

# ESPECIES DE PARASITOIDES DE MINADORES DE HOJA (*LIRIOMYZA* SPP) QUE APARECEN DE FORMA ESPONTÁNEA EN LOS CULTIVOS HORTÍCOLAS DE PRIMAVERA DE LA PROVINCIA DE ALMERÍA

LIDIA LARA ACEDO  
MONTSERRAT CANO BANDERAS  
MARÍA DEL MAR TÉLLEZ NAVARRO

Centro I.F.A.P.A. Almería. «La Mojonera-La Cañada». Junta de Andalucía.  
Autovía del Mediterráneo, Sal. 420. Paraje San Nicolás – 04745. La Mojonera (Almería)

## RESUMEN

En los últimos años se está produciendo un notable incremento en la aplicación de técnicas de control biológico de plagas, en los cultivos hortícolas de la provincia de Almería. Para el control de las especies de minadores de hoja (*Liriomyza trifolii* Burgess y *Liriomyza bryoniae* Kaltenbach), se está utilizando desde hace varios años el parasitoide *Diglyphus isaea* Walker; sin embargo, se conoce la presencia de un amplio número de especies de parasitoides asociadas a esta plaga.

Este trabajo se ha realizado con el objetivo de conocer las especies de parasitoides de minadores de hoja que actualmente inciden de forma espontánea en los cultivos hortícolas de primavera de la provincia de Almería. Para ello se seleccionaron once invernaderos con cultivos de sandía, pimiento, tomate y judía. En todos ellos se aplicaba agricultura ecológica o manejo integrado de plagas, y en seis de ellos se habían realizado introducciones inoculativas de *Diglyphus isaea*. Mensualmente se recogió una muestra de 25 hojas con presencia de galerías con larvas de minador, que se dejó evolucionar en condiciones de laboratorio (25 °C y 70% HR), hasta la emergencia de los adultos, procediéndose a la identificación de las especies bajo lupa binocular. Se evaluó la abundancia relativa de las distintas especies de parasitoides y se estimaron los porcentajes de parasitismo.

Tanto en invernaderos donde se había introducido el enemigo natural *Diglyphus isaea* como en los que no se había introducido, se obtuvieron porcentajes de parasitismo similares. En ambos casos la especie más abundante en primavera ha sido *D. isaea*, seguida de la especie *Chrysonotomyia formosa*. También se han encontrado pequeñas proporciones de otras especies de parasitoides como *Diglyphus minoews*, *Dacnusa sibirica* y *Cirrospillus vitattus*.

**Palabras clave:** *Liriomyza trifolii*, *Liriomyza bryoniae*, *Diglyphus isaea*, parasitismo, minador de hoja, control biológico.

## INTRODUCCIÓN

En los cultivos hortícolas de la Provincia de Almería se está generalizando la aplicación de métodos de control biológico basados en introducciones inoculativas-inundativas de una serie de enemigos naturales, que contribuyen al control de plagas en el cultivo. Durante las dos últimas campañas, los niveles de éxito obtenidos mediante esta técnica han sido muy altos, sobre todo en cultivo de pimiento, donde se ha aplicado sobre una superficie de 6.000 ha con un 97% de éxito (Coexphal, 2008).

Sin embargo, la cantidad de especies de enemigos naturales disponibles comercialmente para utilizar en los programas de control biológico es limitada y, además, la mayoría de las que se comercializan actualmente se seleccionaron para las condiciones de otras zonas hortícolas del Norte de Europa, de manera que aunque funcionen en nuestras condiciones de cultivo, pueden no ser las más adecuadas o incluso, puede variar su eficacia en los distintos ciclos (primavera-verano y otoño-invierno). Así, para algunos cultivos como tomate o judía, hay determinadas plagas para las que los enemigos naturales disponibles comercialmente son insuficientes, siendo necesaria la aplicación puntual de tratamientos químicos. Por ello es necesario profundizar en el estudio de las especies presentes de forma espontánea, con el objetivo de conocer su potencial en el control de plagas y su posible incorporación a los programas de Control Biológico.

La plaga de los minadores de hoja del género *Liriomyza* es de gran importancia en muchos cultivos hortícolas como tomate, berenjena, sandía y judía. Las especies de esta plaga presentes en Almería son *L. trifolii* (Burgess, 1880) y *L. bryoniae* (Kaltenbach, 1858) (Belda *et al.*, 1999) y el enemigo natural utilizado para controlar ambas especies es *Diglyphus isaea* Walker. Sin embargo, en los últimos años, numerosas experiencias técnicas indican que en algunos casos no se obtienen buenos resultados con esta especie, principalmente en cultivos de judía y de tomate, siendo necesarias intervenciones químicas puntuales.

Por otra parte, varios trabajos indican la existencia de un importante número de especies de parasitoides de minadores de hoja que entran de forma espontánea en los cultivos de invernadero de la provincia de Almería (Cabello *et al.*, 1994; Belda *et al.*, 1999; Téllez *et al.*, 2004) y que no están disponibles actualmente a nivel comercial.

Este trabajo se ha realizado con el objetivo de actualizar el catálogo de especies de parasitoides de minadores, presentes en cultivos de primavera en Almería, así como su abundancia relativa.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización del ensayo se seleccionaron once invernaderos con cultivos de primavera, en los que había incidencia de la plaga de minador de las hojas, diez de ellos eran comerciales y uno, el de pimiento, era un invernadero experimental. En todos los invernaderos se aplicaba, o bien Control Integrado de Plagas, o bien Agricultura Ecológica, aunque para el control de la plaga de minador, en algunos invernaderos se realizaban sueltas de *D. isaea*, mientras que en otros se utilizaban los productos fitosanitarios adecuados para el tipo de control de plagas que se estaba aplicando. En la tabla siguiente se detallan los invernaderos seleccionados, indicando el tipo de control de plagas, la localización y en su caso la dosis de *D. isaea* utilizada (nº ind/m<sup>2</sup>):

Cultivo	Tipo de manejo	Localización	Introducciones de <i>D. isaea</i>
Pimiento	Control Integrado	El Ejido	0,9/m <sup>2</sup>
Judía	Control Integrado	El Ejido	0,5/m <sup>2</sup>
Judía	Control Integrado	El Ejido	0,45/m <sup>2</sup>
Tomate	Agricultura ecológica	Níjar	0,2/m <sup>2</sup>
Sandía	Agricultura ecológica	Níjar	0,4/m <sup>2</sup>
Tomate	Agricultura ecológica	Níjar	0,2/m <sup>2</sup>
Sandía	Control Integrado	El Ejido	sin suelta
Judía	Control Integrado	El Ejido	sin suelta
Judía	Control Integrado	El Ejido	sin suelta
Judía	Control Integrado	El Ejido	sin suelta
Tomate	Agricultura ecológica	Níjar	sin suelta

Las dosis de suelta de *D. isaea* fueron las establecidas por el técnico responsable de cada parcela. En el caso del invernadero de pimiento, se trataba de una parcela experimental de 1.000 m<sup>2</sup>, que anteriormente había tenido un cultivo de tomate, por ello hubo una alta incidencia de minador que hizo necesaria una dosis de suelta muy alta (0,9/m<sup>2</sup>).

En todos los invernaderos se llevó a cabo un muestreo con periodicidad mensual, desde abril a junio. La muestra consistía en veinticinco hojas con galerías en las que hubiese larvas de minador. Dichas hojas se seleccionaban al azar, mediante un barrido a lo largo de toda la superficie del invernadero. Posteriormente se dejaba evolucionar la muestra en el interior de cajas de plástico de 21 x 31 x 7 cm, provistas con ventilación mediante una malla colocada en la parte superior, las cuales se mantenían en cámara climática (25 °C / 70% HR) hasta la emergencia de los adultos. Las cajas se revisaban cada 3 días, identificando bajo lupa binocular los adultos de minadores y de parasitoides emergidos. De los datos obtenidos se calcularon los porcentajes de parasitismo en cada uno de los invernaderos y la abundancia relativa de las diferentes especies de parasitoides encontradas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las especies de minador identificadas durante la primavera fueron *Liriomyza trifolii* (Burgues) y *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach). La incidencia de ambas especies fue variable en los diferentes invernaderos estudiados.

Las especies de parasitoides identificados fueron: *Chrysonotomyia formosa* Westwood, *Diglyphus isaea* (Walker), *Diglyphus minoens* (Walker), *Dacnusa sibirica* Telenaga y *Cirrospilus vittatus* (Walker).

Los porcentajes de parasitismo obtenidos en los invernaderos donde se realizaron sueltas de *D. isaea* se muestran en la figura 1, y los obtenidos en los invernaderos donde no se realizaron sueltas de *D. isaea* se muestran en la figura 2.

De los seis invernaderos donde se realizaron sueltas, en cuatro de ellos se obtuvieron porcentajes de parasitismo total superiores al 70%, en otro se alcanzaron valores próximos al 50% y sólo en un invernadero de judía se obtuvo un bajo porcentaje de pa-

parasitismo (24%). En este último caso, el invernadero se encontraba rodeado por invernaderos de control químico y probablemente la deriva de los tratamientos colindantes afectó tanto a los parasitoides introducidos como a la entrada de enemigos naturales desde el exterior del invernadero.

De los cinco invernaderos donde no se realizaron sueltas de *D. isaea*, en tres de ellos se alcanzaron porcentajes de parasitismo superiores al 70% y en los dos restantes, valores del 50% y 62%, respectivamente. Estas tasas de parasitismo, producidas por la entrada espontánea de especies de parasitoides en el invernadero, son muy similares a las encontradas en invernaderos donde se habían realizado sueltas de *D. isaea*.

La abundancia de las distintas especies de parasitoides encontradas en los cultivos de primavera se representa en la figura 3 (para los invernaderos donde se soltó *D. isaea*) y el la figura 4 (para los invernaderos donde no se soltó *D. isaea*).

En la figura 3 se observa que en tres invernaderos el parasitoide más abundante ha sido *D. isaea* y en los otros tres, el más abundante ha sido *C. formosa*, aunque en todos ellos se había liberado *D. isaea*. En la figura 4 se observa que en cuatro invernaderos la especie más abundante ha sido *D. isaea* y sólo en uno de ellos ha sido *C. formosa*.

## CONCLUSIONES

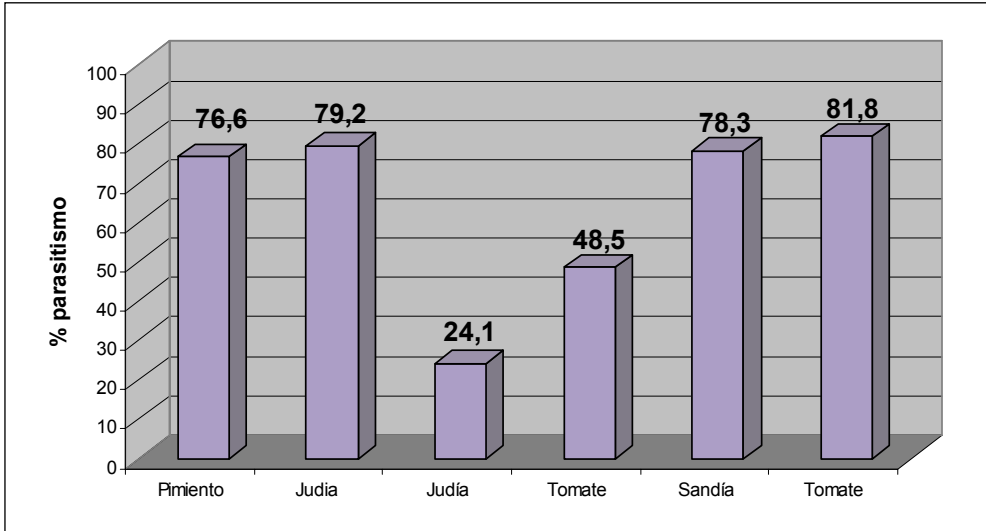
Los seguimientos realizados en los invernaderos de tomate, judía, sandía y pimienta durante el ciclo de primavera indican que los porcentajes de parasitismo obtenidos son similares tanto si se introduce *D. isaea* como si no se introduce.

En los invernaderos donde no se hacen introducciones de *D. isaea*, la especie más abundante que entra de forma espontánea es *D. isaea* (figura 4); sin embargo, cuando se hacen introducciones comerciales no ocurre lo mismo, ya que en general se observa una mayor presencia de *C. formosa* que en el caso anterior (figura 3). Los datos parecen indicar que pudiese haber cierta interferencia entre la especie introducida y las que entran desde el exterior.

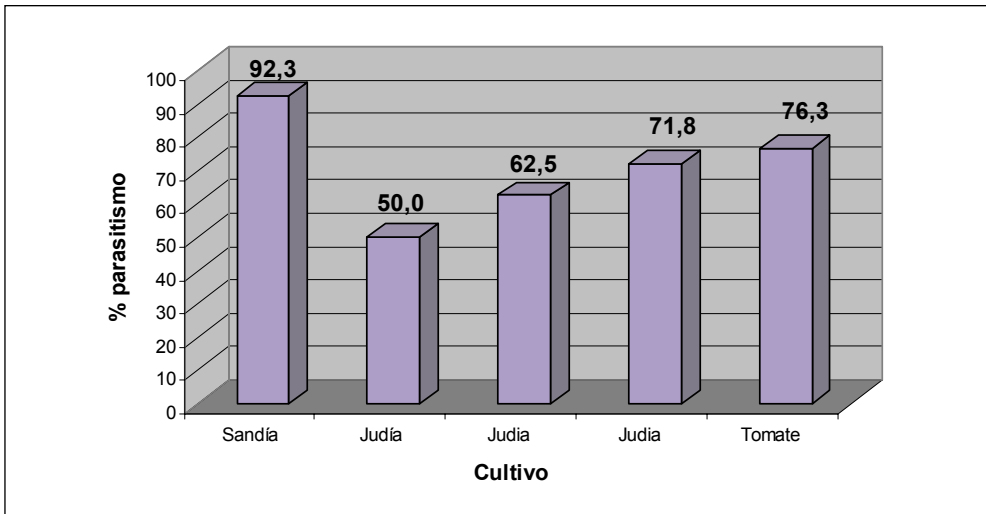
En cuanto a la distribución de las diferentes especies que entran de forma espontánea en los invernaderos, la más abundante es *D. isaea* (fotografía 1), seguida de *C. formosa* (fotografía 2). También se han identificado otras especies que entran en pequeñas proporciones como son, *Diglyphus minoews* (Walker) (fotografía 3), *Dacnusa sibirica* Telenga (fotografía 4) y *Cirrospilus vittatus* (Walker) (fotografía 5), que también contribuyen al control de la plaga.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que existe un importante complejo de parasitoides asociado a la plaga del minador de hojas, que pueden ejercer un control natural de las poblaciones de *Liriomyza* spp.

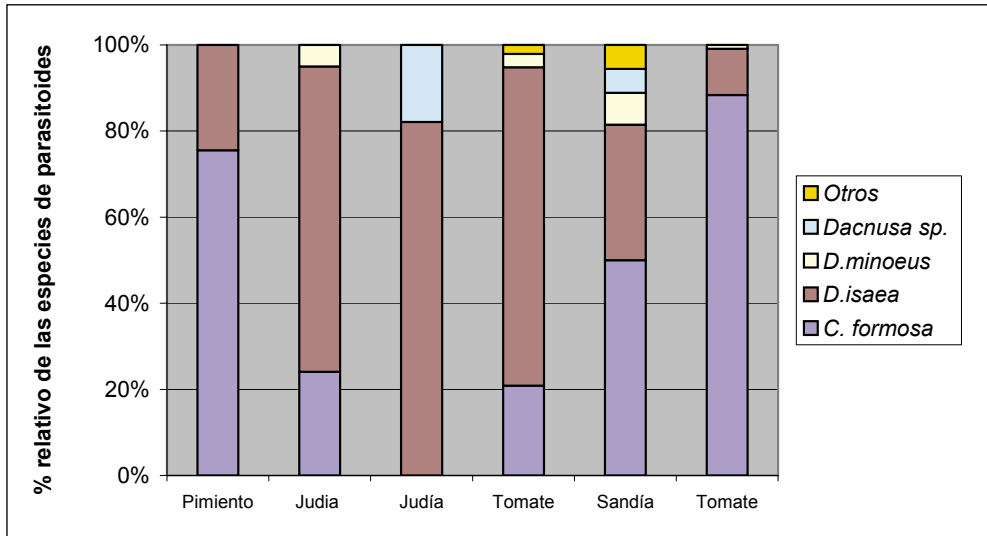
**Figura 1.** Porcentaje de parasitismo en invernaderos donde se han realizado introducciones de *Diglyphus isaea*



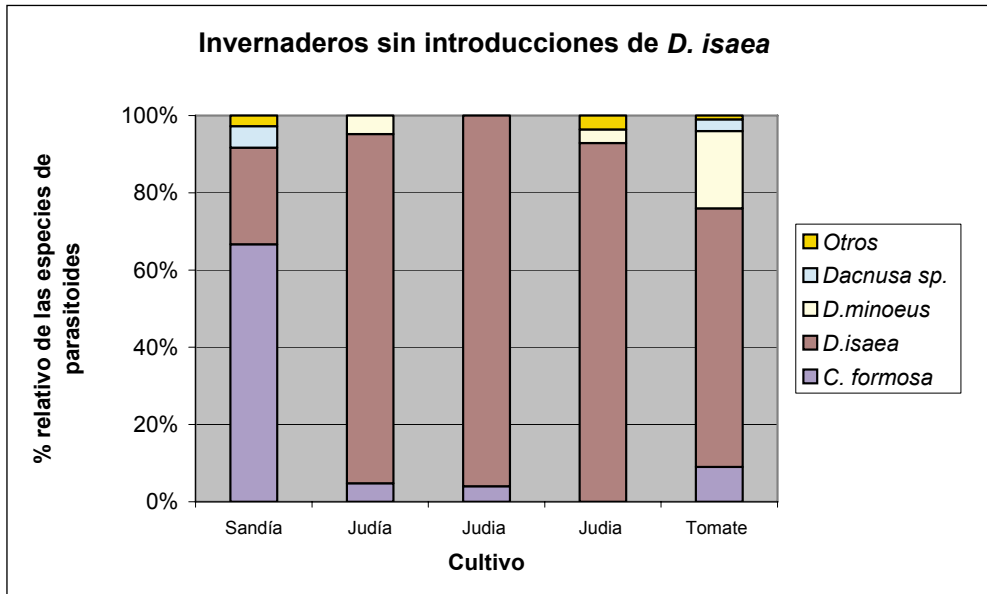
**Figura 2.** Porcentaje de parasitismo en invernaderos donde no se han realizado introducciones de *Diglyphus isaea*



**Figura 3.** Porcentaje relativo de especies de parasitoides en invernaderos donde se han realizado introducciones de *Diglyphus isaea*



**Figura 4.** Porcentaje relativo de especies de parasitoides en invernaderos donde no se han realizado introducciones de *Diglyphus isaea*



**Foto 1.** Adulto de *Diglyphus isaea*



**Foto 2.** Adulto de *Chrysonotomyia formosa*



**Foto 3.** Adulto de *Diglyphus minoews*



**Foto 4.** Adulto de *Dacnusa sibirica*



**Foto 5.** Adulto de *Cirrospillus vitattus*



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELDA, J.E.; RODRÍGUEZ, M.P.; MANZARES, C.; GARCÍA, M.M.; URRUTIA, T.; SÁNCHEZ, A.; RAPALLO, S. y ALCAZAR, M.D. 1999. Parasitismo de minadores de hoja en cultivos hortícolas. Aplicación en cultivos bajo plástico en Almería. Agricultura, 809: 1014-1016.
- CABELLO, T.; JÁIMEZ, R. y PASCUAL, F. 1994. Distribución espacial y temporal de *Liriomyza spp.* Y sus parasitoides en cultivos hortícolas en invernaderos del sur de España (Diptera, Agromyzidae). Bol. San. Veg. 20: 445-455.
- COEXPHAL. 2008. El nivel de éxito del Control Biológico en las principales hortalizas de Almería supera el 90% durante esta campaña. Almería en Verde.
- TÉLLEZ, M.M. y YANES, M. 2004. Estudio del parasitismo natural del minador de hojas, *Liriomyza spp.* En cultivo de judía bajo invernadero plástico en la provincia de Almería. Bol. San. Veg., 30: 563-561.