidae). Journal of Economic Entomology. 76(5):1061-1063.
- Johnson, M. W., E. R. Oatman, N. C. Toscano, S. C. Welter and J. T. Trumble. 1984. The vegetable leafminer on fresh market tomatoes in southern California. California Agriculture, January-February. pp. 10-11.
- Jones, V., P. Parrella and D. R. Hodel. 1986. Biological control of leafminer in greenhouse chrysanthemums. California Agriculture, January-February. pp. 10-12.

- Larew, H. G., J. J. Knodel-Montz, R. E. Webb and J. D. Warthen. 1985. Liriomyza trifolii (Burgess) (Diptera: Agromyzidae). Control on Chrysanthemum by Neem Seed Extract Applied to Soil. Journal of Economic Entomology. 78(1):80-84.
- Metcalf, C. L. y W. P. Flint. 1981. Insectos Destructivos e Insectos Utiles, sus Costumbres y su Control. Ed. Continental, S. A. México. p. 756.
- Pacheco, M., F. 1985. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California. INIA-SARH. Folleto de Divulgación. pp. 222-223.
- Parrella, M. P., W. W. Allen and Pat Morishita. 1981. Leaf-miner species causes California mum growers new problems. California Agriculture, September-October. pp. 28-31.
- Parrella, M. P., K. L. Robb, G. D. Christie and J. A. Bethke. 1982. Control of Liriomyza trifolii with biological agents and insect growth regulators. California Agriculture, November-December. pp. 17-19.
- Parrella, M. P., G. D. Christie and K. L. Robb. 1983. Compatibility of Insect Growth Regulators and - - Chrysocharis parksi: (Hymenoptera: Eulophidae) for the Control of Liriomyza trifolii (Diptera: Agromyzidae). Journal of Economic Entomology. 76(4):949-951.
- Parrella, M. P. 1983. Evaluations of Selected Insecticides for Control of Permethrin Resistant Liriomyza trifolii (Diptera: Agromyzidae) on Chrysanthemum. Journal of Economic Entomology. 76(6):1460-1464.

- Parrella, M. P., C. B. Keil and J. G. Morse. 1984. Insecticide resistance in Liriomyza trifolii. California Agriculture, January-February. pp. 22-23.
- Parrella, M. P. and V. P. Jones. 1984. Coping with leafminer crisis. California Agriculture, September. pp. 17-18.
- Parrella, M. P. and V. P. Jones. 1985. Yellow Traps as Monitoring Tools for Liriomyza trifolii (Diptera: Agromyzidae) in Chrysanthemum Greenhouses. Journal of Economic Entomology. 78(1):53-56.
- Parrella, M. P., V. P. Jones, R. R. Youngman and L. M. Lebeck. 1985. Effect of Leaf Mining and Leaf Stippling of Liriomyza spp. on Photosynthetic Rates of Chrysanthemum. Annals of the Entomological Society of America. 78(1):90-93.
- Pessah, I. N., R. E. Menzer and A. B. Borkovec. 1985. Characterization of the Biological Activity of 2,4-Diamino-6-furyl)-s-triazine in the House Fly (Diptera: Muscidae). Annals of the Entomological Society of America. 78(6):873-880.
- Reyes, C., P. 1982. Diseño de experimentos aplicados. Ed. Trillas. México. pp. 109-112.
- Robb, K. L. and M. P. Parrella. 1984. Sublethal Effects of Two Insect Growth Regulators Applied to Larvae of Liriomyza trifolii (Diptera: Agromyzidae). Journal of Economic Entomology. 77(5):1288-1292.
- Stain, U. and M.P. Parrella. 1985. Seed extract shows promise in leafminer control. California Agriculture, July-August. pp. 19-20.

- Schuster, D. J. and P. H. Everett. 1983. Response of Liriomyza trifolii (Diptera: Agromyzidae) to Insecticides on Tomato, *Journal of Economic Entomology*. 76(5):1170-1174.
- Thomson, W. T. 1985-86. *Agricultural Chemicals. Book I insecticides.*
- Trumble, J. T. 1985. Planning ahead for leafminer control. *California Agriculture*, July-August. pp. 8-9.
- Van de Vrie. M. and F. B. Dirkse. 1981. Biology and Control of Leafminer Liriomyza trifolii (Burgess) on Glasshouse Chrysanthemum. *Acta Horticulturae*. 125:257-261.

A P E N D I C E

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS INSECTICIDAS EVALUADOS

-Cyromazina 75PH

Nombre Común: Cyromazina

Nombre Comercial: Trigard

Nombre Químico: 2-Cyclopropilamina-4,6-Diamina-5-Triazina

Formulación: Polvo humectable al 75% (750 g de ingrediente activo por kg de producto formulado)

Toxicidad: $DL_{50} = 3,387$ mg/kg. Oral Aguda en Rata

$DL_{50} = 3,100$ mg/kg. Dermal Aguda en Rata

Propiedades Biológicas: Es un regulador del crecimiento, con un excelente efecto inhibidor del desarrollo de dípteros inmaduros, incluyendo especies que han desarrollado resistencia a los insecticidas convencionales. El espectro de actividad principalmente confinado a especies de dípteros.

Modo de Acción: Trigard interrumpe el ciclo biológico al momento de la eclosión del huevecillo (efecto ovo-larvicida); interfiere el proceso de muda de larvas jóvenes (efecto larvicida) o evita la pupación normal. A las dosis recomendadas, no tiene efecto adulticida, pero reduce el número de huevecillos ovipositados y su eclosión. En aplicaciones foliares presenta un efecto sistémico, ya que penetra rápida-

mente los tejidos de las hojas. El efecto sistémico a través de las raíces depende de la dosis utilizada (Ciba-Geigy Mexicana).

-Diazinon

Nombre Común: Diazinon

Nombre Comercial: Basudin

Nombre Químico: O-O-Dietil-O-(2-isopropil-6-metil-5-pirimidinil)-fosforotioato.

Tipo: Diazinon es un insecticida acaricida órganofosforado de contacto y con actividad como poción estomacal.

Toxicidad: DL₅₀ = 300 mg/kg. Puede ser absorbido por la piel.

Dosis: Aplicado de 1/4 - 1 lb de i.a./100 galones de agua o de 1/4 a 2 libras reales por acre.

Información adicional: De efecto residual amplio. No se han reportado daños en las cosechas de frutas y hortalizas. Compatible con otros pesticidas. Usado como tratamiento de semillas en ciertos cultivos (Thomson, 1985-1986).

-Dimetoato

Nombre Común: Dimetoato

Nombre Comercial: Rogor

Nombre Químico: O,O-Dimetil S-(N-metilcarbamoilmetil) fosfo
roditioato.

Tipo: Dimetoato es un insecticida acaricida orgánico fosforado, el cual muestra actividad sistémica, de contacto y residual.

Toxicidad: DL₅₀ = 225 mg/kg

Dosis: Aplicado de 1/16 a 4 lb reales/100 galones de agua o de 1/4 a 8 libras reales por acre.

Información Adicional: Efectivo contra muchas larvas de insectos. Compatible con insecticidas y fungicidas que no son de reacción alcalina. Se trasloca rápidamente por toda la planta. De acción lenta contra moscas caseras, pero con un control residual hasta de ocho semanas. Usado para controlar larvas de mosca en las pilas o montones de estiércol (Thomson, 1985-1986).

-Fosfamidon

Nombre Común: Fosfamidon

Nombre Comercial: Dimecron

Nombre Químico: (2-Cloro-2-(dietilcarbamoil)-1-metilvinil)-
dimetil fosfato.

Tipo: Fosfamidon es un insecticida órganofosforado sistémico.

Toxicidad: DL₅₀ = 17 mg/kg

Dosis: Aplicado de 1/4 a 1 1/2 lb de i.a./acre.

Información Adicional: Un compuesto sistémico, traslocado a través de las raíces y las hojas. No corrosivo. No se acumula en el suelo. Un compuesto selectivo ligeramente de contacto y sin actividad ovicida. Cuando se mezcla con Phaltan (fungicida) se presenta un efecto de sinergismo. Compatible con otros pesticidas. Usado en casi todos los cultivos en el mundo, en los países para los cuales se registró. Baja toxicidad en peces. Relativamente seguro a la vida silvestre. Muestra poco o ningún efecto sobre insectos benéficos (Thomson, 1985-1986).

-Ometoato

Nombre Común: Ometoato

Nombre Comercial: Folimat

Nombre Químico: O,O-dimetil-S-(N-metilcarbamoilmetil) fosfo-
rotioato

Tipo: Folimat es un insecticida acaricida órganofosforado
sistémico

Toxicidad: DL_{50} = 50 mg/kg irritando la piel

Dosis: Aplicado a concentraciones de .05 a .075% de i.a.

Información Adicional: Efectivo especialmente sobre insectos chupadores. De actividad sistémica. Compatible con muchos otros pesticidas (Thomson, 1985-1986).

-Triclorfon

Nombre Común: Triclorfon

Nombre Comercial: Dipterex

Nombre Químico: 0,0-dimetil (2,2,2-tricloro 1 hidroxietil)-
fosfonato

Tipo: Triclorfon es un insecticida selectivo órganofosforado usado en el follaje de las plantas, en el ganado como una poción estomacal y como un insecticida de contacto.

Toxicidad: $DL_{50} = 450$ mg/kg

Dosis: Aplicado de 1/4 a 2 lb reales por acre. En el ganado, aplicar 1/2 onza por cada 100 libras de peso.

Información Adicional: Aplicado directamente al follaje de las plantas sin la necesidad de emulsiones a agentes humectables. Las moscas resistentes al DDT y las cucarachas resistentes al Clordano son controladas, así como algunos insectos del suelo. En ocasiones es aplicado como una barrera al rededor de los campos. No es dañino a las abejas una vez que se ha secado sobre la planta. No es necesario agitar cuando está en solución. Compatible con muchos otros pesticidas. No afecta significativamente a la mayoría de los in-

sectos benéficos. Usado para controlar larvas de moscas en las pilas o montones de estiércol (Thomson, 1985-1986).

Cuadro 7. Escala EWRC para evaluación de la fitotoxicidad.

Puntuación	Síntomas
1	Ausencia absoluta de síntomas/plantas sanas.
2	Síntomas muy leves, cierta atrofia, amarillamiento, etc.
3	Como el precedente, pero claramente apreciable.
4	Clorosis más acusada y/o atrofia, probablemente sin influencia en la cosecha.
5	Raleo de la flora, fuerte clorosis y/o atrofia; es de esperar que se vea afectada la cosecha.
6	
7	
8	Daños crecientes hasta la desaparición del cultivo.
9	

CARACTERISTICAS GENERALES PARA PRODUCIR CRISANTEMO EN ATLIXCO, PUE.

Invernadero

Las construcciones se clasifican como invernaderos de tipo capilla con ventilación en la parte superior, montado sobre pilotes de concreto en una estructura tubular y con cubierta de polietileno. Cada unidad invernadero o módulo está dividida en tres naves de 6.80 m de ancho por 68 m de largo; cada nave consta de ocho camas de siembra de 31 m de largo por 1.20 m de ancho.

Propagación

Planta Madre. La propagación del crisantemo se da por métodos vegetativos. Generalmente en un principio y para evitar la degeneración de la planta, la propagación se hace por medio de meristemas, de los cuales en la primera generación de esquejes, saldrán las plantas madres para el siguiente ciclo y de las siguientes, el material vegetativo para producción de flor. El ciclo de planta madre es de 16 semanas a partir de la siembra, esto permite tener tres generaciones de esquejes por año, tiempo al que es recomendable la renovación de la planta madre, para no correr riesgos de degeneración o insalubridad. Se debe poner especial

cuidado de mantener artificialmente días largos en la zona de planta madre para evitar la formación de botón, estimulando así el desarrollo vegetativo de esquejes.

Esquejes. La producción de esquejes se inicia de dos a tres semanas después del despunte de la planta madre, en el que se deben dejar cinco o seis hojas que darán lugar a los nuevos brotes. Los esquejes se cortan cuando tienen dos hojas bien formadas y 2 a 2.5" de longitud, dejando en la planta madre dos hojas completas para ayudar en su funcionamiento.

Los esquejes sin raíz se siembran en bancos con medios esterilizados con una mezcla de tezontle y aserrín que permiten buen drenaje, para provocar el desarrollo radicular que generalmente tarde de 12 a 15 días, tiempo al cual las raíces miden aproximadamente de 1 a 1.5 cm (Flores, 1983).

Producción

Preparación del Terreno. La cama se prepara con una mezcla de suelo de la región y la incorporación de materia orgánica, esto, para tener una mezcla porosa, con buena retención de humedad, buena aereación y buen drenaje; tam-

bién se recomienda agregar cal, logrando con esto la nivelación del pH del suelo. Se recomienda así mismo, emplear algún método para esterilizar el suelo por lo menos una vez al año.

Siembra. El sistema de siembra utilizado en el invernadero es el denominado "sin pinch", o tallo sencillo. La siembra se hace superficial en el suelo mejorado, evitando cualquier incidencia de enfermedades.

Riego y Fertilización. A partir de la segunda semana, si el sistema radicular ha iniciado su desarrollo, se efectúa la fertilización, que se da en forma líquida conjuntamente con el agua de riego. Los riegos se dan dos o tres veces por semana, y la fertilización se alterna, un riego sí, y otro no, sucesivamente, suspendiéndolo cuando el botón de la planta muestra color, regando después de esto con agua pura.

Desbotones. Con el propósito de provocar un buen desarrollo de los botones laterales, es necesario eliminar el botón central.

Luz. Se aplica luz artificial en las dos o tres semanas después de la siembra, provocando así el efecto del día largo con el que se evita la formación del botón y se esti-

mula el desarrollo vegetativo.

pH. El pH óptimo para el desarrollo del crisantemo es de 6.2 a 6.5, pudiendo tolerar rangos de $\pm .5$.

Temperatura. La temperatura óptima nocturna es de 13°C a 15.5°C, y diurna de 18°C a 21°C.

Plagas. Las principales plagas del crisantemo son las siguientes: áfidos, trips, araña roja, minador de la hoja y plagas del suelo en general.

Enfermedades. Las principales enfermedades son: Secadera de plántulas o damping off, el manchado café y el manchado negro ocasionado por Septoria, Botritis, Roya y otras provocadas por virus (Florex, 1983).

Cosecha

El punto de corte varía de acuerdo a las exigencias del mercado. Inmediatamente después del corte, los ramos deben ser colocados en cubetas con agua durante dos horas, con el propósito de que se hidraten. Posteriormente se empaacan en cajas de cartón y se pasan al cuarto frío donde pueden almacenarse por 10 ó 15 días. La cantidad de ramos que se empaacan por caja es de 40, 20 de un lado y 20 de otro. Los ramos son sujetados por un soporte de madera a lo ancho para

evitar que las cabezas de las flores se maltraten con el mo
vimiento durante el transporte (Florex, 1983).

Cuadro 8. Número total de pupas de minador en 60 hojas de crisantemo en el primer muestreo preliminar (5-XI-1985).

Rep.					Total
Trat.	I	II	III	IV	
1	10	1	4	11	= 26
2	11	12	11	1	= 35
3	3	0	9	1	= 13
4	9	5	4	1	= 19
5	4	7	19	2	= 32
6	9	3	1	5	= 18
7	9	12	6	1	= 28
8	15	12	1	0	= 28
9	11	1	1	0	= 13
10	8	13	5	1	= 27

Cuadro 9. ANAVA del número total de pupas de minador en 60 hojas de crisantemo en el primer muestreo preliminar (5-XI-1985).

Fuente de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc.	Ft.	
					.05	.01
Tratamientos	9	6.0206	.6689	.5503	2.21	3.07
Error	30	36.4671	1.2155			
Total	39	42.4877				

Al efectuar la prueba de F se encontró que:

- 1.- No hay diferencia significativa entre tratamientos, por lo cual se acepta la hipótesis de homogeneidad de los tratamientos.

Cuadro 10. Número total de pupas de minador en 60 hojas de crisantemo en el segundo muestreo preliminar (9-XI-1985).

Rep. Trat.	I	II	III	IV	Total
1	3	0	2	5	= 10
2	5	4	2	1	= 12
3	3	1	5	0	= 9
4	6	1	3	3	= 13
5	2	1	2	4	= 9
6	4	6	3	3	= 16
7	4	5	4	1	= 14
8	2	6	0	2	= 10
9	0	2	2	2	= 6
10	3	2	4	0	= 9

Cuadro 11. ANAVA del número total de pupas de minador en 60 hojas de crisantemo en el segundo muestreo preliminar (9-XI-1985).

Fuente de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc.	Ft.	
					.05	.01
Tratamientos	9	1.7926	.1991	.6290	2.21	3.07
Error	30	9.4964	.3165			
Total	39	11.289				

Al efectuar la prueba de F se encontró que:

1.- No hay diferencia significativa entre tratamientos.

Cuadro 12. Número total de pupas de minador en 60 hojas de crisantemo, nueve días después de la primera aplicación.

Rep. Trat.	I	II	III	IV	Total
1	1	1	1	0 =	3
2	1	1	0	1 =	3
3	0	0	0	3 =	3
4	1	1	1	1 =	4
5	18	15	18	60 =	111
6	32	36	35	44 =	147
7	44	71	33	19 =	167
8	32	49	27	18 =	126
9	30	30	12	24 =	96
10	26	39	57	18 =	140

Cuadro 13. ANAVA del número total de pupas de minador en 60 hojas de crisantemo, nueve días después de la primera aplicación.

Fuente de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc.	Ft. .05	Ft. .01
Tratamientos	9	203.3646	22.5960	20.5923	2.21	3.07
Error	30	32.9203	1.0973			
Total	39	236.2849				

Al efectuar la prueba de F se encontró que:

- 1.- Hay diferencia significativa entre tratamientos, por lo cual se procedió a efectuar la prueba de Tukey para comparar los tratamientos en función de sus medias.

Cuadro 14. Número total de pupas de minador en 60 hojas de crisantemo, cuatro días después de la segunda aplicación.

Rep.					Total
Trat.	I	II	III	IV	
1	0	1	1	0	= 2
2	0	0	1	1	= 2
3	0	3	0	1	= 4
4	0	3	0	0	= 3
5	5	15	23	48	= 91
6	43	25	34	13	= 115
7	43	56	44	36	= 179
8	25	22	40	41	= 128
9	20	42	12	46	= 120
10	41	15	32	65	= 153

Cuadro 15. ANAVA del número total de pupas de minador en 60 hojas de crisantemo, cuatro días después de la segunda aplicación.

Fuente de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc.	Ft. .05	Ft. .01
Tratamientos	9	212.4591	23.6065	18.5541	2.21	3.07
Error	30	38.1703	1.2723			
Total	39	250.6294				

Al efectuar la prueba de F se encontró que:

- 1.- Hay diferencia significativa entre tratamientos, por lo cual se procedió a efectuar la prueba de Tukey para comparar los tratamientos en función de sus medias.

Cuadro 16. Conteo previo a la primera aplicación del número de minas (9-XI-1985).

Rep.					Total
Trat.	I	II	III	IV	
1	19	12	11	15	= 57 *
2	9	12	20	11	= 52
3	16	13	13	16	= 58
4	14	15	13	15	= 57
5	14	12	17	14	= 57
6	17	18	16	10	= 61
7	9	11	18	10	= 48
8	15	20	11	9	= 55
9	14	16	11	7	= 48
10	11	24	14	11	= 60

*Total en 20 hojas.

Cuadro 17. ANAVA del conteo previo a la primera aplicación del número de minas (9-XI-1985).

Fuente de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc.	Ft. .05 .01	
Tratamientos	9	.7732	.085	.3346	2.21	3.07
Error	30	7.6480	.254			
Total	39	8.4212				

Al efectuar la prueba de F se encontró que:

1.- No hay diferencias significativas entre tratamientos.

Cuadro 18. Número de minas, 9 días después de la primera aplicación.

Rep. Trat.	I	II	III	IV	Total
1	19	13	13	16	= 61
2	11	12	20	11	= 54
3	17	13	14	17	= 61
4	15	16	13	15	= 59
5	15	14	19	16	= 64
6	19	19	17	12	= 67
7	11	13	20	12	= 56
8	15	21	13	11	= 60
9	15	17	13	10	= 55
10	13	25	17	14	= 69

Cuadro 19. ANAVA del número de minas, 9 días después de la primera aplicación.

Fuente de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc.	Ft. .05	Ft. .01
Tratamientos	9	.9047	.1005	.5470	2.21	3.07
Error	30	5.5132	.1837			
Total	39	6.4179				

Al efectuar la prueba de F se encontró que:

1.- No hay diferencia significativa entre tratamientos.

Cuadro 20. Número de minas, cuatro días después de la segunda aplicación.

Rep.					
Trat.	I	II	III	IV	Total
1	19	15	13	17	= 64
2	12	13	21	12	= 58
3	17	15	15	19	= 66
4	17	16	13	16	= 62
5	16	16	20	19	= 71
6	21	20	19	14	= 74
7	13	15	22	14	= 64
8	15	24	16	14	= 69
9	15	18	15	11	= 59
10	14	25	23	17	= 79

Cuadro 21. ANAVA del número de minas, cuatro días después de la segunda aplicación.

Fuente de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc.	Ft. .05	.01
Tratamientos	9	1.4215	0.1579	.9552	2.21	3.07
Error	30	4.9610	0.1653			
Total	39	6.3825				

Al efectuar la prueba de F se encontró que:

1.- No hay diferencia significativa entre tratamientos.

Cuadro 22. Promedio de peso de tallo, en 50 tallos por parcela.

Rep.					Total	$\bar{X}/\text{trat.}$
Trat.	I	II	III	IV		
1	32.42	37.44	37.56	37.84	= 145.26	36.31 (g)
2	40.46	34.54	37.34	38.86	= 151.2	37.8
3	35.5	39.38	38.98	35.18	= 149.04	37.26
4	34.68	31.84	39.24	38.7	= 144.46	36.11
5	36.18	36.72	39.22	39.32	= 151.44	37.86
6	31.42	38.38	40.34	34.88	= 145.02	36.25
7	36.44	35.04	34.24	37.0	= 142.72	35.68
8	30.56	37.12	32.22	32.66	= 132.56	33.14
9	32.34	40.52	37.8	35.36	= 146.02	36.50
10	33.54	32.68	37.2	38.12	= 141.54	35.38

Cuadro 23. ANAVA del promedio de peso de tallo, en 50 tallos por parcela.

Fuente de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc.	Ft. .05	Ft. .01
Tratamientos	9	64.209	7.134	.962	2.21	3.07
Error	30	222.272	7.409			
Total	39	286.481				

Al efectuar la prueba de F se encontró que:

1.- No hay diferencia significativa entre tratamientos.

Cuadro 24. Promedio de diámetro de flor en 50 flores por parcela.

Rep.					Total	$\bar{X}/\text{trat.}$
Trat.	I	II	III	IV		
1	7.00	7.10	7.10	7.68	= 28.88	7.22 (cm)
2	6.66	7.18	7.35	7.63	= 28.82	7.20
3	7.31	7.05	7.73	7.76	= 29.85	7.46
4	7.55	7.62	7.18	7.51	= 29.86	7.46
5	7.43	7.18	7.38	6.92	= 28.91	7.22
6	7.59	7.25	7.15	7.74	= 29.73	7.43
7	7.14	7.48	7.53	7.65	= 29.8	7.45
8	7.34	7.12	7.60	7.52	= 29.58	7.39
9	7.37	7.29	7.54	7.51	= 29.71	7.42
10	7.76	6.73	7.47	7.74	= 29.70	7.42

Cuadro 25. ANAVA del promedio de diámetro en flor, de 50 flores por parcela.

Fuente de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc.	Ft.	.05	.01
Tratamientos	9	.420	.046	.5227	2.21	3.07	
Error	30	2.667	.088				
Total	39	3.0876					

Al efectuar la prueba de F se encontró que:

1.- No hay diferencia significativa entre tratamientos.

Cuadro 26. Promedio de diámetro de tallo, en 50 tallos por parcela.

Rep. Trat.	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}/\text{Trat.}$
1	.55	.624	.596	.598	= 2.36	.59 (mm)
2	.6	.588	.616	.608	= 2.41	.60
3	.566	.612	.63	.576	= 2.38	.59
4	.566	.536	.608	.61	= 2.32	.58
5	.582	.606	.618	.626	= 2.43	.60
6	.532	.612	.616	.582	= 2.34	.58
7	.59	.554	.578	.61	= 2.33	.58
8	.582	.572	.584	.58	= 2.31	.57
9	.586	.632	.586	.588	= 2.39	.59
10	.564	.558	.588	.58	= 2.29	.57

Cuadro 27. ANAVA del promedio de diámetro de tallo, en 50 tallos por parcela.

Fuente de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc.	Ft. .05	Ft. .01
Tratamientos	9	.004	.0004	.666	2.21	3.07
Error	30	.02	.0006			
Total	39	.024				

Al efectuar la prueba de F se encontró que:

1.- No hay diferencia significativa entre tratamientos.