

## Método de crianza de *Diaeretiella rapae* (McIntosh), parasitoide de *Brevicoryne brassicae* (L.)

G. LANKIN, L. LAMBOROT y J. E. ARAYA

Se desarrolló un método de crianza de microhimenóptero *Diaeretiella rapae* (McIntosh), endoparasitoide del áfido *Brevicoryne brassicae* (L.) sobre plantas de repollo aisladas para evitar la presencia de hiperparásitos (*Alloxysta* sp.). Esta metodología permitió disponer de suficiente material sin hiperparásitos para utilización en otros ensayos.

G. LANKIN, L. LAMBOROT y J. E. ARAYA: Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

**Palabras clave:** *Alloxysta*, *Brevicoryne brassicae*, *Diaeretiella rapae*, repollo.

### INTRODUCCIÓN

El «Pulgón de las crucíferas», *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae), es una plaga de importancia económica primaria en Chile en crucíferas (APABLAZA, 1984; GONZÁLEZ, 1989; PRADO, 1991), por lo que es controlado a menudo con insecticidas. Generalmente estos compuestos no son selectivos y son aplicados a menudo sin evaluar previamente la densidad de la plaga y sus enemigos naturales (FLINT, 1985). El uso sostenido de insecticidas de amplio espectro ha tenido serias consecuencias en los agroecosistemas, tales como la reaparición de plagas antes controladas, el brote de plagas secundarias y el desarrollo de resistencia en los insectos sometidos a control. Todos estos fenómenos están en estrecha relación con la escasez o inexistencia de enemigos naturales (depredadores, parásitos o parasitoides; SMITH y VAN DEN BOSCH 1967; LUCK, *et al.*, 1977). Su ausencia después de la aplicación de insecticidas puede indicar que murieron por acción directa del producto o por hambre, o que emigraron por la ausencia de huéspedes o presas. Si aún se

observan enemigos naturales, podría existir tolerancia, o simplemente un caso de sobrevivencia fortuita debido a la falta de exposición a los insecticidas, o a una rápida migración de individuos susceptibles desde áreas cercanas no tratadas (HORN y WADLEIGH, 1988).

El microhimenóptero parasitoide *Diaeretiella rapae* (McIntosh) (*Aphidiidae*) es una de las especies entomófagas más importantes a nivel mundial en el control natural de *B. brassicae*, por su ciclo de vida, hábitos reproductivos y alta especificidad (PRADO, 1991), además de parasitar a otros áfidos [*Diuraphis noxia* (Mordvilko), *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), *Rhopalosiphum padi* (L.) (PRADO, 1991); *Myzus persicae* (Sulzer) (SCHLINGER y HALL, 1960); *Lipaphis erisimi* (Kaltenbach) (BOYD y LENTZ, 1994); *Schizaphis graminum* (Rondani) (GILSTRAP, *et al.*, 1984)]. Su endoparasitismo les confiere a los *Aphidiidae* gran importancia económica, contribuyendo a que los áfidos tengan en Chile una incidencia reducida (PRADO, 1991). Las características biológicas e importancia de *D. rapae* como enemigo natural de *B. brassicae* han sido descritas por

numerosos autores (e.g., BROUSSAL, 1966; GODFREY y ROOT, 1968; BONNEMAISON, 1970; CIERNIEWSKA, 1976; DELORME, 1976; COUCHMAN y KING, 1977; CLOUTIER y MACKAUER, 1979; SOLDAN y STARY, 1981; MACKAUER y KAMBHAMPATI, 1984; STARY, 1988; BOTTO y HERNÁNDEZ, 1989; LÓPEZ y VAN DRIESCHE, 1989; LÓPEZ *et al.*, 1990).

El objetivo de este trabajo fue desarrollar una metodología de crianza de *D. rapae* sobre colonias de *B. brassicae* en repollo, para uso posterior en ensayos de laboratorio.

## MÉTODO DE CRIANZA

Este trabajo se efectuó durante un año, desde abril de 1995, en el Laboratorio de Entomología de Cultivos del Departamento de Sanidad Vegetal y en invernaderos de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile, Comuna de La Pintana, Santiago, Chile.

Para la crianza se sembraron semillas de repollo en cajas de madera con tierra; durante las etapas de emergencia, cotiledonar y hasta la segunda hoja verdadera, las plántulas se cubrieron con las jaulas para evitar cualquier infestación con insectos que las pudieran dañar.

Cuatro ejemplares adultos ápteros de *B. brassicae* (elegidos por tamaño) colectados desde plantas de repollo cultivadas en la Facultad en sectores sin uso de insecticidas, se pusieron en placas Petri sobre trozos de hojas de repollo a 20 °C. A los 2 a 3 días había nacido un número variable de ninfas, las que se criaron luego de eliminar los adultos. Las ninfas se trasladaron una semana después a las cajas con plántulas de repollo, continuándose la crianza de los áfidos en el invernadero. Del mismo sector se colectaron unas 100 momias de *B. brassicae* (especímenes parasitados por *D. rapae*), las que se mantuvieron en frascos ventilados, y revisaron a diario para eliminar los hiperparásitos (*Alloxysta* sp.) que hubieran emergido; las ninfas de *D. rapae* obtenidas se liberaron sobre las plántulas de

repollo con las colonias de *B. brassicae* en el invernadero. Se mantuvieron flores de crucíferas en vasos con agua para proveer de néctar a los parasitoides adultos. Cada cierto tiempo, según fuera necesario, se incorporaron cajas con plántulas de repollo a la crianza para que los áfidos pudieran emigrar a plantas no dañadas y continuar su ciclo y el del microhimenóptero, con lo que la parasitación se desarrolló en forma continuada, lo que permitió contar con material en forma segura, sin depender de nuevas colectas en el campo.

Siguiendo este método se obtuvieron ninfas de *B. brassicae* que se llevaron a las jaulas con plántulas con 2-3 hojas verdaderas. La parasitación con *D. rapae* se hizo sobre colonias de áfidos con desarrollo medio. Para ello se colocaron momias de los áfidos parasitados de la crianza en el invernadero en frascos tapados y ventilados a 20 °C. Las avispidas emergentes se colectaron con aspirador, diez de las cuales se liberaron en cada jaula parasitar a los áfidos. Las avispidas se retiraron de las jaulas con aspirador pasadas 24 h. Las jaulas se mantuvieron cerradas mientras continuó el desarrollo de los parasitoides dentro de sus huéspedes.

## RESULTADOS

La renovación continuada de plántulas de repollo sin insectos facilitó incorporarlas cuando fue necesario a las colonias de áfidos utilizadas como sustrato para los parasitoides. La instalación de cierres velcro en las jaulas de crianza impidió su contaminación con otros áfidos [e.g., *Myzus persicae* (Sulzer)] y la de *D. rapae* con el hiperparásito *Alloxysta* sp.

La temperatura excesivamente alta en el invernadero impidió utilizarlo durante el verano. Para la crianza de varias especies de parásitos, MACKAUER y KAMBHAMPATI (1988) recomiendan utilizar cámaras de crianza a 18-24 °C. Sin embargo, el resto del año se obtuvo el material necesario para otros ensayos.

La emergencia de parasitoides desde las momias alcanzó un 70,63% y ocurrió durante los primeros 8 días. El promedio de adultos emergidos fue similar al 75,5% de emergencia de *D. rapae* desde *B. brassicae* obtenido por GODEFREY y ROOT (1968) en el tratamiento sin insecticida. En un trabajo de ABO EL-GHAR y EL-SAYED (1989) para medir la emergencia de *D. rapae* desde momias tratadas con Fenvalerato, la emergencia acumulada hasta el cuarto día después de la aplicación fue significativamente menor a la del testigo, aunque a los 21 días este promedio prácticamente igualó al del tratamiento sin insecticida. El número de adultos emergidos aumentó gradualmente hasta el día 5, con la emergencia máxima, para luego disminuir paulatinamente hasta cesar del todo. Todos los machos y hembras emergidos sobrevivieron ( $n = 20$ ), viviendo 5,41 y 6,08 días, respectivamente.

En la disección de las momias a los 25 días de comenzar el estudio se encontró un prome-

dio de 5,87 individuos no emergidos ( $n = 20$ ), entre larvas y pupas, vivas y muertas, y adultos muertos. Del total de individuos no emergidos, el 55,3% estaba vivo. Los porcentajes del total de individuos vivos y muertos, no emergidos y emergidos de las momias se presentan en la figura 1. Esta se preparó con los porcentajes del total de especímenes de *D. rapae* emergidos de las momias durante las primeras 24 h., y con los individuos sobrevivientes y muertos dentro de los áfidos parasitados. El estado de desarrollo temprano de algunos especímenes que no murieron dentro de las momias, a pesar del período de incubación en el laboratorio, puede indicar diapausa (STARY, 1988), o simplemente un desarrollo muy lento en algunos individuos. Los sobrevivientes son indispensables para continuar en el campo el ciclo de parasitación de los áfidos que llegan a colonizar el cultivo desde otros sectores, o que sobreviven las aplicaciones de insecticidas. Los resultados en la figura 1 evidencian un 86,89% de sobrevivencia total.

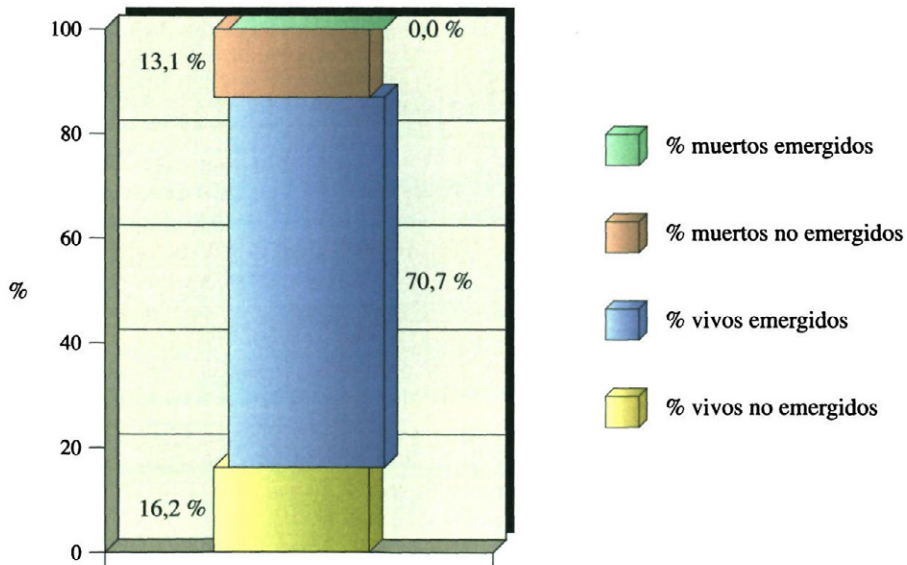


Fig. 1.—Porcentajes promedio de individuos vivos y muertos de *Diaretiella rapae*, emergidos y no emergidos de momias de *Brevicoryne brassicae*, respecto al total de parasitoides.

## ABSTRACT

LANKIN, G.; LAMBOROT, L. y ARAYA, J. E., 1997: Método de crianza de *Diaeretiella rapae* (McIntosh) parasitoide de *Brevicoryne brassicae* (L.). *Bol. San. Veg. Plagas*, **23**(1): 57-61.

A rearing method of the microhymenopteran *Diaeretiella rapae* (McIntosh), endoparasitoid of the aphid *Brevicoryne brassicae* (L.), on cabbage plants isolated to avoid the presence of hyperparasites (*Alloxysta* sp.) was developed. This methodology allowed to dispose of enough numbers of *D. rapae* without hyperparasites for use in other studies.

**Key words:** *Alloxysta*, *Brevicoryne brassicae*, cabbage, *Diaeretiella rapae*.

## REFERENCIAS

- ABO EL-GHAR, G. y EL-SAYED, A., 1989: Impact of two synthetic pyrethroids and methomyl on management of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) and its associated parasitoid, *Diaeretiella rapae* (McIntosh). *Pesticide Science*, **25**: 35-41.
- APABLAZA, J. U., 1984: Incidencia de insectos y moluscos plagas en siete hortalizas cultivadas en las regiones V y Metropolitana en Chile. *Ciencia e Investigación Agraria (Chile)*, **11**: 27-34.
- BONNEMAISON, L., 1970: Action de *Diaeretiella rapae* sur le développement et la morphologie de *Brevicoryne brassicae* L., *Annales de la Société Entomologique Française* (N.S.), **6**: 167-191.
- BOTTO, E. N. y HERNÁNDEZ, M. C., 1989: Contribución al conocimiento de los enemigos naturales de los áfidos plaga de los cereales en la República Argentina. I. Claves para la identificación de los áfidos momificados y los parasitoides primarios. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **46**: 75-85.
- BOYD, M. y LENTZ, G., 1994: Seasonal incidence of aphids and the aphid parasitoid *Diaeretiella rapae* (McIntosh) (Hymenoptera: Aphidiidae) on rapeseed in Tennessee. *Environmental Entomology*, **23**: 349-353.
- BROUSSAL, G., 1966: Étude d'un complexe parasitaire: les hyménoptères parasites et hyperparasites de *Brevicoryne brassicae* (Homoptères, Aphididae). *Thèse Fac. Sc. Reims*. 187 p.
- CIERNIEWSKA, B., 1976: Studies on the ecology of *Ephe-drus persicae* Frog. (Hymenoptera, Aphidiidae), a parasite of the rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* (Pass.) (Homoptera, Aphididae). *Roczniki Nauk Rolniczych, Ser. E*, **6**: 59-75.
- CLOUTIER, C. y MACKAUER, M., 1979: The effect of parasitism by *Aphidius smithi* (Hymenoptera: Aphidiidae) on the food budget of the pea aphid *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera: Aphididae). *Canadian Journal of Zoology*, **57**: 1.605-1.611.
- COUCHMAN, J. R. y KING, P. E., 1977: Morphology of the larval stages of *Diaeretiella rapae* (McIntosh) (Hymenoptera: Aphidiidae). *International Journal of Insect Morphology and Embryology*, **6**: 127-136.
- DELORME, R., 1976: Evaluation en laboratoire de la toxicité pour *Diaeretiella rapae* (Hym.: Aphidiidae) des pesticides utilisés en traitement des parties aériennes des plantes. *Entomophaga*, **21**: 19-29.
- FLINT, M. L. (Ed.), 1985: Integrated pest management for cole crops and lettuce. *University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3307*. 111 p.
- GILSTRAP, F., KRING, T. y BROOKS, G., 1984: Parasitism of aphids (Homoptera: Aphididae) associated with Texas sorghum. *Environmental Entomology*, **13**: 1.613-1.617.
- GODFREY, G. L. y ROOT, R. B., 1968: Emergence of parasites associated with the cabbage aphid during a chemical control program. *Journal of Economic Entomology*, **61**: 1.762-1.763.
- GONZÁLEZ, R., 1989: *Insectos y Acaros de Importancia Agrícola y Cuarentenaria en Chile*. Ograma, Santiago, Chile. 310 p.
- HORN, D. J. y WADLEIGH, R. W., 1988: Resistance of natural enemies to insecticides, p. 337-347. In: Minks, A. K. and Harrewijn, P. (eds.), *World Crop Pests*. Elsevier, The Netherlands. 364 p.
- LÓPEZ, E. R. y VAN DRIESCHE, R. G., 1989: Direct measurement of host and parasitoid recruitment for assessment of total losses due to parasitism in a continuously breeding species, the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae). *Bulletin of Entomological Research*, **79**: 47-59.
- LÓPEZ, E. R., VAN DRIESCHE, R. G. y ELKINTON, J. S., 1990: Rates of parasitism by *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Braconidae) for cabbage aphids (Homoptera: Aphididae) in and outside of colonies: Why do they differ?. *Journal of the Kansas Entomological Society*, **63**: 158-165.
- LUCK, R. F., VAN DEN BOSCH, R. y GARCÍA, R. R., 1977: Chemical insect control-a troubled management strategy. *BioScience*, **27**: 606-611.
- MACKAUER, M. y KAMBHAMPATI, S., 1984: Reproduction and longevity of cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae), parasitized by *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Aphidiidae). *Canadian Entomologist*, **116**: 1605-1610.
- MACKAUER, M. y KAMBHAMPATI, S., 1988: Sampling and rearing of aphids parasites, 205-216. In: Minks, A. K. and Harrewijn, P. (eds.), *World Crop Pests*. Elsevier, The Netherlands. 364 p.
- PRADO, E., 1991: Artrópodos y enemigos naturales asociados a plantas cultivadas en Chile. *INIA, Santiago, Boletín Técnico*, **169**: 207 p.

- SCHLINGER, E. I. y HALL, J. C., 1960: Biological notes on Pacific coast aphid parasites, and lists of California parasites (Aphidiinae) and their aphid hosts (Hymenoptera: Braconidae, *Annals of the Entomological Society of America*, **53**: 404-415.
- SMITH, R. F. y VAN DEN BOSCH, R., 1967: Integrated Control, p. 295-340. **In:** Kilgore W. W. and Doult R. L. (eds.), *Pest Control: Biological, Physical, and Selected Chemical Methods*. Academic Press, New York.
- SOLDAN, T. y STARY, P., 1981: Parasitogenic effects of *Aphidius smithi* (Hymenoptera, Aphidiidae) on the reproductive organs of the pea aphid *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera, Aphididae), *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, **78**: 243-253.
- STARY, P., 1988: Aphids natural enemies, p. 181-174. **In:** Minks, A. K. and Harrewijn, P. (eds.), *World Crop Pests*. Elsevier, The Netherlands, 364 p.

(Aceptado para su publicación: 10 septiembre 1996)