

MANEJO DEL MINADOR DEL CRISANTEMO EN CULTIVOS DE EXPORTACION EN EL ORIENTE ANTIOQUEÑO

Raúl Vélez A.*
Alejandro Madrigal C.
Gilberto Morales S.

SUMMARY

Several insecticides were evaluated against the chrysanthemum leaf miner, *Liriomyza sativae* Blanch, a serious pest of ornamentals in Eastern Antioquia (Colombia). A pest management program in which several control measures are combined, is proposed.

RESUMEN

Se evaluaron varios insecticidas para el control del minador del Crisantemo, *Liriomyza sativae* Blanch. Se propone un sistema de manejo para este insecto, principal plaga en cultivos de exportación en el Oriente Antioqueño.

INTRODUCCION

El presente trabajo tuvo como objetivo fundamental, evaluar los productos insecticidas comúnmente empleados en el control del minador del crisantemo, *Liriomyza sativae* Blanch. La biología, hábitos y hospedantes fueron también estudiados (ver presente número de la Revista Colombiana de Entomología). La información así acumulada sirvió para proponer una serie de recomendaciones de manejo para esta importante plaga en el Oriente Antioqueño.

REVISION DE LITERATURA

En términos generales el método más comúnmente empleado para controlar los minadores de las nojas (Agromyzidae) ha sido tradicionalmente el químico. Este tipo de control fue recomendado con mayor amplitud en el pasado; actualmente existe la tendencia a racionalizar el uso de los insecticidas químicos y a tratar de utilizar otros tipos diferentes de control.

En época reciente el uso de piretroides sintéticos se ha popularizado grandemente en nuestro

país y en el mundo. Este grupo de materiales es considerado por Elliot *et al.* (1978) como una nueva clase de insecticidas. Dentro de una gran variedad de cultivos y situaciones para los cuales se ha recomendado el uso de estas sustancias recientemente se ha señalado el de los minadores del crisantemo. Los piretroides sintéticos no poseen acción sistémica y su modo de acción más evidente se manifiesta sobre adultos de los minadores y probablemente interfieren en la capacidad ovipositora de los mismos (Price, 1978, corr. pers.).

En Colombia, además del reconocimiento de varias especies de minadores de las hojas, también se han realizado algunas observaciones sobre parásitos que los controlan en forma natural. La Tabla 1A resume la información disponible al respecto.

Tanto en el presente como en el pasado, varios investigadores han apreciado los beneficios del control cultural en relación con los minadores de la hoja. Weigel y Baumhofer (1948) insisten en recoger a mano y destruir mediante el fuego las hojas minadas, para impedir que los minadores continúen su desarrollo.

Musgrave, *et al* (1975) refiriéndose a *L. sativae* en Florida, sugieren la destrucción de todas las malezas hospedantes de hoja ancha, cerca a los culti-

* Profesores, Universidad Nacional, Medellín

Tabla 1A Minadores, plantas hospedantes y parásitos reconocidos en Colombia

Minador	Planta Hospedante	Parásito	Fuente*
<i>M. lini</i>	Alverja	Eulophidae	Núñez y Cure, 1978
<i>M. tomaterae</i>	Tomate	<i>Bracon</i> sp, <i>Apanteles</i> sp	Posada et al, 1977
<i>Phytomyza singenesiae</i>	<i>Sonchus oleraceus</i> , Margarita	<i>Diglyphus</i> sp. <i>D. begini</i> (Ash.) <i>Euparacrias</i> sp	Posada et al,
<i>Liriomyza</i> sp	Maíz	Eulophidae, Pteromalidae	Posada et al, 1976
Pos. <i>Liriomyza</i>	Alverja	Eulophidae	Varela y Vergara 1976
<i>Liriomyza sativae</i>	Tomate, Crisantemo	<i>Opius</i> sp, Eulophidae	García y Gutiérrez 1978 Posada et al, 1979
<i>L.</i> sp apar, no descrita	Lulo de perro	<i>Diglyphus</i> sp, <i>Closterocerus</i> sp	Posada et al, 1976
<i>L. huidobrensis</i>	Haba	<i>Pediobius</i> sp	Núñez y Cure, 1979

*Notas y Noticias Entomológicas, ICA.

vos de hortalizas y ornamentales, por lo menos un mes antes de sembrar otras plantas. Con esto se eliminarían muchas plagas potenciales o por lo menos se retardaría su aparición, cuando migran de áreas distintas.

Los mismos investigadores sugieren la remoción o destrucción de todos los residuos de la cosecha, lo cual contribuiría a reducir la población de la plaga. El enterrar los residuos bajo el suelo impediría la emergencia de casi un 100% de los adultos provenientes de larvas y pupas presentes en estos materiales.

En la misma línea Price (1978) (correspondencia personal), sugiere que se podrían incluir como técnicas dentro del manejo del minador, el mantenimiento de áreas "amortiguadoras" (buffer), libres de hospedantes de la plaga, alrededor de los cultivos de crisantemo. En Florida se ha encontrado que los cultivadores con mayores problemas del minador son aquellos que no incorporan los residuos de las cosechas en las camas donde se realizó la recolección.

Una estrategia importante en el control de los minadores es el uso de variedades resistentes o tolerantes a su ataque. Kennedy *et al* (1975) y Schuster (1977) presentan algunos avances en la respuesta de algunas variedades de tomate y

melón resistentes al *L. sativae*. Por otra parte Webb y Smith (1969) investigaron la duración del estado larval y la mortalidad de larvas, como evidencia de resistencia en tres hospederos de *L. sativae*: frijol lima, tomate y crisantemo. Además estudiaron el efecto de la temperatura sobre la resistencia en estas tres especies, así como la existencia de variedades resistentes en tomate y crisantemo.

MATERIALES Y METODOS

La tabla No. 1 muestra el nombre comercial, las dosis, los sitios y fechas de aplicación de los productos evaluados para el control de larvas y adultos del minador del crisantemo.

Para muestreo de larvas se escogieron dos camas (excepto en la evaluación No. 1 que se muestrearon tres) en las cuales no se había removido las hojas con minaduras, para tener una población mayor a evaluar; en todos los casos las variedades de crisantemo fueron Manatee Iceberg o Manatee Yellow Iceberg, que al parecer son las más susceptibles al ataque del minador; se dejó siempre una cama intermedia entre cada una de las seleccionadas y la siguiente.

Se diseñó un sistema de muestreo completamente al azar por medio de un sorteo entre las 1050 plantas de cada cama, las cuales fueron pre-

Tabla 1. Productos evaluados para el control de larvas y adultos del minador del crisantemo. Las dosis se presentan en cantidad de producto comercial por 100 galones de agua.

No.	Producto	Dosis	Empresa	Fecha	
1	Ambush 50	300 cc	Bochica	Sept. 1 a 7 de 1978	L A R V A S
2	Lannate	200 mg	Esmeralda	Nov. 24 a 28 de 1978	
3	Ambush 50	150 cc	Esmeralda	Nov. 28 a Dic. 2 1978	
4	Ripcord	150 cc	Esmeralda	Dic. 12 a 15 de 1978	
5	Ambush 50	300 cc	Bochica	Sept. 1 a 7 de 1978	A D U L T O S
6	Ambush	300 cc	Bochica	Nov. 10 a 15 de 1978	
7	Decis	200 cc	Floral	Nov. 17 a 22 de 1978	
8	Ambush	150 cc	Esmeralda	En. 3 a 8 de 1979	

viamente identificadas. En cada muestreo se tomaron 50 hojas con minadura por cama (excepto en la evaluación No. 1, en la cual se tomaron 40 hojas por cama), 24 horas antes de la aplicación e igual número 24, 48 y 72 horas después de la misma; las hojas fueron disectadas en el laboratorio, usando para esta labor un estereoscopio, agujas de disección y bisturí, con el objeto de establecer el número de larvas vivas, número de larvas muertas y número de minas vacías. El mismo proceso se siguió para las hojas colectadas en los cuatro muestreos de todas las evaluaciones de población de larvas.

Para evaluar el control de adultos se seleccionaron, en todos los casos, ocho camas dejando siempre una intermedia entre cada cama seleccionada y la siguiente.

El muestreo de adultos se hizo por el sistema de pases dobles de jama, en este caso 10 y se contó el número de adultos colectados por cama. Los muestreos se hicieron así: uno el día anterior a la aplicación y se repitió a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas de la misma, para evaluar el efecto de los productos sobre las mosquitas.

Se hizo un análisis comparativo de los datos obtenidos, los cuales fueron llevados por porcentajes de disminución (en algunos casos de aumento) de cada muestreo post-aplicación con respecto al muestreo pre-aplicación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Aunque la literatura entomológica extranjera presenta evaluaciones para diferentes productos químicos usados o ensayados para el control de los

minadores del crisantemo, *Liriomyza sativae* Blanch, y *L. huidobrensis* (Blanch), en Colombia, desafortunadamente, es poco o nada lo que se ha hecho al respecto y los productos que se aplican así como sus dosis, no están sustentados por evaluaciones serias, por no decir que por ninguna evaluación.

Por esta razón, fue propósito de los autores de este trabajo, ensayar algunos productos promisorios para el control del insecto que nos ocupa; sin embargo, dadas las limitaciones para la ejecución del trabajo, no fué posible cumplir con el propósito inicial principalmente porque el bloque que se sembró exclusivamente para estos ensayos, no presentó en ningún momento poblaciones suficientes del minador para realizar un ensayo con las características necesarias.

Dada esta situación y el hecho de que todos los cultivadores de flores participantes en el proyecto estaban siguiendo cada uno su programa individual de control, basados especialmente en el uso de insecticidas del grupo de los piretroides sintéticos, los autores de este trabajo realizamos una serie de evaluaciones tendientes a establecer el control de adultos (a los cuales van dirigidas las aplicaciones) y el posible control de larvas con los productos más utilizados en los cultivos en mención.

Con este objeto se diseñó un método rápido para evaluar la acción de los diferentes productos, siguiendo un sistema de muestreo al azar con sorteos previos para apreciar poblaciones de larvas y un sistema estandar mediante pases de jama, para determinar poblaciones de adultos.

Los datos que resultan de tales muestreos no resisten análisis estadísticos ya que en condiciones corrientes de los cultivos de flores, no fue posible tener parcelas testigo que sirvieran como patrón de comparación; lo anterior no obsta para que los datos sirvan como parámetros de comparación entre los diferentes productos evaluados y las tendencias de las poblaciones tratadas con ellos.

De las cuatro evaluaciones realizadas para el control de larvas, dos con Ambush 50 (300 y 150 cc/100 galones de agua), una con Ripcord (150 cc/100 galones de agua) y una con Lannate (200 gm/100 galones de agua), las tres primeras mostraron algún control sobre larvas y la cuarta ninguno.

El control que suministran estos productos es diferencial en cuanto a tiempo y al tamaño de las larvas. En relación con el tiempo, hay tendencia a mostrar mejor control a partir de las 48 horas de la aplicación, especialmente contra larvas grandes; en cuanto al tamaño de las larvas, hay tendencia a controlar mejor las pequeñas y medianas que las grandes.

El Ambush en la dosis de 300 cc/100 galones de agua, causó un porcentaje de reducción neto (% R/No. %R) mayor que el mismo producto al disminuir su dosis a la mitad. La Figura 1 muestra un cuadro comparativo de los porcentajes de reducción netos causados en la población de larvas por cada uno de los productos que ocasionaron este efecto; no se incluye en este cuadro el Lanna-

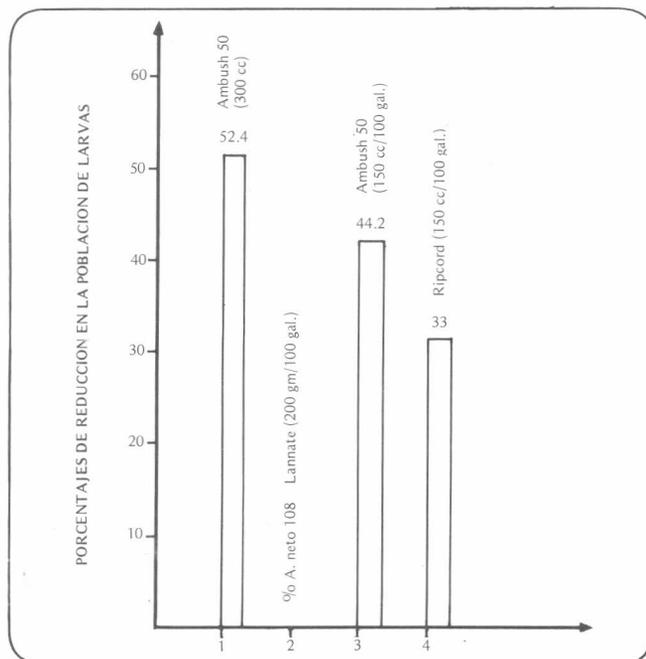


Figura 1. Porcentajes de control de larvas (P + M + G) del minador, obtenidos con los productos y en las dosis evaluadas.

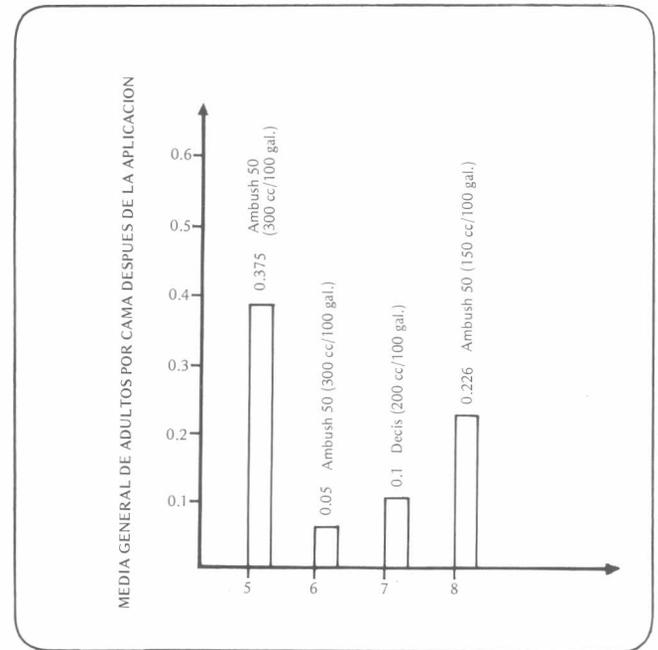


Figura 2. Comparación de las poblaciones promedio de adultos del minador durante los cinco días siguientes a la aplicación de cada uno de los productos evaluados.

te, ya que este producto mostró, al contrario que los otros, un índice de aumento de la población.

En la Figura 2, se comparan las poblaciones promedio de adultos del minador durante los cinco días siguientes a la aplicación de los distintos productos evaluados.

El control de larvas que ofrecen algunos de los productos evaluados, no es tan satisfactorio como para dirigir sus aplicaciones específicamente a esta etapa; tal efecto puede calificarse como aceptable si se considera complementario del que cumplen tales productos cuando van dirigidos a los adultos.

De otro lado, el hecho de que algunos de los productos a que se refiere este informe han mostrado un control satisfactorio de adultos, no representa la solución al problema de minador que afrontan los cultivos de flores, ya que el control de una especie dañina cualquiera, no debe depender de un solo producto, ni aún de un grupo como son los piretroides sintéticos. Esta situación puede llegar a ser similar a la de los órgano-fosforados, que todos los problemas de plagas, pero actualmente han dejado de ser tal panacea y han llegado a causar más dificultades que soluciones.

Las dosis de piretroides utilizadas hasta el momento para el control de adultos del minador (150 cc por 100 galones de agua) pueden ser más altas de lo necesario, según muestran los resultados.

RECOMENDACIONES

Como resultado de la experiencia vivida con el minador del crisantemo a través de los estudios realizados, de la literatura consultada y de la discusión llevada a cabo por los autores de este trabajo, nos permitimos hacer las siguientes recomendaciones de orden práctico e investigativo.

1. Teniendo en cuenta los criterios establecidos para la exportación de flores, el control del minador, cuando sus poblaciones lo justifican, debe hacerse por medio de insecticidas químicos en tanto no se encuentren otros métodos alternativos de igual o mayor eficiencia que éstos.
2. El grupo de los piretroides sintéticos es, hasta el momento, el que mejor control ha demostrado de adultos del minador. En este nuevo grupo de insecticidas al Ambush 50 y el Decis, en la dosis de 150 cc. por 100 galones de agua proporcionan un adecuado control de la etapa mencionada. Sin embargo, es preciso tener en cuenta que dosis aún más bajas, pueden ser eficientes, lo cual debe estudiarse incluyendo un variado rango de dosis de estos materiales.
3. El control logrado sobre larvas con Ambush 50 y Ripcord, en dosis de 150 cc. por 100 galones de agua, no hacen recomendable su aplicación dirigida exclusivamente a esta etapa, aunque si vale la pena usarlos cuando se presenten, simultáneamente en el cultivo, larvas, especialmente pequeñas y medianas y adultos.
4. Cuando se considere necesario hacer una aplicación de un producto químico para controlar larvas, la decisión debe tomarse con base en evaluaciones, mediante muestreos, discriminados por tamaño de las mismas. La aplicación, si es del caso, debe hacerse cuando el mayor porcentaje de las larvas sean pequeñas y medianas.
5. Debe tenerse en cuenta que, aunque los piretroides sintéticos sean hasta el presente mejor alternativa, su uso intensivo, común en plantaciones de flores, puede conducir a situaciones de tolerancia o resistencia por parte de las poblaciones del insecto. En estos casos lo más recomendable es rotar estos productos con otros también eficientes en la represión del minador.
6. El COTFA* o cada empresa, deben programar una serie de evaluaciones sencillas, como las incluidas en este informe sobre los siguientes piretroides sintéticos: Ripcord, Decis, Pounce y Cymbush, tendientes a establecer en forma objetiva el control que con ellos se puede lograr sobre larvas y adultos del minador. Se sugiere que tales evaluaciones para cada uno de estos productos incluyan por lo menos tres repeticiones en larvas y tres en adultos. Lo anterior permitirá una comparación de resultados y una posible ampliación de las posibilidades de rotación.
7. Es igualmente recomendable hacer seguimientos, a la población de adultos, mediante el sistema de muestreo ya descrito, durante un tiempo largo después de la aplicación de un producto químico dirigido a ellos. La duración de este seguimiento podría basarse en el tiempo requerido por la población para alcanzar el nivel que tenía antes de la aplicación.
8. A continuación se presenta un grupo de productos promisorios para el control de la plaga y cuya evaluación debe hacerse buscando con ello otras alternativas fuera de los piretroides sintéticos. Ellos son: omethoate (Folimat), chlorpiriphos (Dursban), acephate (Orthene), metamidofhos (Tamaron); lindano, fensulfotion (Dasanit), fention (Lebaycid) y oxamyl (Vydate)..
9. Se recomienda especialmente el apreciar cada semana la situación del minador, mediante "jameos" de adultos, información ésta que debe registrarse con el objeto de observar las tendencias probablemente oscilatorias de las poblaciones en los diversos lotes o naves durante el año. Esta práctica debe adoptarse como una rutina que por la manera de llevarse a cabo, no demanda mayor costo ni toma demasiado tiempo. Sería muy deseable también el poder registrar la temperatura y humedad con el objeto de tratar de correlacionar las altas infestaciones con los factores mencionados.
10. No deben iniciarse aplicaciones de productos químicos con el único criterio de observar a "ojo" adultos o minadores en los cultivos. Como una cifra, que debe considerarse tentativa y cuyo valor podría ser una aproximación a un nivel de daño económico, se estima la recolección de 15 adultos en 10 pases dobles de jama por cama.

* COTFA: Comité Técnico de Floricultores de Antioquia.

11. Como complementarias del control químico, se recomiendan las siguientes prácticas que llevadas a cabo oportunamente, contribuyen a una disminución apreciable de la población de la plaga: 1). Un deshoje de las plantas que muestren abundantes minaduras y la destrucción posterior del material recolectado; 2) Una adecuada utilización de los restos de todo material vegetal posterior a la cosecha (socas). Lo más deseable sería poder obtener el mayor provecho de estos residuos como sería la elaboración de un "compost" que meses mas tarde podría ser aprovechado por las mismas empresas. También existe la alternativa de la destrucción de este material mediante desmenuzadoras mecánicas; 3) Una adecuada y oportuna preparación del suelo en las camas o lotes próximos a ser sembrados.
12. Se debe estar alerta del posible movimiento o migración del *L. trifolii* y *L. huidobrensis* de hospedantes alternos hacia crisantemo. La observación de adultos diferentes a los comunemente conocidos y cambios en hábitos de las larvas y adultos, pueden ser indicios de especies no reportadas antes en crisantemo. Igualmente se recomienda el llevar a cabo reconocimientos periódicos de minadores de hojas en maleza y otras plantas hospedantes diferentes al crisantemo, para conocer un posible movimiento de *L. sativae* a estas plantas. Este hecho puede variar la política de manejo de los hospedantes alternos que se recomienda en este estudio.
13. Es necesario conocer las variedades de crisantemos que muestren algún indicio de tolerancia o resistencia a los ataques del minador. Este conocimiento se puede adquirir inicialmente por observaciones directas y mediante los registros de adultos colectados semanalmente. Es obvio que la decisión de producir flores de estas variedades debe estar supeditada al aspecto comercial de las mismas.
14. Deben tomarse los cuidados del caso para evitar la introducción de organismos no conocidos en el país o en la zona de los cultivos, a través de material importado, particularmente material vegetativo. El ICA debe colaborar para evitar estas introducciones.
15. El manejo de plagas en los cultivos de flores requiere un programa permanente de investigación que podría estructurarse a nivel del COTFA ya que para cada empresa resultaría muy oneroso y podría prestarse a duplicación innecesaria de esfuerzos. De otro lado, por parte de entidades oficiales, como el ICA, no recibiría la atención requerida y estaría limitada a proyectos esporádicos, por las conocidas limitaciones en este tipo de entidades.

BIBLIOGRAFIA

- ELLIOT, M. *et al.* 1978. The future of pyrethroids in insect control. *Ann. Rev. Entomol.* 23: 443 - 469.
- KENNEDY, G. G. *et al.* 1975. Response of several pest species to *Cucumis melo* L. lines resistant to *Aphis gossypii* Glover. *Environ. Entomol.* 4 (4): 653 - 657.
- MUSGRAVE, C.A. *et al.* 1975. The vegetable leaf miner, *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) in Florida. *Entomol. Circ.* 162. Fla, Dept. Agric. & Cons. Ser. 4 pp.
- SCHUSTER, D.J. 1977. Effect of tomato cultivars on insect damage and chemical control. *Fla. Entomol.* 60 (3): 227 - 232.
- WEBB, R. E. and F.F. SMITH. 1970. Rearing a leaf miner, *Liriomyza munda*. *J. Econ. Entomol.* 63 (6): 2009 - 2010.
- WEIGEL, C.A. and L. G. BAUMHOFER. 1948. Handbook on insect enemies of flowers and shrubs. U. S. D. A. Uisc. Publ. No. 626: 30.