

Cultivos acompañantes e insecticidas para controlar las poblaciones de *Thrips tabaci* L. y *Liriomyza trifolii* B. en cebolla¹

Irma Cabrera-Asencio² y Alberto L. Vélez³

J. Agric. Univ. P.R. 90(1-2):115-123 (2006)

RESUMEN

Durante tres años consecutivos se evaluó el uso de los cultivos acompañantes *Rosmarinus officinalis* L., *Ocimum sanctus* L., *Ocimum basilicum* L., *Lippia microneira* B., *Plectranthus amboinicus* L., y los insecticidas cypermethrina y avermectina en la cebolla para el control de *Thrips tabaci* L. y *Liriomyza trifolii* B. en el cultivo de la cebolla. En todos los tratamientos las poblaciones de *T. tabaci* y *L. trifolii* se mantuvieron bajas para todos los años. En el tercer año se observó que las poblaciones de ninfas y adultos de *T. tabaci* disminuyeron significativamente en todos los tratamientos que incluían cultivos acompañantes con aplicaciones de los insecticidas cypermethrina y avermectina. En el primer año se observaron tendencias similares, sin embargo, esta respuesta no se observó para *L. trifolii*. Las poblaciones de *L. trifolii* no mostraron un patrón definido en respuesta a los tratamientos durante el transcurso del experimento.

Palabras clave: *Thrips tabaci*, *Liriomyza trifolii*, cultivos acompañantes, insecticidas, cebolla

ABSTRACT

Companion crops and insecticides to control populations of *Thrips tabaci* L. and *Liriomyza trifolii* B. in onion

For three consecutive years, the companion crops *Rosmarinus officinalis* L., *Ocimum sanctus* L., *Ocimum basilicum* L., *Lippia microneira* B. and *Plectranthus amboinicus* L., and the insecticides cypermethrin and avermectin were evaluated for controlling *Thrips tabaci* L. and *Liriomyza trifolii* B. in onion. Populations of *T. tabaci* and *L. trifolii* were kept at low levels in all treatments during the three-year study. Populations of *T. tabaci* nymphs and adults decreased significantly in the third year of treatments with companion crops and applications of cypermethrin plus avermectin. Similar trends were observed the first year; however, this decrease was not observed for *L. trifolii*. Populations of *L. trifolii* did not follow any particular pattern in response to the treatments.

Key words: *Thrips tabaci*, *Liriomyza trifolii*, companion crops, insecticides, onion

¹Manuscrito sometido a la Junta Editorial el 14 de junio de 2005.

²Investigadora Asociada, Departamento Protección de Cultivos. HC-04 Box 7115, Juana Díaz, PR 00795-9998.

³Asociado en Investigaciones, Subestación Experimental de Juana Díaz.

INTRODUCCIÓN

En trabajos realizados en Puerto Rico sobre los insectos que afectan el cultivo de la cebolla, se ha encontrado que *Thrips tabaci* L. y *Liriomyza trifolii* B. son los más comunes y pueden reducir el rendimiento si no son controlados (Cabrera, 2001; Cabrera y Vélez, sin publicar). En trabajos realizados en Estados Unidos para el manejo de estos insectos, se han encontrado insecticidas que han sido efectivos en disminuir las poblaciones de *T. tabaci* en cebolla (Edelson et al., 1989; Mayer et al., 1987). Sin embargo, también se ha informado que los trípidos desarrollan resistencia a los insecticidas muy rápidamente (Jensen, 1996), por lo que hay que usarlos correctamente. En la literatura de *L. trifolii* se informa que los insecticidas organofosforados y piretroides son los que mejor controlan a este minador (Rajabalee et al., 1992). Sin embargo, Serret (1986) reportó resistencia de *L. trifolii* a varios piretroides y organofosforados, mientras Gail et al. (1987) reportaron resistencia al esfenvalerato. Arida et al. (2002) informaron que las aplicaciones de insecticidas no controlaban efectivamente a las larvas de *L. trifolii* en cebolla. En pruebas realizadas en Puerto Rico para evaluar insecticidas en cebolla se observó que solo cypermetrina era efectivo controlando a *T. tabaci*; no se encontró ningún insecticida que fuese efectivo controlando a *L. trifolii* (Cabrera y Vélez, sin publicar). Aún así se sigue pensando que los insecticidas son los más adecuados para manejar estos insectos. Con el uso de insecticidas hay el riesgo de que ambos insectos desarrollen resistencia a los mismos, por lo que se deben identificar y evaluar otros métodos de control que puedan utilizarse para extender la utilidad de los insecticidas registrados y disminuir su uso, o desarrollar otros métodos que puedan controlar efectivamente a ambos insectos.

En trabajos de manejo integrado, Rueda y Shelton (1976) encontraron que los enemigos naturales de *T. tabaci* no reducen sus poblaciones a niveles que no causen daño económico al cultivo. A su vez, Workman y Martin (2002) indican que las poblaciones de los enemigos naturales no aumentan lo suficiente como para ser efectivos en el control de *T. tabaci*. Schuster y Wharton (1993) y Schuster et al. (1991) identificaron a varios enemigos naturales de *L. trifolii*, y Murphy y LaSalle (1999) recomiendan que se siga investigando el impacto de los parasitoides y otros enemigos naturales sobre este minador. En general, todos estos investigadores indican que el uso indiscriminado de los insecticidas provoca una disminución de los enemigos naturales.

Un método alternativo que se ha evaluado para el control de trípidos en cebolla es el uso de cultivos acompañantes. Rueda y Shelton (1976) mencionan que el sembrar cultivos acompañantes como la zanahoria

reduce las poblaciones de trípodos en cebolla. Sin embargo, en experimentos donde se sembró la cebolla como cultivo acompañante de la papa las poblaciones de trípodos aumentaron (Potts y Gunadi, 1991). Coviello et al. (2004) mencionan que no se debe sembrar lechuga, apio ni espinaca cerca al cultivo de la cebolla, porque éstos aumentan las poblaciones del minador *L. huidobrensis* B. Además de aumentar las poblaciones de enemigos naturales el uso de cultivos acompañantes puede disminuir las poblaciones de insectos plagas y reducir las aplicaciones de insecticidas, por ejemplo, en siembras realizadas en algodón con cultivos acompañantes se redujo el uso de los insecticidas aplicados hasta un 60% (Sullivan, 2003). Este estudio se realizó para observar las variaciones en las poblaciones de *T. tabaci* y *L. trifolii* en cebolla cuando se usan cultivos acompañantes e insecticidas.

MATERIALES Y MÉTODOS

En los años 2000, 2001 y 2002 se evaluó el uso de plantas aromáticas como cultivos acompañantes y el uso de insecticidas en el cultivo de la cebolla cv. Mercedes para el manejo de *T. tabaci* y *L. trifolii*. Se establecieron tres ensayos de campo, uno por cada año, utilizando consecutivamente el mismo predio en la Estación Experimental Agrícola de Juana Díaz, P.R. Para cada año, el diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones; había once tratamientos y un control para un total de 48 parcelas. Los tratamientos fueron romero (*Rosmarinus officinalis* L.); albahaca morada (*Ocimum sanctus* L.); albahaca blanca (*Ocimum basilicum* L.); orégano pequeño (*Lippia micromera* B.); orégano brujo (*Plectrantus amboinicus* Lour.); cypermctrina (0.35 kg/ha) + avermectina (1.12 kg/ha) + romero; cypermctrina (0.35 kg/ha) + avermectina (1.12 kg/ha) + albahaca morada; cypermctrina (0.35 kg/ha) + avermectina (1.12 kg/ha) + albahaca blanca; cypermctrina (0.35 kg/ha) + avermectina (1.12 kg/ha) + orégano pequeño; cypermctrina (0.35 kg/ha) + avermectina (1.12 kg/ha) + orégano brujo; cypermctrina (0.35 kg/ha) + avermectina (1.12 kg/ha); y control (sin insecticida ni cultivos acompañantes). Cada especie de cultivo acompañante se sembró a 1.09 m de distancia del cultivo de la cebolla a doble hilera en parcelas de 1.09 m de ancho \times 3.05 m de largo con una distancia de 0.30 m entre plantas. Las parcelas experimentales de cebolla tenían el mismo tamaño que las de los cultivos acompañantes. El primer año las plantas utilizadas como cultivo acompañante se sembraron tres semanas antes de sembrar el cultivo de cebolla. Estas plantas se mantuvieron podadas luego de la cosecha de la cebolla para ser utilizadas en los próximos dos ensayos. La albahaca blanca y la morada se sembraron anualmente, pero se sembraron tres meses antes

que la cebolla. Se utilizó la dosis máxima de los insecticidas de acuerdo a la etiqueta. Las aspersiones de los insecticidas en el cultivo de la cebolla se iniciaron a los 56 días después de la siembra (DDS) y continuaron semanalmente hasta los 98 DDS para un total de siete aplicaciones.

Los muestreos de *T. tabaci* y *L. trifolii* comenzaron a los 49 DDS cuando comenzaron a aparecer y continuaron semanalmente hasta los 98 DDS. Cada semana se recogieron tres plantas por parcela y se colocaron en bolsas plásticas con cierre plástico hermético de 26.8 cm × 27.9 cm. En el laboratorio las plantas se lavaron por tres minutos en un tamiz no. 200 de 74 micrones. La solución recolectada del tamiz se vertió en envases de cristal de 2 dracmas. Esta solución se observó bajo un estereoscopio a una magnificación de 50× y se contaron el número de ninfas y adultos de *T. tabaci*. Las hojas lavadas se examinaron bajo el estereoscopio y se contó el número de larvas vivas de *L. trifolii*.

Una vez el cultivo de cebolla tuvo 128 DDS se cosecharon y pesaron los bulbos. Los datos se analizaron mediante ANOVA y se realizó una prueba de DMS para comparaciones múltiples. Todos los recuentos se han transformado a raíz cuadrada para satisfacer los supuestos de normalidad y homogeneidad de variantes necesarios para la validez del ANOVA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el año 2000 hubo diferencias significativas entre los tratamientos en el número de ninfas de *T. tabaci*. Se observó una disminución en el número de ninfas de *T. tabaci* por planta en todos los tratamientos con plantas aromáticas que tuvieron aplicaciones de cypermetrina (C) + avermectina (A) (Figura 1). El tratamiento de C + A + albahaca blanca (A. Bla) obtuvo el menor número de ninfas por planta y fue significativamente diferente a los tratamientos con aromáticas sin insecticidas y al control. Sin embargo, no fue significativamente diferente de los otros tratamientos donde se aplicó insecticida. En el control se encontró el mayor número de ninfas por planta, siendo significativamente diferente a todos los tratamientos excepto al de albahaca blanca y orégano brujo (O. Bru). Para este mismo año en el control y la A. Bla se obtuvo el mayor número de adultos de *T. tabaci* y fueron significativamente diferentes a C + A + A. Bla y a C + A + Orégano pequeño (O. Peq), los cuales obtuvieron el menor número de adultos.

El primer año se obtuvieron algunas diferencias significativas entre los tratamientos en el número de larvas del minador *L. trifolii*. El tratamiento de O. Bru sin insecticidas obtuvo el valor más bajo de larvas de *L. trifolii*, significativamente menor que los valores observados en

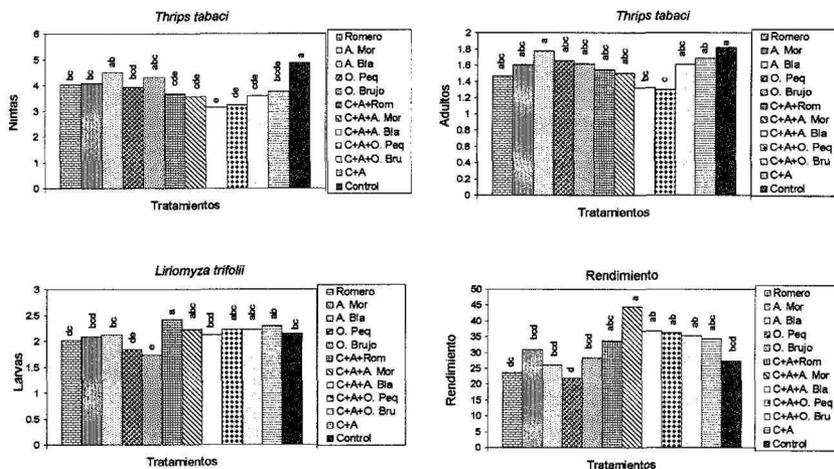


FIGURA 1. Efecto de los cultivos acompañantes e insecticidas en las poblaciones de ninfas y adultos de *T. tabaci*, larvas de *L. trifolii* y rendimiento para el 2000. Las medias en cada barra con letras distintas son significativamente diferentes en LSD $p < 0.05$.

los demás tratamientos excepto O. Peq. El O. Peq a su vez tuvo un número menor de larvas que los demás tratamientos, excepto romero, albahaca morada (A. Mor) y C + A + A. Bla. Con el tratamiento C + A + A. Mor se obtuvo el mayor número de larvas por planta, significativamente mayor al de los tratamientos de aromáticas sin insecticidas, a C + A + A. Bla y al control. El primer año se observó que el rendimiento de cebolla fue mayor en los tratamientos que tenían aromáticas + aplicaciones de insecticidas. El rendimiento en el tratamiento C + A + A. Mor produjo el rendimiento mayor, 44.5 kg/ha; el tratamiento de O. Peq produjo el rendimiento más bajo, 22 kg/ha.

Durante el año 2001 se observó una disminución en la población de ambos insectos. La población promedio de ninfas de *T. tabaci* se redujo un 34% en todos los tratamientos comparada con la del año anterior, la de adultos de *T. tabaci*, un 69%, y la de larvas de *L. trifolii*, un 75%. Es posible que al usar el mismo predio con plantas aromáticas ya sembradas se redujo la población insectil en cebolla para este segundo año, lo que resulta un dato muy importante para la implantación de un plan de manejo integrado. El tratamiento de O. Peq sin insecticida y el control obtuvieron el número más alto de ninfas siendo significativamente diferente al tratamiento de O. Bru, que obtuvo el número más bajo de ninfas (Figura 2). La población de adultos fue bien baja para este año, por lo que tal vez no es recomendable hacer una comparación estadística entre tratamientos. Sin embargo, el análisis estadístico indicó que

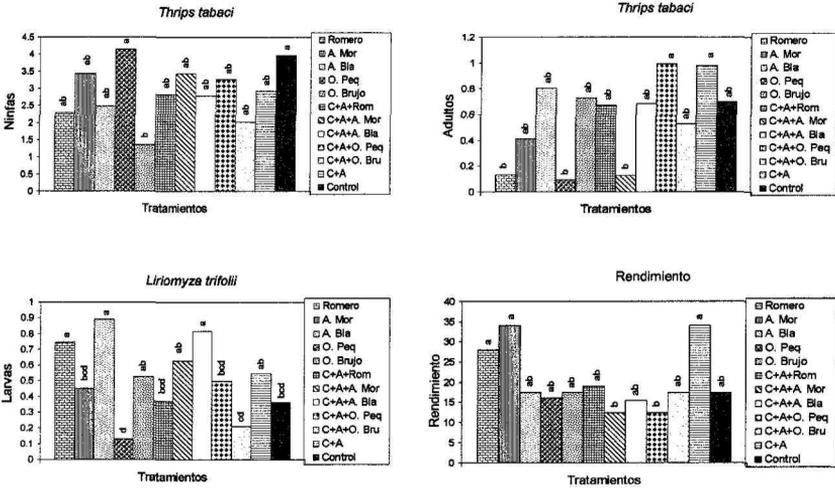


FIGURA 2. Efecto de los cultivos acompañantes e insecticidas en las poblaciones de ninfas y adultos de *T. tabaci*, larvas de *L. trifolii* y rendimiento para el 2001. Las medias en cada barra con letras distintas son significativamente diferentes en LSD $p < 0.05$.

el número de adultos fue significativamente mayor entre los tratamientos C + A + O. Peq y C + A solos que en los demás tratamientos. Las poblaciones de larvas de *L. trifolii* en este año disminuyeron bastante al compararlas con las de los años 2000 y 2002. Se observaron valores más altos de minadores por planta en los tratamientos de A. Bla, de C + A + A. Bla, y de Romero; éstos fueron significativamente diferentes a O. pequeño, que obtuvo el número más bajo de larvas. En el 2001 los rendimientos de la cebolla fueron de 12 hasta 34 kg/ha. En este año, se observaron diferencias significativas en el rendimiento para el tratamiento de A. Mor, C y A solos y de Romero, donde se obtuvieron los rendimientos más altos, que fluctuaron de 28 a 34 kg/ha comparados con los del resto de los tratamientos.

En el año 2002 las poblaciones de *T. tabaci* fueron más altas que en los años anteriores. Se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos en el número de ninfas de *T. tabaci* (Figura 3). Se obtuvo una disminución significativa en la población de ninfas y la de adultos de *T. tabaci* en los tratamientos que tenían plantas aromáticas con insecticidas comparados con los tratamientos con aromáticas sin insecticida y el control. El tratamiento de C + A + Rom. obtuvo el menor número de ninfas comparado con el control y los tratamientos de aromáticas sin insecticida. El control, el O. Peq y O. Bru tuvieron el número mayor de ninfas siendo significativamente mayor que en todos

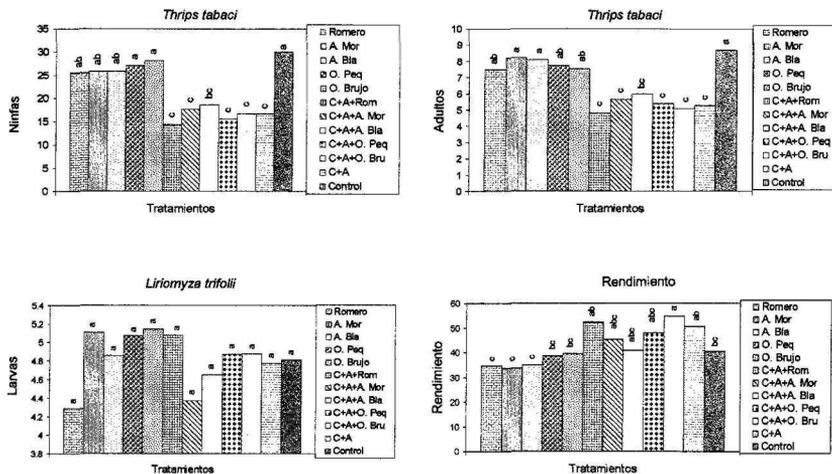


FIGURA 3. Efecto de los cultivos acompañantes e insecticidas en las poblaciones de ninfas y adultos de *T. tabaci*, larvas de *L. trifolii* y rendimiento para el 2002. Las medias en cada barra con letras distintas son significativamente diferentes en LSD $p < 0.05$.

los tratamientos con insecticida. El número de adultos de *T. tabaci* fue menor en el tratamiento C + A + Rom, el cual fue significativamente diferente al control y a los tratamientos con aromáticas sin insecticidas. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos en el número de larvas de *L. trifolii*. Ese año se obtuvieron rendimientos mayores de 50 kg/ha, un aumento comparado con los rendimientos de años anteriores. El tratamiento de C + A + O. Bru produjo el rendimiento más alto, significativamente diferente a todos los tratamientos con aromáticas sin insecticida y al control.

Durante los tres años, las poblaciones de ambos insectos en cebolla con aplicaciones de insecticidas fueron menores al compararlas con años anteriores en la Estación Experimental Agrícola de Juana Díaz (Cabrera y Vélez, sin publicar). La población de ninfas y adultos de *T. tabaci* se redujo en un 90%, mientras que la de las larvas de *L. trifolii* se redujo en un 70%. Durante los años 2000 y 2001, las poblaciones de ambos insectos fueron bajas y para el año 2002 las poblaciones comenzaron a aumentar. En los años 2000 y 2002, los tratamientos de aromáticas con insecticidas demostraron tener un mejor control de ninfas y adultos de *T. tabaci*; sin embargo, esta respuesta no se observó en el 2001 cuando el O. Bru logró disminuir las poblaciones de ninfas. En el año 2000 se observó que las aromáticas, como el orégano brujo y orégano pequeño, disminuyeron la población de larvas de *L. trifolii*. En el año 2001, el orégano pequeño mantuvo baja la población de larvas; sin

embargo, en el año 2002 no se observó este patrón. En el 2000 y 2002 se observó un aumento en rendimiento en los tratamientos con aromáticas + insecticidas, sin embargo, en el 2001 se observó que el rendimiento aumentó con la aromática A. mor y el tratamiento de insecticidas C y A solos.

La disminución observada en las poblaciones de *T. tabaci* y *L. trifolii* en el segundo año al compararse con las de los otros años pudo deberse al efecto de las plantas aromáticas que estuvieron establecidas desde el año anterior (tanto las perennes como las no perennes que se sembraron con tres meses de anticipación). Esta práctica tal vez haya sido beneficiosa al cultivo de la cebolla porque no permitió el aumento de las poblaciones de ambos insectos. Root (1973) menciona en su trabajo diferentes tipos de mecanismos que ocurren cuando hay policultivos, uno es el de resistencia por asociación, donde la fitofagea se reduce y se reduce el insecto plaga y aumenta la parasitación. Otro mecanismo puede ser el de interferencia por asociación, donde los olores de las plantas acompañantes en un policultivo interfieren o de alguna manera las sinamonas y kairomonas se diluyen y el insecto plaga no puede localizar su hospedero (González y Macchiavelli, 2003). Kuepper y Dodson (2001) mencionan los exudados químicos de las plantas acompañantes que pueden suprimir o repeler plagas y proteger las plantas vecinas. Cualquiera de estos mecanismos pudo haber influenciado y disminuido ambos insectos en todos los tratamientos en los diferentes años evaluados. Estos resultados demuestran que se podrían utilizar estas plantas aromáticas como práctica alterna para establecer un manejo integrado con insecticidas para el control de *T. tabaci* y de *L. trifolii* y obtener mejores rendimientos.

LITERATURA CITADA

- Arida, G. S., B. S. Punzal, C. C. Rovira, E. R. Tiongo, E. G. Rajotte y N. S. Talekar, 2002. Seasonal abundance and economic importance of *Liriomyza trifolii* on rice-onion cropping system. IPM CRSP, Annual Report 9:14-18.
- Cabrera-Asencio, I., 2001. *Liriomyza trifolii* (B.) (Diptera: Agromyzidae) un nuevo record y un nuevo reporte en cebolla, *Allium cepa* L., para Puerto Rico. *J. Agríc. Univ. P.R.* 85(1-2):83-4.
- Coviello, R. L., W. E. Chaney y S. Orloff, 2004. Onion and Garlic Pea Leafminer. UC Pest Management Guidelines, UCIPM Online (<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r584300511.html>).
- Edelson, J. V., B. Cartwright y T. Roger, 1989. Economics of controlling onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) on onions with insecticides in South Texas. *J. Econ. Entomol.* 82(2): 561-64.
- Gail, A. M., J. Marshall y B. Tabashnik, 1987. Susceptibility of *Liriomyza sativae* and *L. trifolii* (Diptera: Agromyzidae) to Permethrin and Fenvalerate. *J. Econ. Entomol.* 80(6):1262-66.

- González, A. L. y R. Macchiavelli, 2003. Dynamics of diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptra: Plutellidae) in cabbage under intercropping, biological control and BT based sprays. *J. Agric. Univ. P.R.* 87(1-2):31-49.
- Kuepper, G., y M. Dodson, 2001. Companion Planting: Basic Concept and Resources (<http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/complant.pdf>).
- Jensen, L., 1996. Onion Thrips Control Trials. (<http://www.cropinfo.net/Annual Reports/1996/onionthrips.html>).
- Mayer, D. F., J. D. Lunden y L. Rathbone, 1987. Evaluation of insecticides for *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) and effects of thrips on bulb onions. *J. Econ. Entomol.* 80(4):930-32.
- Murphy, S. T. y J. La Salle, 1999. Balancing biological control strategies in the IPM of New World invasive *Liriomyza* leafminers in field vegetable crops. *Biocontrol News and Information* 20(3):91-104.
- Potts, M. J. y N. Gunadi, 1991. The influence of intercropping with *Allium* on some insect populations in potato (*Solanum tuberosum*). *Ann. Appl. Biol.* 119:207-13.
- Rajabalee, A., S. Ganeshan y N. Banymandub, 1992. La lutte intégrée pour la controle des chenilles mine uses sen la pomme de terre á Maurice. *Revue Agricole et Sucriere* 73(2-3):143-147.
- Rueda, A. y A. Shelton, 1976. Onion Thrips (<http://aruba.nysaes.cornell.edu/ent/hort-crops/english/thrips.html>).
- Root, R. B., 1973. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). *Ecological Monographs* 43(1):95-124.
- Schuster, D. J., J. P. Gilreath, R. A. Wharton, y P. R. Seymour, 1991. Agromyzidae (Diptera) leafminers and their parasitoids in weeds associated with tomato in Florida. *Environ. Entomol.* 20(2):720-23.
- Schuster, D. J. y R. A. Wharton, 1993. Hymenopterous parasitoids of leaf-mining *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) on tomato in Florida. *Environ. Entomol.* 22(5):1188-91.
- Serret, N., 1986. Investigation of insecticide resistance in the leafminer *Liriomyza trifolii* Burgess (Diptera: Agromyzidae). University of Mauritius, School of Agric. (<http://www.mrc.org.mu/usopa21.htm>).
- Sullivan, P., 2003. Intercropping Principles and Production Practices. ATTRA National Sustainable Agriculture Information Service (<http://www.attra.org/attra-pub/intercrop.html>).
- Workman P. J. y N. A. Martin, 2002. Towards integrated pest management of *Thrips tabaci* in onions. *New Zealand Plant Protection* 55:188-92.