



NUEVAS APORTACIONES PARA EL CONTROL DE *Liriomyza trifolii* (BURGESS, 1880)

Peña Estévez, M.A.
Rodríguez Rodríguez, R.

Departamento de Fitopatología
Servicio Agrícola
Caja Insular de Ahorros
Gran Canaria, Lanzarote, Fuerteventura

RESUMEN

Se compara la eficacia de los productos Avermectin B1, Metamidophos, Fenitrotion + Fenpropatin y Clorfenvifós contra *Liriomyza trifolii* sobre judías (*Phaseolus vulgaris*) en invernaderos, y el efecto que tenían sobre el parásito *Diglyphus isaea*.

Los resultados de cuatro muestreos señalaron que Avermectin B1 y Metamidophos fueron los más eficaces en el control de *L. trifolii*. La acción beneficiosa de *D. isaea* se vio frenada sólo por la acción acumulativa de los productos.

ABSTRACT

Avermectin B1, Methamidophos, Fenitrotion + Fenpropatin and Clorfenvinphos were tested against *Liriomyza trifolii* on greenhouse beans (*Phaseolus vulgaris*), and the effect on the parasite *Diglyphus isaea*.

Results showed that Avermectin B1 and Methamidophos were the best to control *L. trifolii*. Good action of *Diglyphus isaea* was stopped only by the action of accumulative products.

INTRODUCCION

Liriomyza trifolii (Burgess, 1880) ha sido determinada y estudiada bajo sus aspectos biológicos y agronómicos por nosotros desde 1980 (PEÑA, 1982 inédito y 1983) y constituye en la actualidad una importante plaga de diversas hortalizas y ornamentales en las Islas Canarias, con fuerte incidencia económica en estos cultivos por la reducción de cosecha y el gran desembolso que significa su control químico.

Diversos autores (ALVERSON *et al.*, 1982; BROWN *et al.*, 1982; PARRELLA, 1982; PARRELLA *et al.*, 1982; POWELL, 1981, PRICE, 1982; SCHUSTER *et al.*, 1982; TRUMBLE, *et al.*, 1983) han trabajado en este importante tema de control con distintas materias activas. Recientemente nos hemos ocupado de comparar la eficacia de diferentes pesticidas en el control de *Liriomyza sp.* (FALCON, *et al.*, 1983), donde los productos Quinalfós, Profenofos, Triazafofos y Pirazofos dieron los mayores niveles de eficacia.

En el presente trabajo estudiamos la eficacia de una nueva materia activa (Avermectin B1) y otras formulaciones no testadas anteriormente para este díptero (Metamidofos, Clorfenvifós, Fenitrotion + Fenpropatin) en las Islas Canarias.

MATERIAL Y METODO

Los productos ensayados se relacionan en el Cuadro I.

CUADRO I

PRODUCTO	MATERIA ACTIVA Y RIQUEZA	FABRICANTE	DOSIS EN % de p.f.
Ortho Monitor	Metamidophos 60 g/l	Schering Agro S.A.	0.1
Birlane 24 C.E.	Clorfenvinfós 240 g/l	Shell	0.125
MK - 936	Avermectin B1 18 g/l	Merck Sharp & Dohme	0.025
MK - 936	Avermectin B1 18 g/l	Merck Sharp & Dohme	0.05
Sumimix	Fenitroton 200 g/l + Fenpropatin 50 g/l	Schering Agro S.A.	0.2

CUADRO II

PRODUCTO	Dosis/m ² p.f.	Dosis/planta p.f.	Dosis/parcela p.f.
Ortho Monitor	0.27 m.l.	0.04 m.l.	0.6 m.l.
Birlane 24 C.E.	0.37 m.l.	0.06 m.l.	0.83 m.l.
MK - 936	0.07 m.l.	0.019 m.l.	0.166 m.l.
MK - 936	0.14 m.l.	0.023 m.l.	0.33 m.l.
Sumimix	0.59 m.l.	0.095 m.l.	1.33 m.l.

Las dosis empleadas por m², planta y parcela se especifican en el Cuadro II.

Según puede apreciarse en el cuadro anterior el producto MK-936 fue aplicado en dos dosis diferentes.

El ensayo fue realizado en un invernadero de cristal de 90 m², donde se estableció un diseño experimental en bloques al azar con parcela repetición de 1.68 m² (2.10 x 0.8 m) y tres réplicas por cada producto. En cada parcela había 14 plántones (grupos de 3-4 plantas) de judías (*Phaseolus vulgaris*) cv. Bobby, en dos filas de siete.

Se efectuaron tres aplicaciones con intervalos de siete días y un gasto total por parcela de 4 a 8 litros de caldo, en función del crecimiento de las plantas. En un cultivo bajo plástico al marco tradicional, con 60.000 plántones por hectárea, representaría un gasto de 6.000 litros de caldo.

Las pulverizaciones comenzaron a efectuarse a las siete semanas de la plantación, con un nivel de infección natural superior a tres minas por foliolo en las cinco o seis primeras hojas.

Las temperaturas durante el ensayo oscilaron entre 20 y 30 °C.

Los muestreos se realizaron tomando una hoja (trifolio) de los niveles bajo, medio y alto de las 6 plantas centrales de cada parcela. Eran por tanto 18 hojas, por parcela-repetición.

En total se efectuaron cuatro muestreos de hojas, de las cuales, los 3 primeros fueron realizados a las 48 horas después de la aplicación, y el cuarto a los quince días del último tratamiento. De esta manera podríamos obtener datos de la acción de choque de los pro-

ductos (1° muestreo), de la acción acumulativa (2° y 3° muestreo) y de la persistencia (4° muestreo).

Cada hoja procedente de los muestreos era examinada bajo microscopio estereoscópico con luz transmitida, para verificar el número de "minas" con larvas vivas, muertas y parasitadas, hasta alcanzar un número de setenta por repetición.

Los datos obtenidos se expresaban en por ciento de larvas vivas, muertas y parasitadas

por repetición a los cuales se aplicaba el Test diferencial de Múltiple Rango de Duncan, mediante la introducción de datos en un microordenador Apple IIe.

RESULTADOS

Acción de choque

En los cuadros III, IV y V se exponen los resultados del muestreo número uno.

CUADRO III
Muestreo N.º 1. Por ciento de larvas vivas

Sumimix	48.85 a*
Testigo	41.05 ab
Ortho Monitor 60 L.S.	40.08 abc
Birlane 24 C.E.	36.74 abcd
MK - 936	21.77 bcde
MK - 936	14.37 de

* Test de Múltiple Rango de Duncan. Las medias seguidas por una letra en común no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5%.

CUADRO IV
Muestreo N.º 1. Por ciento de larvas muertas.

MK-936.50	45.81 a*
MK-936.25	38.88 ab
Birlane 24 C.E.	34.06 abc
Ortho Monitor 60 L.S.	31.61 bcd
Sumimix	30.17 bcde
Testigo	21.81 cde

* Test de Múltiple Rango de Duncan. Las medias seguidas por una letra en común no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5%.

CUADRO V
Muestreo N.º 1. Por ciento de larvas parasitadas.

MK-936.50	39.82 a*
MK-936.25	39.32 ab
Testigo	37.16 abc
Birlane 24 C.E.	29.18 abcd
Ortho Monitor 60 L.S.	27.56 abcde
Sumimix	20.95 de

* Test de Múltiple Rango de Duncan. Las medias seguidas por una letra en común no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5%.

Como podrá verse en los cuadros anteriores, el producto MK-936, al margen de su dosis, ha dado la mayor eficacia por mostrar el porcentaje menor de larvas vivas, y los mayores de muertas y parasitadas. Sin embargo no difiere con respecto al porcentaje de muertas con el Birlane, y con respecto a las parasitadas, solamente es significativamente superior al Sumimix.

En el Cuadro V, además, se da la circunstancia de tener el MK-936, un mayor porcentaje de parasitismo que el Testigo. Esto podrá explicarse si admitimos la hipótesis que el MK-936 es más letal para larvas pequeñas, con lo cual sólo van quedando vivas aquellas que

son más apetecidas por el parásito, y lógicamente sube el porcentaje de parasitadas.

Hemos de señalar que en todos los casos el parasitismo fue realizado por *Diglyphus isaea* (Walker) (PEÑA, 1983).

Acción de choque acumulativa

Dado el carácter crónico de la plaga nos ha parecido de interés evaluar la acción acumulativa de varios tratamientos. Este efecto puede observarse en los cuadros de los muestreos segundo y tercero, que a continuación se relacionan.

CUADRO VI
Muestreo N.º 2. Por ciento de larvas vivas

Testigo	51.87 a*
Birlane 24 C.E.	34.96 b
Sumimix	27.19 bc
Ortho Monitor 60 L.S.	22.94 bcd
MK - 936.25	5.66 e
MK - 936.50	5.27 e

* Test de Múltiple Rango de Duncan. Las medias seguidas por una letra en común no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5%.

CUADRO VII
Muestreo N.º 2. Por ciento de larvas muertas.

MK-936.50	65.53 a*
MK-936.25	59.95 ab
Sumimix	54.19 abc
Ortho Monitor 60 L.S.	52.92 bcd
Birlane 24 C.E.	41.96 d
Testigo	19.04 e

* Test de Múltiple Rango de Duncan. Las medias seguidas por una letra en común no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5%.

CUADRO VIII
Muestreo N.º 2. Por ciento de larvas parasitadas

MK-936.25	34.37 a*
MK-936.50	29.15 ab
Testigo	29.07 abc
Ortho Monitor 60 L.S.	23.11 abcd
Birlane 24 C.E.	23.05 abcde
Sumimix	18.60 bcde

* Test de Múltiple Rango de Duncan. Las medias seguidas por una letra en común no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5%.

CUADRO IX
Muestreo N.º 3. Por ciento de larvas vivas.

Birlane 24 C.E.	21.80 a*
Testigo	21.60 ab
MK-936.25	7.61 abc
MK-936.50	6.38 abcd
Sumimix	6.09 abcd
Ortho Monitor 60 L.S.	4.48 cd

* Test de Múltiple Rango de Duncan. Las medias seguidas por una letra en común no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5%.

CUADRO X
Muestreo N.º 3. Por ciento de larvas muertas

Sumimix	79.31 a*
MK-936.25	76.60 ab
Ortho Monitor 60 L.S.	74.54 abc
MK-936.50	73.61 abcd
Birlane 24 C.E.	42.96 e
Testigo	30.68 e

* Test de Múltiple Rango de Duncan. Las medias seguidas por una letra en común no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5%.

CUADRO XI
Muestreo N.º 3. Por ciento de larvas parasitadas

Testigo	47.70 a*
Birlane 24 C.E.	35.21 ab
MK-936.50	22.36 bc
Ortho Monitor 60 L.S.	20.02 cd
MK-936.25	15.76 cd
Sumimix	14.57 cd

* Test de Múltiple Rango de Duncan. Las medias seguidas por una letra en común no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5%.

Los resultados de los muestreos segundo y tercero no señalan diferencias importantes con los del anterior.

En el muestreo segundo (Cuadros VI, VII y VIII) puede observarse como el MK-936 sigue siendo el de mayor efectividad, dando los porcentajes más bajos de larvas vivas, más altos de larvas muertas y un ligero descenso de las parasitadas. Esto revela una acentuación en la acción de los insecticidas sobre larvas de *L. trifolii* y *D. isaea*, la cual también se refleja en los demás productos.

Por otra parte en el Cuadro VI se aprecia una más clara diferenciación del efecto de los distintos productos, que se han dispuesto ocasionalmente en tres grupos: Testigo; Birlane, Sumimix y Ortho Monitor; y MK-936.

En el muestreo tercero (Cuadros IX, X y XI) puede verse que las diferencias del efecto de los productos son menores sobre larvas vivas y muertas, y una gran separación entre los porcentajes del Testigo y los demás tratamientos. Esto revela un comportamiento diferencial de los productos como consecuencia

del efecto acumulativo de tres aplicaciones, lo cual viene a demostrar que la bondad del control de *L. trifolii* depende en gran medida, no sólo del producto, sino del número y frecuencia de los tratamientos.

En los citados muestreos también puede apreciarse como el MK-936 se iguala en sus efectos a otros productos, de los que resaltamos el Ortho Monitor 60 L.S. por su significancia sobre larvas vivas, al que sigue Sumimix, que también ha tenido acción letal destacada.

Acción de persistencia

La acción de persistencia se evaluó en el cuarto muestreo, realizado quince días después del último tratamiento. Este efecto nos va a permitir conocer con cierta aproximación el intervalo de tiempo que podremos dejar de tratar, con algunas garantías de control, en el rango de temperaturas del ensayo.

En los cuadros XII, XIII y XIV se muestran los resultados.

CUADRO XII
Muestreo N.º 4. Por ciento de larvas vivas

Birlane 24 C.E.	35.35 a*
Testigo.	34.08 a
Sumimix	31.72 a
MK-936.25	20.43 a
Ortho Monitor 60 L.S.	20.31 a
MK - 936.50	12.09 a

* Test de Múltiple Rango de Duncan. Las medias seguidas por una letra en común no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5%.

CUADRO XIII
Muestreo N.º 4. Por ciento de larvas muertas.

MK-936.50	74.17 a*
Ortho Monitor 60 L.S.	68.02 ab
MK-936.25	67.19 abc
Birlane 24 C.E.	42.23 bcd
Sumimix	38.50 d
Testigo	37.64 d

* Test de Múltiple Rango de Duncan. Las medias seguidas por una letra en común no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5%.

CUADRO XIV
Muestreo N.º 4. Por ciento de larvas parasitadas

Sumimix	29.75 a*
Testigo	28.26 ab
Birlane 24 C.E.	22.39 bc
MK-936.50	13.71 cd
MK - 936.25	12.37 cd
Ortho Monitor 60 L.S.	11.64 cd

* Test de Múltiple Rango de Duncan. Las medias seguidas por una letra en común no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5%.

En este muestreo el porcentaje de larvas vivas de *L. trifolii* no arroja diferencia significativa entre los diferentes productos, si bien éste aumenta con respecto al muestreo anterior, efectuando dos semanas antes. Esto viene a demostrar que el efecto de los productos no pasó de quince días, por el contrario, la acción de persistencia ha incidido más sobre *D. isaea* que sobre larvas del minador, a la vista del descenso en porcentaje de larvas parasitadas.

Otra observación digna de resaltar es que a los productos más efectivos contra larvas de *L. trifolii* (MK-936 y Ortho Monitor) les corresponde el menor porcentaje de parasitismo.

Entre el tercer y cuarto muestreo se observa una fuerte caída en eficacia del Sumimix, que está correlacionada con una alza del nivel del parasitismo por *D. isaea*, lo cual demuestra una baja persistencia del producto.

CONCLUSIONES

En las condiciones ambientales y de diseño en que se llevó el presente ensayo, destacamos las siguientes conclusiones:

1. El Avermectin B1 ha demostrado en todo momento la máxima eficacia.
2. A partir de la segunda aplicación los productos Metamidofos y Fenitrotion+Fenpropatin no difieren significativamente en su acción con el Avermectin B1.
3. Desde el punto de vista de la persistencia destaca la acción de Avermectin B1 y Metamidofos. El Clorfenvinfós se muestra con buena persistencia pero en un tono medio de eficacia, y el Fenitrotion+Fenpropatin denota una persistencia efímera.
4. Una circunstancia que no se recoge en los datos neméricos de los muestreos es que, las hojas emitidas a partir de la segunda aplicación, y en las parcelas tratadas con Avermectin B1, estaban libres de "minas".

5. Respecto al Testigo, todos los productos han respetado la acción benéfica de *D. isaea* en el transcurso de los dos primeros tratamientos, por el contrario, este deseable efecto decae progresivamente como consecuencia de la acumulación de nuevas aplicaciones. En este sentido el Sumimix merece tratamiento aparte pues en principio (1.º y 2.º muestreo) aparece como muy agresivo contra *D. isaea* y al final (4.º muestreo) es el que menos efecto depresivo tiene contra dicho parásito.
6. Desde el punto de vista de una posible lucha integrada contra *L. trifolii*, y teniendo en cuenta las conclusiones del ensayo, sugerimos como método más práctico de control realizar dos aplicaciones, en semanas sucesivas, y esperar la presencia de nuevas "minas", que indicará el momento de un nuevo tratamiento.

BIBLIOGRAFIA

- ALVERSON, D.R. y C.S. GORSUCH, 1982. *Evaluation of Chrysanthemum Cultivars and Insecticides for Control of Damage by a Leafminers, Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *J. Econ. Entomol.* 75 (5): 888-891.
- BROWN, R.D. y R.A. DYBAS, 1982. *MK 936: A novel Miticide/Insecticide for control of Liriomyza Leafminers*. *Proc. Ann Industry on the Leafminer*, Nov. 8-10, San Diego, Calif. 3: 59-61.
- FALCON, A., J. GARCIA, M.A. PEÑA, J.M. RODRIGUEZ y R. RODRIGUEZ, 1983. *Experiencia comparativa de diferentes insecticidas aplicados al suelo y por vía foliar, en el control de Liriomyza spp. en cultivo de judías en invernadero*. *XOBA* 4 (1): 23-30.
- PARRELLA, M.P., 1982. *Laboratory-Field Efficacy and Phytotoxicity valuations of Selected New Insecticides for Control of Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) on Chrysanthemum. *Proc. Ann. Industry conf. on the Leafminer*. Nov. 8-10. San Diego, Calif. 3: 13-19.
- PARRELLA, M.P., K.L. ROBB y P. MORISHITA, 1982. *Response of Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) *Larvae to Insecticides, with Notes about Efficacy Testing*. *J. Econ. Entomol.* 75 (6): 1104-1108.
- PEÑA M.A., 1982 (inédito). *Liriomyza trifolii* (Burgess, 1880) en Canarias y su posible control biológico. Informe sin publicar Consejería de Agricultura del Gobierno Autónomo Canario - Servicio Agrícola de la Caja Insular de Ahorros de Gran Canaria.
- PEÑA M.A., 1983. *Diglyphus isaea* (Walker), una nueva especie de Eulophidae para las Islas Canarias, con interés en el control biológico de *Liriomyza* sp. *Xoba* 4 (1): 31-34.
- POWEL, D.F., 1981. *The eradication campaign against American serpentine leafminer Liriomyza trifolii, at Experimental Horticulture Station*. *Plant Pathology*. 30: 195-204.
- PRICE, J.F., 1982. *Response of Liriomyza trifolii Leafminers and Twospotted spider Mites to MK 936, CGA 72662, Afugan and other Pesticides in Pompon Chrysanthemum*. *Proc. Ann. Industry Conf. on the Leafminer*. Nov. 8-10 San Diego, Calif. 3: 39-43.
- SCHUSTER, D.J. y P.H. EVERETT, 1982. *Laboratory and Field Evaluations of Insecticides for Control of Liriomyza spp. on Tomatoes*. *Proc. Ann. Industry Conf. on the Leafminers*. 1982. Nov. 8-10, San Diego, Calif. 3: 20-30.
- TRUMBLE, J.T. y N.C. TOSCANO, 1983. *Impact of Methamidophos and Methomyl on populations of Liriomyza species (diptera: Agromyzidae) and associatea parasites in celery*. *The Canadian Entomologist*. 1983. 115: 1415-1420.