

## Distribución espacial del pulgón *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Hemiptera: Aphididae) en un cultivo intercalado de lechuga ecológica

M.J. PASCUAL-VILLALOBOS, J. A. SANCHEZ, T. KABALUK, A. LACASA, A. GONZALEZ, P. VARO

La lechuga es uno de los principales cultivos hortícolas de la Región de Murcia. Se ha realizado una plantación tardía (6 de marzo de 2003) de lechuga ecológica en el Campo de Cartagena, con objeto de estudiar el efecto de borde de plantas en plena floración de crisantemo (*Chrysanthemum coronarium*) y coriandro (*Coriandrum sativum*) en la población de pulgón y sus enemigos naturales. Se realizaron conteos semanales de pulgones y sus depredadores en 180 lechugas. Los primeros alados de *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) se observaron el 14 de marzo. Se produjo un incremento de las colonias ápteras que alcanzó su máximo el 23 de abril. A partir de esta fecha aparecieron larvas de sírfidos que depredaron activamente los pulgones. La infestación afectó al 80-100% de lechugas, si bien a partir del acogollado y con la aparición de los sírfidos se produjo una disminución progresiva hasta alcanzar el 30-40% de lechugas infestadas en el momento de la recolección. Se ha realizado el análisis de la distribución espacial temporal del pulgón y las larvas de sírfidos en la parcela de cultivo.

M.J.PASCUAL-VILLALOBOS, J. A. SANCHEZ, T. KABALUK, A. LACASA, A. GONZALEZ. Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario, Estación Sericícola, 30150 La Alberca, Murcia. (correo: MJesus.Pascual@carm.es)  
P. VARO. Centro de Capacitación y Experiencias Agrarias, Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, Torre Pacheco, Murcia

**Palabras clave:** *Nasonovia ribisnigri*, sírfidos, *Chrysanthemum coronarium*, *Coriandrum sativum*

### INTRODUCCIÓN

La superficie dedicada a la horticultura ecológica es, según el Consejo Regulador de Agricultura Ecológica de Murcia, de 740 ha, siendo unas 43200 ha las totales que se dedican a la producción de hortalizas en esta Región.

En la actualidad, los métodos disponibles para el control de pulgones son: tratamientos químicos, variedades resistentes, uso de enemigos naturales y medidas tales como el empleo de agrotexiles. Sin embargo, es necesario ensayar nuevas estrategias

compatibles con la normativa de agricultura ecológica.

*Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Hemiptera: Aphididae) es la especie afídica más abundante como plaga en los cultivos primaverales de lechuga (LACASA *et al.*, 2003). Las formas aladas son negruzcas mientras que las ápteras, que constituyen las colonias sobre las lechugas, son de color verde amarillo rosáceo, con una fila de cortas manchas transversales a cada lado del dorso del abdomen.

Los sírfidos (Diptera: Syrphidae) son los principales enemigos naturales que aparecen de forma espontánea en aquellos cultivos de

lechuga en primavera en los cuales no se hayan realizado tratamientos químicos (ARNO *et al.*, 2002; PASCUAL-VILLALOBOS *et al.*, 2002).

Según AMSTRONG y MACKINLAY (1997), El intercalado de otras especies vegetales con el cultivo puede incrementar los depredadores polífagos. PARAJULEE *et al.* (1997) lograron reducir a la mitad las poblaciones de *Aphis gossypii* Glover en algodón al plantar escalonadamente bandas de trigo, colza y sorgo para que sirvieran de reservorios de depredadores. ARNO *et al.* (1999) indican por ejemplo que estas estrategias sirven para la conservación de míridos, en plantas de tabaco, los cuales pueden colonizar posteriormente el cultivo de tomate y contribuir al control de mosca blanca. Hay pocos estudios que se refieran a estas técnicas en cultivos de lechuga al aire libre, si bien serían métodos interesantes para producción ecológica. MACLEOD (1999) apunta que el sírfido *Epsirphus balteatus* De Geer se alimenta en los márgenes con flores que suelen rodear a las parcelas de cereal.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la distribución espacial del pulgón *N. ribisnigri* y las larvas de sírfidos depredadores en una plantación de primavera de lechuga ecológica en cuyos bordes se habían sembrado plantas de crisantemo, coriandro y phacelia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Descripción de la parcela

Se realizó una plantación (6 marzo 2003) de lechuga tipo iceberg, variedad Legión (sensible a *N. ribisnigri*) en una parcela de la Finca Experimental Torreblanca (Campo de Cartagena) perteneciente al Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (Murcia). La densidad de plantación fue de 6 plantas/m<sup>2</sup> y se efectuó en caballones con orientación Norte Sur, disponiendo las plantas al tresbolillo en dos líneas pareadas. Para una descripción detallada de la tecnología actual del cultivo de lechuga en España ver GONZALEZ y LOPEZ (2003). En total 48 caballones de 30 m de longitud. En ambos bordes de la parcela, Este (borde a) y

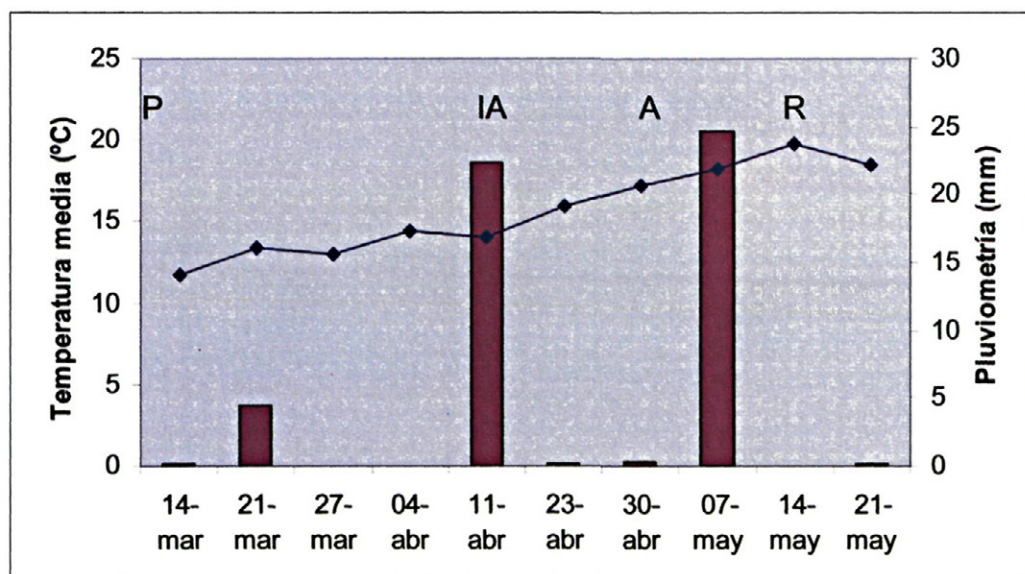


Figura 1. Temperatura y precipitación en la finca Torreblanca (Campo de Cartagena, Murcia) donde se llevó a cabo la plantación de lechuga (P = plantación, IA = inicio de acogollado, A = acogollado y R = recolección).

Oeste (borde b), se había sembrado previamente (26 diciembre 2002) crisantemo (*Chrysanthemum coronarium* L.) y coriandro (*Coriandrum sativum* L.) en el borde situado al Este (borde a) así como estas dos especies más phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) en el borde situado al Oeste (borde b). Estos bordes constituían unas franjas de 5 m de anchura y 30 m de longitud, cuyo objetivo era proporcionar plantas en floración que pudieran atraer a los adultos de sírfidos en la época de mayor riesgo de ataque del pulgón en la lechuga del ciclo de primavera.

El cultivo de la lechuga se llevó a cabo de forma ecológica, sin ningún tipo de abonado ni tratamiento químico. El riego fue localizado con manguera portagoteros, con 3 emisores por metro lineal, siendo el consumo total de agua de 2900 m<sup>3</sup>/ha. En la Figura 1 se han indicado los valores de temperatura y precipitación así como las fechas en las que se alcanzaron las distintas fases vegetativas de la lechuga.

#### Método de muestreo y análisis de resultados

Semanalmente se observaron un total de 180 plantas distribuidas regularmente por toda la parcela. En las primeras fechas (14, 21, 27 de marzo y 4 de abril) los muestreos se realizaron siempre en las mismas plantas, cuya separación entre filas fue de 3 filas y 3 m. entre plantas dentro de la misma fila. En fechas posteriores, debido a la dificultad para contar los pulgones y sírfidos, se realizó un muestreo destructivo cortando todas las hojas de la planta. En el caso de los muestreos destructivos, en fechas sucesivas se seleccionó la planta situada a continuación de la última muestreada.

Para el análisis de la distribución y la evolución espacio temporal de pulgones y larvas de sírfidos se utilizó el Sistema de Información Geográfica MapInfo professional ver 6.0 y utilidades Vertical Mapper ver. 2.5. Para la interpolación de la densidad de pulgones y sírfidos por planta a partir de los puntos de muestreo se utilizó el método krig-

ging. Para cada fecha se modelizó el semiovariograma con aquellas funciones que proporcionaron un mejor ajuste (gausiana, cuadrática, etc.). En ningún caso se observó variación de los datos en relación con la dirección (semiovariogramas isotrópicos).

Además, se representaron gráficamente el total del número de pulgones resultante de los muestreos y el porcentaje de lechugas infestadas.

Finalmente y con objeto de relacionar los resultados obtenidos con la distancia a los bordes, se dividió, de modo figurado, la parcela en tres partes iguales: una próxima al borde a, otra próxima al borde b y otra central; cada fila se utilizó como una repetición para poder comparar la densidad de insectos en cada parte por medio de un test T.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El 14 de marzo se observaron los primeros alados de *N. ribisnigri* en lechuga, los cuales dieron a partir de esa fecha colonias de pulgones ápteros. El incremento en las poblaciones de plaga se produjo de forma drástica a finales de marzo y principios de abril dando lugar al máximo el 23 de abril. La aparición de larvas de sírfidos tuvo también lugar en abril coincidiendo ambos máximos poblacionales (Figura 2).

A partir de esta fecha disminuyeron bruscamente las poblaciones de insectos coincidiendo también con el acogollado de las lechugas (Figuras 1 y 2). En la gráfica de la Figura 3, podemos ver que el porcentaje de lechugas infestadas con pulgón llega a ser del 80% disminuyendo hasta valores en torno al 40% en la recolección. Sin embargo, en el máximo poblacional (23 de abril), el % de lechugas con larvas de sírfidos era del 40%, valor que disminuyó hasta prácticamente del 0% en la recolección.

A partir de unos focos iniciales, el pulgón se dispersó según podemos ver en la Figura 4. La colonización inicial y la interacción entre los focos es determinante en la distribución de la plaga. El 4 de abril, la infestación era ya más severa y especialmente en

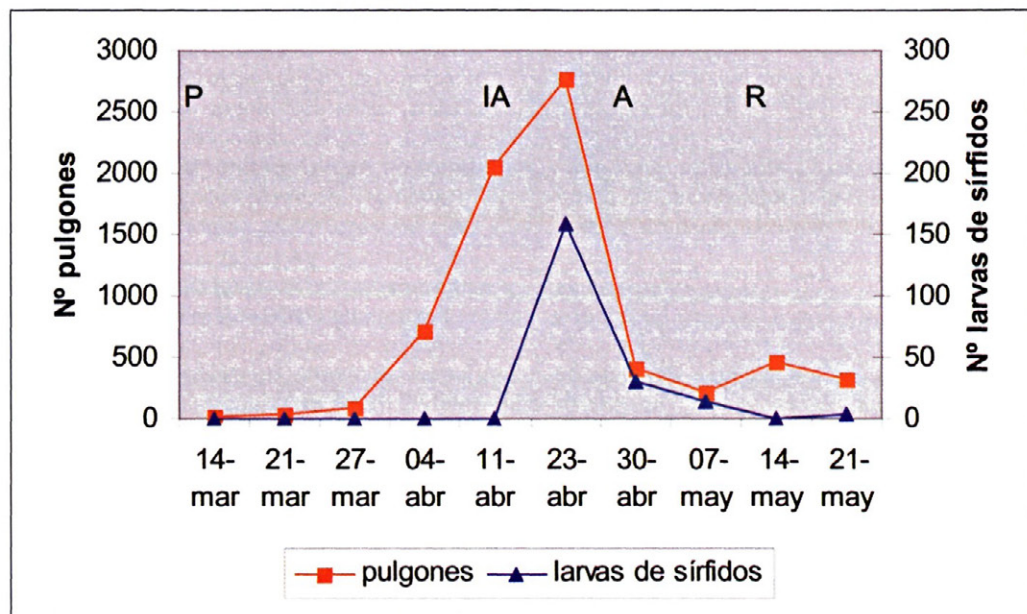


Figura 2. Poblaciones de pulgón (*N. ribisnigri*) y larvas de sírfidos a lo largo del cultivo (nº total de insectos en todas las lechugas muestreadas en la parcela).

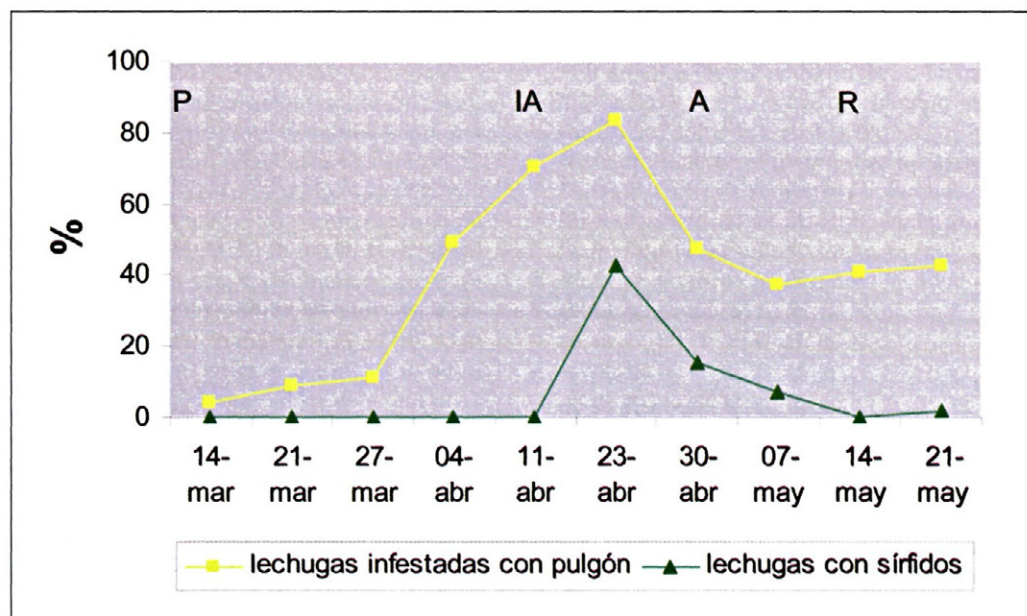


Figura 3. Proporción de lechugas (%) infestadas con pulgón o con presencia de larvas de sírfidos a lo largo del cultivo.



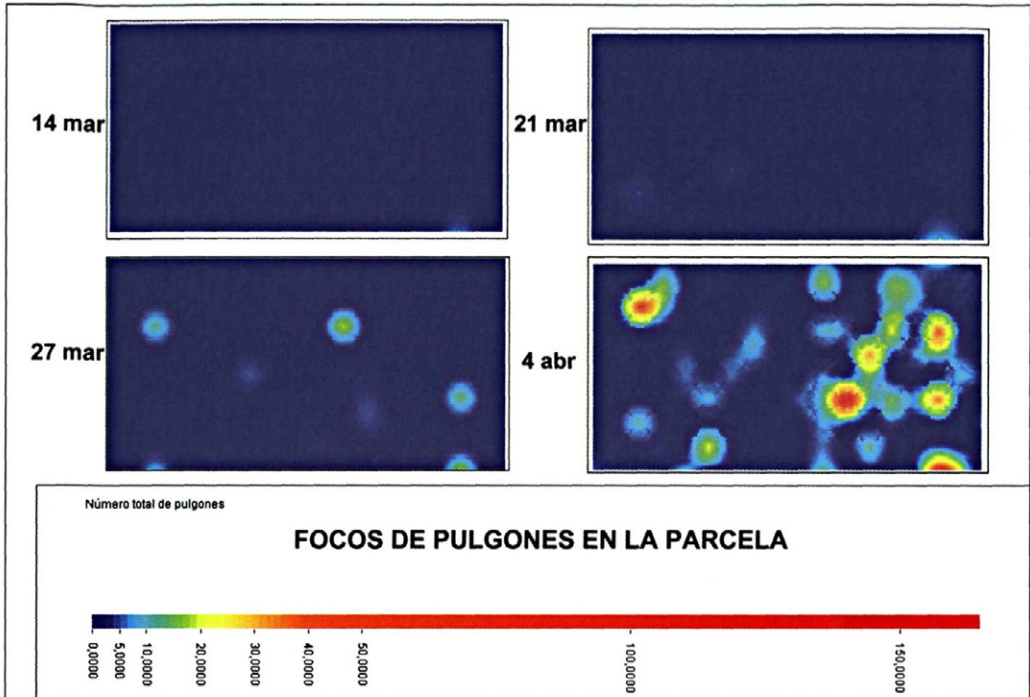


Figura 4. Distribución espacial del pulgón, en la parcela de lechugas (borde a = izquierda y borde b = derecha), del 14 de marzo al 4 de abril de 2003 (muestreo no destructivo).

las plantas alejadas del borde a (aquella cuya composición floral era de crisantemo y coriandro).

Las larvas de sírfidos aparecen, sobre las lechugas, con cierto retraso temporal en relación al pulgón (Figura 5). Su distribución espacial presenta una coincidencia con la de

su presa (ver focos de pulgones y sírfidos el 23 de abril). Una vez que las poblaciones de pulgón tienden a desaparecer, las larvas depredadoras permanecen todavía en lechugas situadas en cualquier punto de la parcela (ver focos de sírfidos el 30 de abril y el 7 de mayo).

Cuadro 1.- Evolución de las poblaciones de pulgones y sírfidos (n° de insectos) en lechuga en relación a su distancia a plantas en floración situadas en los bordes de la parcela (borde a = crisantemo y coriandro; borde b = crisantemo, coriandro y phacelia)<sup>1</sup>.

	4 abril	11 abril	23 abril	30 abril	7 mayo
	pulgones n°/fila	pulgones n°/fila	pulgones n°/fila    sírfidos n°/fila	pulgones n°/fila    sírfidos n°/fila	pulgones n°/fila    sírfidos n°/fila
Borde a	23,3± 7,4	85,3±19,5	126±17,7    7,7±1,7	20,7±6,8    2,2±0,4	7,5±2,3    0,3±0,2
Centro	33,8±15,4	99,8±27,3	193,8±41,9    8,5±1,5	28±10    1,5±0,6	11,7±4,5    0,8±0,5
Borde b	45,8± 8,6	150,7±47,9	140,5±33,4    11,5±2,6	20,2±5,8    1,3±0,3	15,2±3,9    1,5±0,6

<sup>1</sup> Media por fila (n=6 con muestreos de 10 lechugas por fila).  
Test T no significativo al comparar Borde a, Borde b y Centro

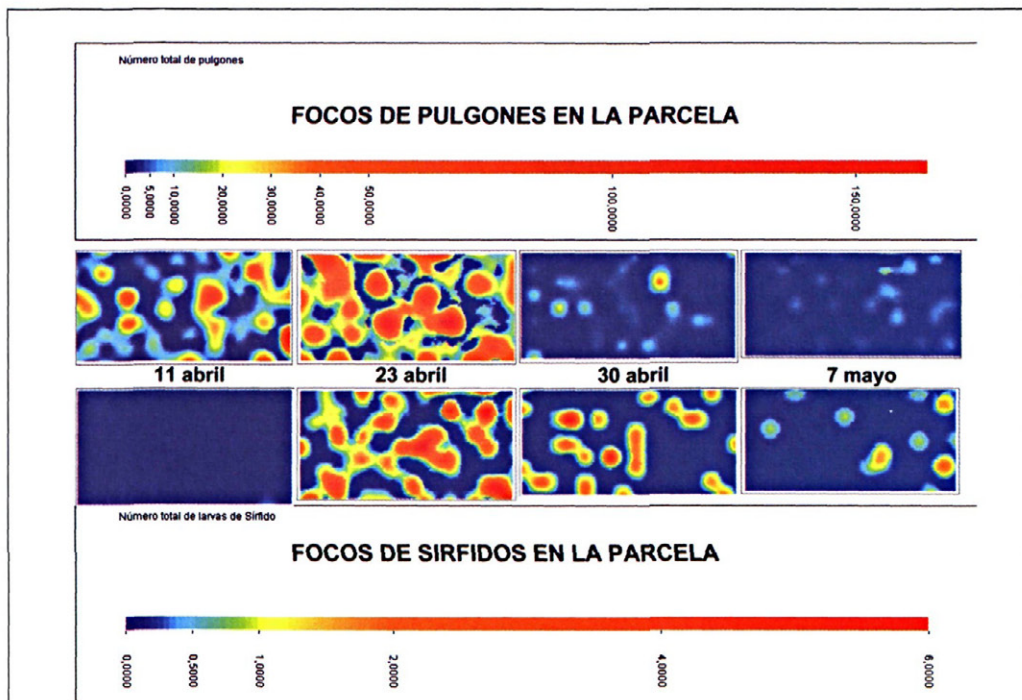


Figura 5. Distribución espacial del pulgón y las larvas de sírfidos, en la parcela de lechugas (borde a = izquierda y borde b = derecha), del 11 de abril al 7 de mayo de 2003 (muestreo destructivo).

Las plantas del borde iniciaron la floración el 27 de marzo y el 23 de abril se encontraban en plena floración. En observaciones cualitativas se visualizaron adultos de sírfidos en plantas con y sin flores de crisantemo y coriandro pero raramente en las de phacelia.

En el Cuadro 1 se presentan algunos datos numéricos a modo de resumen. En algunos casos parecía evidente que en la zona central la infestación era mayor, por ejemplo 193,8 pulgones/fila en relación a 126 ó 140 pulgones/fila cerca de los bordes (23 abril). También que la cercanía al borde a (crisantemo y coriandro) daba menor nº de pulgones: 23,3, 33,8 y 45,8 progresivamente (ver Cuadro 1, 4 de abril). Finalmente, que los sírfidos se presentaban con mayor abundancia en las plantas próximas a algún borde, en comparación al centro, por ejemplo 11,5 y 8,5 larvas/fila (23 de abril), 2,2 y 1,5 larvas/fila (30 abril) o 1,5 y 0,8 larvas/fila (7 mayo). No obstante, el test T para la compa-

ración de los valores medios no fue estadísticamente significativo cuando se comparó el nº de insectos en plantas situadas en el centro de la parcela con aquellas situadas cerca de los bordes en los cuales se encontraban las plantas en floración (Cuadro 1).

## CONCLUSIONES

En ausencia de tratamientos insecticidas, las larvas de sírfidos depredan activamente las colonias de *N. ribisnigri* contribuyendo a la disminución de las poblaciones.

El inicio del acogollado y endurecimiento de los tejidos también tiene un efecto negativo para el sostenimiento de esas poblaciones de pulgón en la lechuga.

Falta establecer los umbrales económicos de daños que causa el pulgón de la lechuga para concretar el nº de insectos que serían tolerables antes de la recolección.

En primavera, el cultivo intercalado de lechuga con coriandro y crisantemo puede ser beneficioso en producciones ecológicas si bien con los resultados obtenidos es difícil establecer o desechar una relación causa (planta con flores) - efecto (distribución de pulgones y/o sírfidos).

## AGRADECIMIENTOS

El INIA ha financiado esta investigación por medio del proyecto CAL00-015. Este trabajo ha sido posible gracias a la ayuda de J.Torres y M.Ocaña en los conteos de insectos en el campo.

## ABSTRACT

PASCUAL-VILLALOBOS M.J., J. A. SANCHEZ, T. KABALUK, A. LACASA, A. GONZALEZ, P. VARO. 2004. Spatial distribution of *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Hemiptera: Aphididae) in an intercropped organic lettuce plantation. *Bol. San. Veg. Plagas*, **30**: 615-621.

Lettuce is one of the main vegetables grown in Murcia. An organic lettuce field was planted on 6 March 2003 at Campo de Cartagena with the aim to study the effect of blooming chrysanthemum (*Chrysanthemum coriandrum*) or coriander (*Coriandrum sativum*), sown in the plot margins, on the distribution of aphids and their natural predators. The number of aphids and syrphid larvae were counted in 180 lettuces at weekly intervals. Aphid alates were firstly observed on 14 of March. Apterous colonies spreaded afterwards peaking on 23 of April, then syrphid larvae were observed preying on the pest. Infestation reached over 80% of heads although from the beginning of heading the number of lettuces with aphids declined to reach values of 30-40% at harvesting. The results were studied by means of a spatial distribution analysis of both the number of preys and predators.

**Key words:** *Nasonovia ribisnigri* syrphids, *Chrysanthemum coronarium*, *Coriandrum sativum*

## REFERENCIAS

- AMSTRONG, G., MCKINLAY, R.G. 1997. Vegetation management in organic cabbages and pitfall catches of carabid beetles. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **64**:267-276.
- ARNO, J., ARIÑO, J., ESPAÑOL, R., MARTI, M., ALOMAR, O. 1999. La conservación de depredadores entre cultivos en el control biológico de plagas. *VII Jornadas Científicas de la SEEA*, Almería 8-12 noviembre.
- ARNO, J., ROIG, J., GABARRA, R. 2002. Avaluació de varietats d'enciam resistent al pugó *Nasonovia ribisnigri*. *Catalunya Rural i Agrària*, 34-37.
- GONZALEZ BENAVENTE-GARCIA, A., LOPEZ MARIN, J. 2003. *La lechuga en la Región de Murcia y otras Comunidades Autónomas*. Serie Técnica y de Estudios n° 24. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Murcia
- LACASA, A., PASCUAL-VILLALOBOS, M.J., SANCHEZ, J.A., GUERRERO, M.M. 2003. Los pulgones en los cultivos de lechuga y métodos de control. *Agrícola Vergel*, 579-589.
- MACLEOD, A. 1999. Attraction and retention of *Episyrphus balteatus* De Geer (Diptera: Syrphidae) at an arable field margin with rich and poor floral resources. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **73**:237-244.
- PARAJULEE, M.N., MONTANDON, R., SLOSSER, J.E. 1997. Relay intercropping to enhance abundance of insect predators of cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover) in Texas cotton. *International Journal of Pest Management*, **43**(3):227-232.
- PASCUAL-VILLALOBOS, M.J., LACASA, A., GONZALEZ, A., VARO, P., MONSERRAT, A., GARCIA, M.J. 2002. Cultivo intercalado y control de plagas en horticultura ecológica. *Agrícola Vergel*, **245**:268-272.

(Recepción: 13 enero 2004)  
(Aceptación: 15 marzo 2004)