
Parasitismo larval de *Crociosema* (= *Epinotia*) *aporema* (Lepidoptera: Tortricidae) en el noreste de la provincia de Buenos Aires (Argentina)

LILJESTHRÖM, Gerardo y Gloria ROJAS-FAJARDO

Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE). Calle 2 Nro. 584. 1900 La Plata, Argentina;
e-mail: gerlijjes@sinetis.com.ar

■ **RESUMEN.** En la interacción huésped-parasitoide las plantas suelen emitir señales capaces de aumentar la eficiencia de los parasitoides. Las larvas de *Crociosema* (= *Epinotia*) *aporema* (Walsingham) se alimentan endofíticamente de leguminosas herbáceas y constituyen una plaga de la soja (*Glycine max* Merrill). En este estudio analizamos el parasitismo larval de *C. aporema* en *Melilotus albus* Medikus, *Galega officinalis* L, *Lupinus albus* L y *G. max*, en el noreste de Buenos Aires. La densidad larval fue mayor en *L. albus* (109,2 larvas/m²) que en las restantes leguminosas: 3,7; 6,9 y 11,3 en *M. albus*, *G. officinalis* y *G. max*, respectivamente. Sin embargo, el parasitismo y número de especies parasitoides fueron menores en *L. albus* (9,5% por el ectoparasitoide generalista *Bracon* sp.) que en *M. albus* (32,6%, *Bracon* sp. y los endoparasitoides *Trathala* sp. y *Bassus* sp.); *G. officinalis* y *G. max* (26,4% y 50,6% respectivamente, con *Trathala* sp. y *Bracon* sp. en ambas). *Lupinus albus* fue la única especie vegetal que reaccionó a la alimentación de *C. aporema* con producción de exudados pegajosos y olorosos que podrían haber repelido los endoparasitoides, actuando como un refugio parcial para *C. aporema*. Además, al ser positivamente seleccionada por *C. aporema*, esta leguminosa podría utilizarse como franja trampa para su control en cultivos de soja, de manera compatible con tácticas de control biológico por conservación de enemigos naturales.

PALABRAS CLAVE. Interacciones tritróficas. Leguminosas. *Crociosema* (= *Epinotia*) *aporema*. Ectoparasitoide. Endoparasitoide.

■ **ABSTRACT.** Larval parasitism of *Crociosema* (= *Epinotia*) *aporema* (Lepidoptera: Tortricidae) in north-eastern Buenos Aires province (Argentina). In host-parasitoid interactions, parasitoid efficiency may be increased by different quantity and quality of plant signals. *Crociosema* (= *Epinotia*) *aporema* (Walsingham) is a pest on soybean, with larvae feeding endophytically on various herbaceous leguminosae. In this study we analyzed larval parasitism of *C. aporema* on *Melilotus albus* Medikus, *Galega officinalis* L, *Lupinus albus* L and *Glycine max* Merrill in the north-east of the Buenos Aires province. Larval density was higher on *L. albus* (109,2 larvae/m²), than on the other leguminosae: 3,7; 6,9 y 11,3 on *M. albus*, *G. officinalis* and *G. max*, respectively. However, larval parasitism and the number of parasitoid species were lower on *L. albus* (9,5%, by the generalist ectoparasitoid *Bracon* sp.) than on *M. albus* (32,6%, *Bracon* sp. and the endoparasitoids *Trathala* sp. and *Bassus* sp.); *G. officinalis* and *G. max* (26,4% and 50,6% respectively, by *Trathala* sp. and *Bracon* sp. in both cases). *Lupinus albus* produced abundant sticky and odorous exudates in response to *C. aporema* larval feeding, which could have repelled the endoparasitoids. The much higher concentration of *C. aporema* on *L. albus* suggests this leguminosae could be used as a trap crop for control of *C. aporema* on soybean plots, method compatible with other tactics of conservative biological control.

KEY WORDS. Tritrophic interactions. Leguminosae. *Crociosema* (= *Epinotia*) *aporema*. Ectoparasitoid. Endoparasitoid.

INTRODUCCIÓN

En las interacciones entre huéspedes y parasitoides, el parasitismo exitoso requiere la concreción de varios pasos sucesivos: ubicar hábitats que contengan huéspedes, detectar las plantas asociadas a ellos, ubicar en dichas plantas al huésped individual, estimar la susceptibilidad del mismo y por último, atacarlo (Vinson, 1976).

En dichas interacciones, las plantas juegan una función compleja y dinámica, ya que distintos factores pueden influenciar la cantidad y calidad de las señales emitidas por ellas (Takabashi *et al.*, 1994; 1995). Por ejemplo, la facilidad para detectar un manchón de plantas asociadas a cierto huésped suele aumentar con el tamaño y pureza del mismo (Root, 1967). Además, ciertas plantas pueden incitar o detener el ataque de un parasitoide pues huéspedes alimentados en ellas concentran ciertas sustancias vegetales que aparentemente influyen sobre el olor del cuerpo o de sus deyecciones (Lok & Ashley, 1984; Nordlund *et al.*, 1988). Aún más, diferentes características físicas y químicas de las plantas pueden afectar el comportamiento de búsqueda y ataque de los parasitoides, independientemente de la densidad del huésped (Letourneau & Altieri, 1983; Sato & Ohsaki, 1987). De esta forma, las plantas no sólo aumentan la eficiencia del parasitoide al facilitarle claves para ubicar al huésped y/o hacerlo accesible al ataque, sino que además le proveen alimento suplementario y refugio (Cortesero *et al.*, 2000). Las interacciones tritróficas (Price *et al.*, 1980) parecen ser el marco teórico adecuado para analizar estos casos, ya que las interacciones huésped – parasitoide están profundamente afectadas por características químicas o físicas de la planta huésped.

El barrenador *Crociosema* (= *Epinotia*) *aporema* (Walsingham) (nueva comb. Powell *et al.*, 1995) es un tortricídeo neotropical oligófago. Las larvas se alimentan endofíticamente de leguminosas herbáceas, y en la Argentina es reconocida como una plaga importante del cultivo de soja (Caballero, 1972; Rizzo, 1972; Correa & Smith, 1976; Luna *et al.*, 1996). Las hembras adultas depositan huevos individuales en pecíolos,

brotos y hojas jóvenes, y luego de dos o tres días emergen las larvas que se desplazan hasta los sitios de alimentación (brotos vegetativos y/o reproductivos), donde construyen un refugio al unir pequeñas hojas con hilos de seda. En ocasiones las larvas medianas abandonan el refugio y barrenan tallos o pecíolos para completar el desarrollo (Pereyra *et al.*, 1991; Liljesthrom *et al.*, 2001). Durante el período de actividad (septiembre a abril), la población desarrolla seis-siete generaciones ampliamente superpuestas, comenzando a incrementar su abundancia en manchones de leguminosas de presencia espontánea, desde donde colonizan los cultivos (Pereyra *et al.*, 1991; Rojas-Fajardo, inéd.).

En un estudio previo (resultados no publicados), analizamos el parasitismo larval de *C. aporema* durante dos períodos de actividad sucesivos, en manchones de *Melilotus albus* Medikus ("melilotus") y *Galega officinalis* L. ("alfalfa gallega"), dos leguminosas espontáneas muy comunes en la zona de estudio. Encontramos una densidad similar de *C. aporema* en ambas leguminosas y dado que el parasitismo larval total no sobrepasó 42% consideramos que *C. aporema* no resultó en términos generales, un recurso escaso para los parasitoides. Se registraron tres especies de parasitoides larvales: *Bassus* sp. (Hymenoptera: Braconidae), *Trathala* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) y *Bracon* sp. (Hymenoptera: Braconidae).

Bassus sp. y *Trathala* sp. son endoparasitoides solitarios, koinobiontes, con un rango de huéspedes presumiblemente restringido y que atacan al huésped desde el primer estadio. *Bracon* sp. es un ectoparasitoide idiobionte, gregario, probablemente generalista. El género parasita diferentes especies de lepidópteros, coleópteros y dípteros (De Santis & Esquivel, 1966; Briceño, 1999), que ataca al 4to y fundamentalmente al 5to estadio larval (Rojas-Fajardo, inéd.).

En este trabajo evaluamos a lo largo del período de actividad, la densidad larval de *C. aporema* así como la riqueza específica de parasitoides y el parasitismo en las diferentes leguminosas. Además de considerar a *M. albus* y

G. officinalis como plantas huéspedes del barrenador, incorporamos en nuestro análisis dos leguminosas cultivadas: *Glycyne max* Merrill ("soja", no modificada genéticamente) y *Lupinus albus* L. ("lupino"). La soja fue considerada por la importancia económica del cultivo, en tanto que el lupino lo fue por ser una leguminosa preferentemente seleccionada por adultos de *C. aporema* para oviponer (Rojas-Fajardo, obs. pers.) y capaz de concentrar una mayor densidad de larvas que en las restantes parcelas.

Nuestra hipótesis plantea que, de no mediar efectos por parte de las plantas que alteraran la interacción huésped-parasitoide, el número de especies de parasitoides y el parasitismo total variarán de acuerdo a las variaciones en densidades de *C. aporema*. Predecimos entonces que el número de especies de parasitoides y el parasitismo total serán mayores sobre lupino, la especie vegetal preferida por *C. aporema*.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio se sitúa en el noreste de la provincia de Buenos Aires (35° 02' S, 58° 05' W) en la región pampeana (Cabrera, 1976). El clima es húmedo mesotermal y el área es plana, encontrándose abundantes áreas de pastoreo y cultivos de maíz, soja y alfalfa, principalmente.

Para el muestreo de larvas de *C. aporema* se seleccionaron cuatro parcelas, cada una caracterizada por una especie diferente de leguminosa. Dos de ellas estaban cultivadas, una con soja (*G. max*) y la otra con lupino (*L. albus*), situadas en la Estación Experimental Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP). Las otras dos estaban situadas sobre la ruta provincial 36 (a escasos kilómetros de la Estación), separadas una de la otra por 600 m, aproximadamente, y cubiertas con vegetación natural.

La parcela de soja (1 ha y 16 plantas/m²) fue sembrada a fines de primavera (diciembre de 1998), presentando brotes vegetativos y/o reproductivos colonizables por *C. aporema*, en verano y otoño. La parcela de lupino (500 m² y 28 plantas/m²) fue sembrada en dos fechas: al comienzo de primavera y a mediados del verano, permitiendo así la presencia de brotes en primavera, verano y otoño. Las parcelas naturales

eran de 400 m², una de ellas dominada por *G. officinalis* (0,09 brotes vegetativos-reproductivos/m²) y la otra por *M. albus* (0,16 plantas/m²) y la presencia de brotes se registró, como en el lupino, durante las tres estaciones. En ambas parcelas la cobertura de las leguminosas era de 70%, aproximadamente, y otras especies vegetales presentes en los manchones eran *Bromus unioloides* Trin. Ex Nees, *Cynodon dactylum* (L.) Pers. y *Brassica* sp. Ninguna parcela recibió aplicaciones de plaguicidas durante el período de muestreo.

En cada parcela la unidad muestral varió según la leguminosa presente. En las cultivadas (*G. max* y *L. albus*) la unidad consistió en 20 plantas. En la parcela dominada por *M. albus*, 20 brotes terminales escogidos al azar de una planta individual. En la parcela dominada por *G. officinalis*, la misma consistió en todos los brotes presentes en una cuadrícula de 30 x 30 cm, debido a la dificultad de localizar plantas individuales. En todos los casos, las plantas o la ubicación de las cuadrículas fueron seleccionadas aleatoriamente.

Desde mediados de septiembre de 1998 hasta mayo de 1999 se efectuaron, en cada parcela, tres recolecciones de larvas en primavera (desde mediados de noviembre a mediados de diciembre), tres en verano (desde mediados de enero a comienzos de febrero) y tres en otoño (desde fines de marzo a mediados de abril). En todos los casos las tres fechas de recolección en cada estación estuvieron separadas por 15-20 días. La densidad en cada parcela, expresada como el número de larvas/m², se calculó para cada estación (promediando las densidades en cada recolección a lo largo de la misma), obteniéndose tres valores de densidad estacional para las parcelas de *M. albus*, *G. officinalis* y *L. albus*, y dos para la parcela de *G. max*.

Todas las larvas de *C. aporema* recolectadas en el campo fueron depositadas en bolsas plásticas y trasladadas al laboratorio. Aquellas con evidencias de ectoparasitismo (presencia de huevos, larvas o cocones o bien cuando las larvas de *C. aporema* estaba paralizada) fueron separadas "in situ" y colocadas individualmente en recipientes plásticos (5 x 10 cm).

En el laboratorio, las larvas de *C. aporema* fueron criadas individualmente, a fin de identificar las especies

de parasitoides que emergieran de larvas recolectadas de cada parcela (la identificación taxonómica de los parasitoides fue realizada por diferentes especialistas). Las larvas fueron colocadas en cápsulas de Petri con un papel del filtro humedecido y brotes tiernos, previamente lavados con una solución de hipoclorito de sodio al 1% con el fin de prevenir infecciones de patógenos. Los brotes que se ofrecían a las larvas eran de la misma especie de leguminosa de donde aquellas fueron recolectadas. Las cápsulas de Petri se mantuvieron en una cámara de cría a $27^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 70 % HR y LO 14:10 h, hasta la emergencia de adultos de *C. aporema* o parasitoides adultos (endo y ectoparasitoides).

El parasitismo larval se calculó como el cociente entre el número de larvas de *C. aporema* parasitadas

y el número de larvas recolectadas. La posible relación entre el número de larvas sanas y parasitadas y la especie de leguminosa huésped fue analizada mediante el test de Chi cuadrado (χ^2).

RESULTADOS

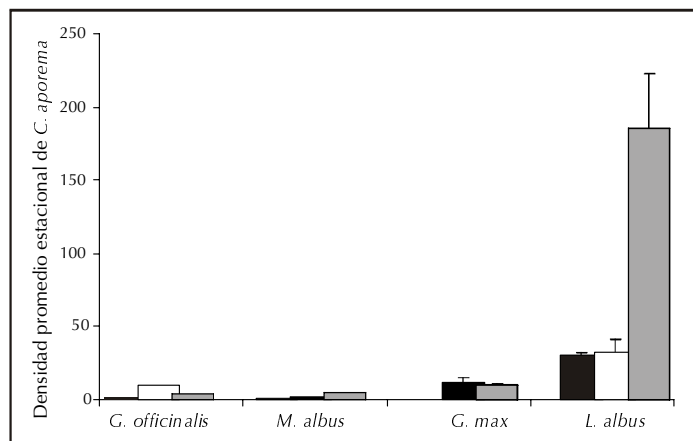
Se registraron larvas de *C. aporema* en las cuatro especies de leguminosas desde el comienzo y hasta el final del período de recolección, excepto en soja, en donde fueron registradas en verano y otoño ya que el cultivo fue sembrado hacia fines de primavera. El mínimo valor se registró en primavera sobre *M. albus* (1,2 larvas/m²), y el máximo valor se registró en otoño sobre *L. albus* (185,9 larvas/m²) (Tabla I y Figura 1).

Tabla I. Densidad estacional promedio de larvas de *C. aporema* en cuatro leguminosas; número total de larvas criadas en el laboratorio y número total de larvas parasitadas.

Leguminosa	Estación	Nro. de larvas de <i>C. aporema</i> criadas	Nro. de larvas de <i>C. aporema</i> parasitadas
<i>G. officinalis</i>	Primavera	36	3
	Verano	32	17
	Otoño	19	3
<i>M. albus</i>	Primavera	25	0
	Verano	12	6
	Otoño	70	30
<i>G. max</i>	Primavera	----	----
	Verano	63	29
	Otoño	26	16
<i>L. albus</i>	Primavera	30	0
	Verano	85	5
	Otoño	95	15

La densidad de *C. aporema* en cada leguminosa (promedio de las tres estaciones) fue, de menor a mayor: *M. albus* (2,87 larvas/m²; n = 3; ES = 4,03), *G. officinalis* (5,33 larvas/m²; n=3; ES = 1,94), *G. max* (11,25 larvas/m²; n = 2; ES = 1,91) y *L. albus* (82,87 larvas/m²; n = 3; ES = 89,24).

Fig 1. Densidad promedio de *C. aporema* en cada leguminosa y en cada estación y error típico asociado. Las estaciones se individualizan por el motivo de las columnas: primavera (negro), verano (blanco) y otoño (gris).



Respecto del parasitismo, los números totales de larvas de *C. aporema* recolectadas y parasitadas fueron, respectivamente, 493 y 124 (parasitismo total: 25,2 %) (Tabla 1). Se registraron tres especies de parasitoides larvales: los endoparasitoides *Trathala* sp. y *Bassus* sp. y el ectoparasitoide *Bracon* sp. La escala de dominancia de los parasitoides, expresada en términos del número relativo de huéspedes parasitados por cada especie fue, de mayor a menor: *Trathala* sp. (49,2 %, n = 61 huéspedes parasitados), *Bracon* sp. (37,9 %, n = 47 huéspedes parasitados) y *Bassus* sp. (12,9 %, n = 16 huéspedes parasitados). Al valorar los parasitoides según el número de leguminosas en donde cada uno fue registrado, la escala de mayor a menor fue similar a la anterior: *Trathala* sp. y *Bracon* sp. en tres leguminosas cada uno (*G. max*, *G. officinalis* y *M. albus* en el primer caso y *G. max*, *G. officinalis* y *L. albus* en el segundo), en tanto *Bassus* sp. sólo fue registrado en *M. albus*. No se observó correlación entre el parasitismo de ecto y endoparasitoides en *G. max*, *G. officinalis* y *M. albus*, ($r = 0,07$; $gl = 15$; $P > 0,05$). Tampoco se encontró correlación significativa entre el parasitismo de *Trathala* sp. y *Bassus* sp. en *M. albus*, única leguminosa en que

ambos endoparasitoides estuvieron presentes ($r = -0,23$; $gl = 4$; $P > 0,05$).

El parasitismo fue menor en primavera (3,30 %, sólo presencia de *Trathala* sp.) que en verano (29,96 %) y otoño (30,48%) con presencia de las tres especies parasitoides ($X^2 = 28,35$; $gl = 2$; $P < 0,001$). El parasitismo estimado en cada leguminosa fue, de menor a mayor, *L. albus* (9,5 %), *G. officinalis* (26,4 %), *M. albus* (33,6 %) y *G. max* (50,6 %). El parasitismo observado fue significativamente mayor en *G. max* y menor en *L. albus* que lo esperado bajo independencia de las variables: número de larvas parasitadas y especie de planta huésped ($X^2 = 61,9$; $gl = 3$; $P < 0,001$). Resultados congruentes se obtuvieron al considerar sólo las muestras de verano y otoño, estaciones en las que las cuatro leguminosas estuvieron presentes: *L. albus* (11,1 %), *G. officinalis* (39,2 %), *M. albus* (43,9 %) y *G. max* (50,6 %), ($X^2 = 58$; $gl = 3$; $P < 0,001$). En *L. albus* la totalidad del parasitismo se debió a *Bracon* sp., en tanto que en *G. officinalis* fue relativamente más abundante *Trathala* sp. y en las restantes leguminosas la proporción de cada una de las dos especies parasitoides fue similar (Fig. 2).

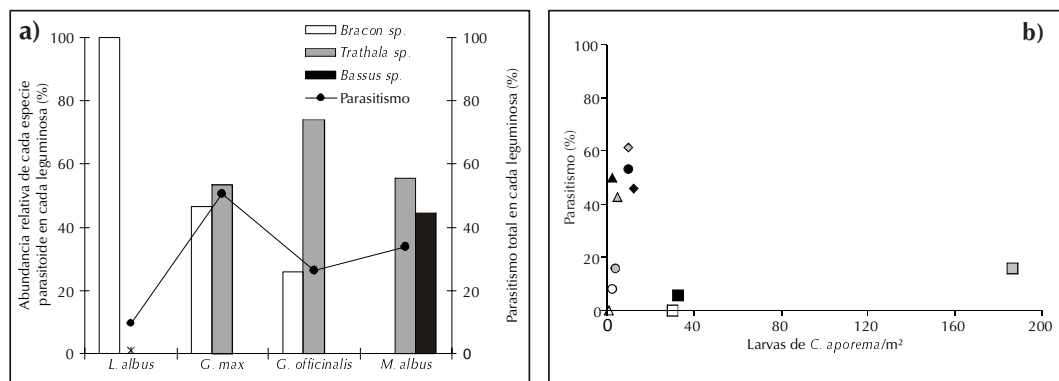


Fig. 2. a, abundancia relativa de cada especie parasitoide y **b**, tasas de parasitismo en *C. aporema* sobre *L. albus* (cuadrados), *G. officinalis* (círculos), *M. albus* (triángulos) y *G. max* (rombos) en primavera (blanco), verano (negro) y otoño (gris).

Al considerar el parasitismo en función de la densidad de *C. aporema* en las diferentes leguminosas, se evidenció, para una densidad similar, un menor parasitismo en primavera; y para las restantes estaciones un parasitismo en *L. albus*

igual o menor que en las otras leguminosas. Si los datos obtenidos para esta última planta huésped se excluyen del análisis se observa una relación directa significativa ($r = 0,71$; $gl = 8$; $P < 0,05$) entre parasitismo y densidad del huésped (Fig. 3).

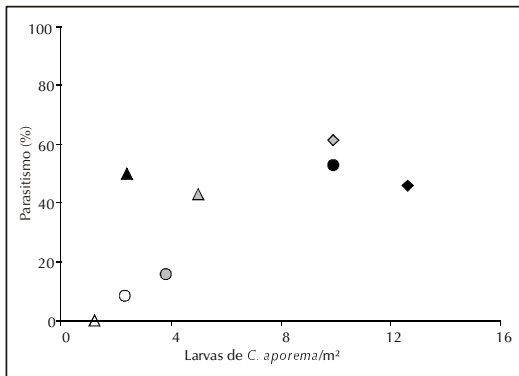


Fig. 3. Parasitismo de *C. aporema* en función de la densidad del huésped en *G. officinalis* (círculos), *M. albus* (triángulos) y *G. max* (rombos) en primavera (blanco), verano (negro) y otoño (gris).

DISCUSIÓN

En este estudio, contrariamente a nuestra hipótesis, el parasitismo larval fue menor en la parcela de *L. albus* que en las restantes, a pesar de haberse registrado en aquella la más elevada densidad de huéspedes. Además, se registró en *L. albus* una única especie parasitoide: el ectoparasitoide *Bracon* sp., en tanto que en las restantes leguminosas se registraron dos o tres especies de parasitoides. Al caracterizar las leguminosas en términos del número de parasitoides registrados, la escala de mayor a menor fue: *M. albus* (los tres parasitoides), *G. max* y *G. officinalis* (dos especies de parasitoides) y *L. albus* (sólo se registró el ectoparasitoide).

Al eliminar del análisis a *L. albus*, se observó que en las restantes leguminosas el parasitismo se incrementó al aumentar la densidad del huésped, de acuerdo a nuestra hipótesis. Distintos mecanismos, tales como la atracción a distancia en respuesta a claves olfativas y, una vez en inmediaciones del manchón de huéspedes una restricción a abandonarlo, permitirían explicar esta relación (Hassell, 2000), básicamente bitrófica. Diferentes características físicas y químicas de las plantas que sirven de alimento a los huéspedes, pueden afectar el comportamiento de búsqueda y ataque de los parasitoides, a veces, independientemente de la densidad del huésped (Letourneau & Altieri, 1983; Sato & Ohsaki, 1987; Cortesero *et al.*, 2000). En algunos casos, por ejemplo, plantas dañadas por el huésped proveen estímulos capaces de incrementar la búsqueda por parte de ciertos parasitoides (Nishida, 1956; Vinson, 1976). Por otro lado, algunos parasitoides exhiben respuestas diferentes hacia los mismos huéspedes alimentados en diferentes

especies de plantas, debido a compuestos químicos que pueden afectar negativamente la supervivencia y el desarrollo preimaginal del parasitoide (Barbosa & Benrey, 1998; Schaffner *et al.*, 1994; van Emden, 1995). Se ha sugerido también que las plantas con mayor complejidad estructural, como por ejemplo los árboles respecto de las plantas herbáceas, suelen albergar mayor riqueza específica de huéspedes y de esta manera, reducir la competencia interespecífica entre parasitoides generalistas: se favorecería así la existencia de varios gremios de parasitoides, con mayor riqueza específica total (Askew, 1980).

En este estudio, las cuatro especies vegetales seleccionadas eran leguminosas herbáceas con complejidad estructural semejante. Las larvas de *C. aporema* utilizaron a todas como alimento mientras hubo brotes disponibles, sin embargo la densidad en *L. albus* fue significativamente mayor. Los endoparasitoides *Bassus* sp. y *Trathala* sp. atacarían presumiblemente sólo a los primeros estadios larvales de *C. aporema*, en tanto *Bracon* sp. es un ectoparasitoide generalista que ataca los últimos estadios (Rojas-Fajardo, inéd.), lo que indica una separación de nichos en estos complejos parasíticos (Mills, 1992; 1994).

El endoparasitoide *Bassus* sp. sólo se registró a partir de huéspedes recolectados en *M. albus*. El otro endoparasitoide (*Trathala* sp.) se registró a partir de huéspedes recolectados en tres leguminosas (*G. max*, *M. albus* y *G. officinalis*), en tanto *Bracon* sp. se detectó a partir de larvas ectoparasitadas en las cuatro leguminosas y fue el único detectado en la parcela de *L. albus* (este estudio y resultados no publicados). Suponemos que la competencia interespecífica sería un mecanismo de poca relevancia para explicar lo observado, ya que el

porcentaje de parasitismo en cualquier leguminosa no superó el 50 % (lo que sugiere un recurso que no es escaso) y además no se observó una relación inversa significativa entre el parasitismo debido a ambos gremios, ni entre los endoparasitoides. Pensamos, en cambio, que estos resultados podrían deberse fundamentalmente a interacciones tritróficas en las que ciertas características físicas y/o químicas de las diferentes leguminosas jugarían un rol importante en la interacción *C. aporema*-parasitoides, estimulando o repeliendo diferencialmente a las especies parasitoides. La leguminosa *L. albus* reaccionó de manera evidente a la alimentación de *C. aporema* con producción de exudados pegajosos y olorosos (particularmente en momentos de elevada densidad de larvas) que podrían haber repelido a otros parasitoides, sin embargo para *Bracon* sp. dichos exudados no habrían representado una barrera. El endoparasitoide *Bassus* sp., en recolecciones de huéspedes durante tres años (este estudio y resultados no publicados) sólo se registró en *M. albus*, lo que sugiere cierta especificidad en la relación parasitoide-planta huésped.

Por último, es interesante remarcar que el lupino actuaría como un refugio parcial para el huésped respecto del parasitismo larval. Además, al ser positivamente seleccionada por los adultos de *C. aporema* para oviponer, podría utilizarse como franja trampa para el control del barrenador en el cultivo de soja. En efecto, los barrenadores podrían ser concentrados en franjas de lupino, y si fuera necesario eliminados mecánicamente o químicamente, previo al período de mayor susceptibilidad del cultivo de soja. Estimamos que esta práctica al estar restringida temporal y espacialmente, no provocaría un impacto negativo relevante sobre la comunidad de parasitoides. Posibles efectos sobre el ectoparasitoide *Bracon* sp. quizá serían atenuados por tratarse de una especie generalista, tanto en el posible rango de huéspedes como de hábitats. El uso de lupino como planta trampa en cultivos de soja sería entonces compatible con otras tácticas de control biológico por conservación de enemigos naturales.

AGRADECIMIENTOS

A C. Colombo, N. Zitani y C. Porter por la identificación taxonómica de los parasitoides, y a G. Valladares, G. Luna y N. Sánchez y dos revisores

anónimos por las oportunas sugerencias al manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ASKEW, R. R. 1980. The diversity of insect communities in leaf-mines and plant galls. *J. Anim. Ecol.* 49: 817-829.
- BARBOSA, P. & B. BERNEY. 1998. The influence of plants on insect parasitoids: implications for conservation biological control. En: Barbosa, P. (eds.), *Conservation Biological Control*, Academic Press, pp. 55-82.
- BRICEÑO, R. A. 1999. Registro preliminar y clave de identificación de los géneros de la subfamilia Agathidinae (Hymenoptera: Braconidae) de Venezuela. *Bol. Entomol. Venezol.* 14: 15-25.
- CABALLERO, C.V. 1972. Reconocimiento, biología y control de las principales plagas que afectan los semilleros de alfalfa y trébol rosado en Chile. *Rev. per. Entomol.* 15: 201-214.
- CABRERA, A. L. 1976. *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II, Fascículo 1. Editorial ACME S.A.C.I., Buenos Aires.
- CORREA, B. S. & J. G. SMITH. 1976. Ocorrencia e danos de *Epinotia aporema* (Walshingham, 1914) (Lepidoptera: Tortricidae) em soja. *Anais Soc. Entomol. Brasil* 5: 74-78.
- CORTESERO, A. M.; J. O. STAPEL & W. J. LEWIS. 2000. Understanding and manipulating plant attributes to enhance biological control. *Biol. Control* 17: 35-49.
- DE SANTIS, L. & L. ESQUIVEL. 1966. Tercera lista de Himenópteros y predadores de insectos de la República Argentina. *Rev. Museo de La Plata*, Tomo X, Zoología, 69: 47-217.
- van EMDEN, H. F. 1995. Host plant-Aphidophaga interactions. *Agric. Ecosyst. Environ.* 52: 3-11.
- HASSELL, M. P. 2000. *The spatial and temporal dynamics of host-parasitoid interactions*. Oxford Series in Ecology and Evolution. Oxford University Press, Oxford.
- LILJESTHRÖM, G. G.; G. ROJAS & P. PEREYRA. 2001. Utilización de recursos y supervivencia larval del barrenador del brote *Crociosema aporema* (Lepidoptera: Tortricidae), en soja (*Glycine max*). *Ecol. Austral* 11: 87-94.
- LETOURNEAU, D. K. & M. A. ALTIERI. 1983. Abundance patterns of a predator, *Orius tristicolor*

- (Hemiptera: Anthocoridae), and its prey, *Frankiniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae): habitat attraction in polycultures versus monocultures. *Environ. Entomol.* 12: 1464-1469.
- LOKE, W. H. & T. R. ASHLEY. 1984. Sources of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), kairomones eliciting host-finding behaviour in *Cotesia* (= *Apanteles*) *marginiventris* (Hymenoptera: Braconidae). *J. Chem. Ecol.* 10: 1019-1027.
- LUNA, M. G.; E. MINERVINO & N. BERCELLINI. 1996. Diagnóstico sobre el manejo de plagas en el cultivo de soja en el partido de Chivilcoy, Buenos Aires, Argentina. *Rev. Fac. Agronomía La Plata* 101:1-6.
- MILLS, N. J. 1992. Parasitoid guild, life styles, and host ranges in the parasitoid complexes of Tortricid hosts (Lepidoptera: Tortricidae). *Environ. Entomol.* 21: 230-239.
- MILLS, N. J. 1994. Species richness and structure in the parasitoid complexes of tortricids hosts. *J. Anim. Ecol.* 62:45-58.
- NISHIDA, T. 1956. An experimental study on the ovipositional behavior of *Opius fletcheri* Silvestri (Hymenoptera: Braconidae), a parasite of the melon fly. *Proc. Hawaii. Ent. Soc.* 16: 126-134.
- NORLUND, D. A.; W. J. LEWIS & M. A. ALTIERI. 1988. Influences of plant-produced allelochemicals and the host/prey selection behavior of entomophagous insects. En Barbosa, P. & D. K. Letourneau (eds.) *Novel Aspects of Insect-Plant Interactions*, Wiley Interscience, N. York: 65-90.
- PEREYRA, P. C.; N. E. SÁNCHEZ & M. V. GENTILE. 1991. Distribución de los huevos de *Epinotia aporema* (Lepidoptera: Tortricidae) en la planta de soja. *Ecol. Austral* 1: 1-5.
- POWELL, J. A.; J. RAZOWSKI & R. L. BROWN. 1995. Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 2, Hyblaeoidea – Pyraloidea – Tortricoidea. En Heppner JB (ed.) *Association for Tropical Lepidoptera*, Cientific Publishers, Gainesville, 243 pp.
- PRICE, P. W.; C. E. BOUTON; P. GROSS; B. A. McPHERON; J. N. THOMPSON & A. E. WEISS. 1980. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 11: 1141-1165.
- ROJAS-FAJARDO G. Inéd. Estudio de la interacción entre el "barrenador de los brotes" *Epinotia aporema* (Walsingham, 1914), el cultivo de soja *Glycine max* (Merrill) y otras leguminosas. Tesis, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina, 1998, 186 pp.
- ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecol. Monogr.* 37: 317-350.
- RIZZO, H. F. 1972. Enemigos animales del cultivo de soja. *Rev. Instit. Bolsa de Cereales* 2851: 1-6.
- SATO, Y. & N. OHSAKI. 1987. Host-habitat location by *Apanteles glomeratus* and effect of food-plant exposure on host parasitism. *Ecol. Entomol.* 12: 291-297.
- SCHAFFNER, U.; J. BOEVE; H. GFELLER & U. P. SCHLUNEGGER. 1994. Sequestration of *Veratrum* alkaloids by specialist *Rhadinoceraea nodicornis* Konow (Hymenoptera: Tenthredinidae) and its ecoethological implications. *J. Chem. Ecol.* 20: 3233-3250.
- TAKABASHI, J.; M. DICKE & M. A. POSTHUMUS. 1994. Variation in composition of predator-attracting allelochemicals emitted by herbivore-infested plants : relative influences of plants and herbivores. *Chemoecol.* 2 : 1-6.
- TAKABASHI, J.; S. TAKAHASHI; M. DICKE & M. A. POSTHUMUS. 1995. Developmental stage of herbivore *Pseudoaetia separata* affects production of herbivore-induced synomone by corn plants. *J. Chem. Ecol.* 3: 273-287.
- VINSON, S. B. 1976. Host selection by insect parasitoids. *Annu. Rev. Entomol.* 21: 109-134.

Recibido: 10-II- 2004
Aceptado: 21-III-2005