

Dos estudios sobre crianza masal del coccinélido *Eriopis connexa* Germar¹

Agustín Martos²

Hermann M. Niemeyer³

RESUMEN

MARTOS A, NIEMEYER H M. 1989. Dos estudios sobre crianza masal del coccinélido *Eriopis connexa* Germar. Rev. per. Ent. 32.— Los autores se refieren a una técnica para la crianza masiva de esta especie predatora, en laboratorio ($21 \pm 5^\circ\text{C}$) alimentándola con el áfido *Rhopalosiphum padi*. El otro estudio compara seis dietas artificiales a base de hígado de vacuno, con agregados de vitaminas y otros nutrientes. En ambos casos se estudió la duración del período larva-adulto, siendo más corto con la dieta natural.

Palabras clave: *Eriopis connexa*, coccinélidos, mariquitas, crianza masal, áfidos, *Rhopalosiphum padi*, control biológico, predadores.

SUMMARY

MARTOS A, NIEMEYER H. M. 1989. Two studies on mass rearing of the coccinellid *Eriopis connexa* Germar. Rev. per. Ent. 32.— Authors report a mass rearing technique of this predator using the aphid *Rhopalosiphum padi* as food, in laboratory ($21 \pm 5^\circ\text{C}$), annotating the periods of larval and pupae stages. The second study refers to six artificial diets based on cow liver mixed with different nutrients. In both cases the period larvae-adult was observed, being shorter with natural diet.

Key words: *Eriopis connexa*, coccinellids, ladybugs, mass rearing, aphids, *Rhopalosiphum padi*, biological control, predators.

INTRODUCCION

Eriopis connexa Germar, especie afidófaga, existe en Chile en densidades altas durante las estaciones de primavera y verano sobre gran diversidad de plantas infestadas con diversas especies de áfidos, constituyéndose en el predator más importante dentro del complejo de enemigos naturales.

En trigo, *E. connexa* regula eficientemente las poblaciones de áfidos vectores del virus del enanismo amarillo de la cebada (*Metopolophium dirhodum*, *Sitobion avenae* y *Schizaphis graminum*).

La relación áfido-*E. connexa* debe estudiarse bajo diversos aspectos y condiciones. Así, los ensayos de laboratorio requieren generalmente de un número relativamente alto y homogéneo de individuos; por esta razón es necesario conocer una técnica de crianza masiva de este predator. El uso de una dieta artificial es requerido cuando debe investigarse el efecto de un compuesto determinado.

Se exponen dos técnicas, una con dieta natural, constituida por el áfido *Rhopalosiphum padi*; y otra con dietas artificiales preparadas a base de hígado de vacuno.

CRIANZA CON EL AFIDO *ROPALOSIPHUM PADI*

Materiales y métodos

La crianza se inició con 25 parejas de *E. connexa* colectadas en los jardines de la Universidad de Chile, Facultad de Ciencias, sobre plantas de la cebada *Hordeum murimun* L., que se hallaban infestadas con el áfido *Rhopalosiphum padi*.

El áfido fue criado en laboratorio sobre plántulas de avena a $23 \pm 5^\circ\text{C}$ y $50 \pm 10\%$ HR, con 16 horas de luz y 8 de oscuridad.

Todos los estados de desarrollo de *E. connexa* se criaron separadamente en recipientes de plástico transparentes, cilíndricos de 12 cm diámetro y 7.5 cm altura, con una cubierta finamente agujereada, en cuyo fondo se colocaba papel toalla humedecido con agua.

Los adultos se acondicionaron en número de 5 a 8 parejas por recipiente, en cuyo fondo se colocaban plántulas de avena que contenían ninfas y adultos de *R. padi*. Los huevos, puestos en grupos de alrededor de 25, se recolectaron diariamente y se acondicionaron por separado.

Las larvas se alimentaron con áfidos colocados sobre hojas de avena, que se ofrecieron tan pronto como ocurrió la emergencia. El cuarto estadio larval necesitó una pieza adicional de papel toalla para el empupamiento. Las larvas del primero a cuarto estadio se colocaron respectivamente en número de 30, 25, 20 y 15 individuos por recipiente.

1. Trabajos efectuados en el Laboratorio de Química Ecológica, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, con el auspicio de International Program in the Chemical Sciences, Universidad de Upsala, Suecia.
2. Dpto. Entomología. UNA La Molina. Apartado postal 456, Lima 100, Perú.
3. Laboratorio de Química Ecológica. Universidad de Chile. Casilla postal 653. Santiago, Chile.

alimentadas con trozos de caña en laboratorio, han permanecido más de tres meses sin cambios notables de tamaño. Guagliumi sostiene que en las condiciones inadecuadas de alimento o clima, las larvas pueden permanecer en este estado por más de un año.

Empupamiento: el factor alimento también influye en el empupamiento. Cuando las larvas barrenan un tallo delgado, las necesidades alimenticias no son satisfechas por el tercio inferior, como sucede en la mayoría de los casos. Por esta razón la larva debe seguir barrenando hasta alcanzar la mitad de la altura del tallo. En muchos casos, al mismo tiempo que avanza verticalmente, barrenan más de lo común en el sentido transversal y el tallo se debilita pudiendo caerse. Los tallos caídos por esta causa se doblan en la parte media marcando un surco oblícuo característico. En este caso, el cocón ya no es formado a nivel de cepa sino a cierta altura del tallo, sobre o debajo del punto en que se dobla para caerse.

La pupa: es algo fusiforme, con el diámetro mayor a la altura de lo que será el tórax del imago; la longitud es variable entre 45 a 50 mm, lo cual determina que los cocones alcancen alrededor de 60 mm, de longitud. La emergencia del adulto tiene lugar de 30 a 45 días después del empupamiento.

DAÑOS Y CONTROL (figura 2)

El "barrenador gigante" causa efectos diferentes según se trate de tallos de cierto tamaño o de brotes tiernos. En los tallos es característica la excavación de un túnel que abarca todo el tercio inferior del tallo y también una buena porción de su parte subterránea en la que hace el orificio de salida; la parte afectada queda inutilizada para la molienda por ausencia de la pulpa y por la dureza casi leñosa que adquiere la parte externa de la porción barrenada; hay también daños secundarios debido a hongos que penetran por el orificio de entrada del insecto, que puedan invadir también la parte no barrenada. Prefiere tallos pero, a

falta de estos, ataca los brotes; es característico el "cogollo muerto" y el brotamiento exagerado formando un abanico. Si en presencia de este síntoma se hace una revisión cuidadosa de la parte subterránea del brote, se encontrará la larva causante en su galería, en la que puede caber fácilmente un dedo meñique. En muchos casos después de terminar con la parte blanda de un brote, la larva hace una galería en el suelo hasta encontrar otro brote o tallo a los que barrenan igualmente.

En los fundos donde se realizó este trabajo, *Castnia licus* Drury está presente siempre y puede hallarse barrenando tallos y brotes todo el año. El número de casos de tallos dañados por esta plaga, aparentemente es muy bajo; sin embargo, por el hecho de que es muy difícil reconocer su presencia en tallos o brotes, especialmente en los primeros estadios larvales, se puede afirmar que la incidencia de esta plaga merece ser tenida en cuenta, además, este insecto es plaga importante de los plátanos, habiéndose encontrado en rizomas y pseudotallos.

Es recomendable el empleo de insecticidas sistémicos en brotes y tallos de hasta 150 cm.

Bibliografía Consultada

- Box HE. 1950. El barreno de la caña de azúcar. Sociedad Nacional Agraria. Comité de Productores de Azúcar. Lima. 25 pp.
- Costa Lima, Ada. 1945. Insetos do Brasil. 5º Tomo: Lepidopteros, 1a Parte. Río de Janeiro. Escuela Nacional de Agronomía. Serie Didáctica Nº 7. 379 pp.
- Guagliumi P. 1962. Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela. Tomo I. Maracay. Ministerio de Agricultura y Cría, Centro de Investigaciones Agronómicas. 482 pp.
- Risco S. H. 1960. Situación actual de los barrenadores de la caña de azúcar del género *Diatraea* y otros taladradores en el Perú, Panamá y Ecuador. Rev. per. Ent. Agr. 3 (1): 6-10.
- Seitz A. 1940. The Macrolepidoptera of the World, Vol. 6, Second Part. Stuttgart (Germany). Alfred Kerbe, Publisher (1,327) pp. 185 plates.
- Simmonds N. W. 1966. Bananas. 2da. Edición. Londres. Longmans, 512 pp.
- Wille J. E. 1952. Entomología Agrícola del Perú. 2da. Edición, Lima. Juntas de Sanidad Vegetal. 543 pp.
- Wrigley G. 1964. Agricultura Tropical. Traducido del Inglés por C. Sevillano, M. México. C. E. C. S.A. 363 pp.

Las pupas se colectaron diariamente y se acondicionaron juntas en un recipiente. Los adultos emergidos el mismo día se sexaron y se acondicionaron por parejas.

Resultados y discusión

La cópula es frecuente y ocurre desde poco después de alcanzar el estado adulto hasta poco antes de la muerte, debiendo destacarse su importancia para la puesta de huevos fértiles. La oviposición se inició 15.5 días después de alcanzado el estado adulto, a intervalos de 3 a 4 días. La sobrevivencia de la hembra alcanza alrededor de los 260 días, habiéndose observado que después de los tres meses de edad, ponen huevos infértiles en mayor proporción que fértiles. Los huevos se colectaron diariamente cortando el sustrato de oviposición. La eclosión se produjo cinco días después de la puesta de huevos.

Al emerger las larvas se mantienen reunidas alrededor del corion de los huevos, pudiendo permanecer así alrededor de un día para después dispersarse en busca de alimento, siendo muy voraces y caníbales cuando existen en gran número o si el alimento es insuficiente.

Las pupas se colectaron diariamente, cortando el sustrato donde empuparon. Los adultos emergieron de las pupas después de 5.4 días y la proporción sexual fue 1:1. De huevo a huevo, el ciclo biológico se completa en 44 días (incubación 5.0, larva 17, pupa 5.4, preoviposición 16.5). En el cuadro 2 se reúnen los datos sobre duración de los estados larval y pupal.

CRIANZA CON DIETAS ARTIFICIALES

Materiales y métodos

En parte, se ha seguido la metodología de otros autores para establecer una dieta artificial en crianza de coccinélidos afidófagos (Herrera 1960, Atallah y Newson 1966, Ferrand y Laforge 1975), utilizando hígado y extractos de carne.

El cuadro 1 señala la composición de las seis dietas formuladas. Las dietas 1, 2 y 3 se prepararon triturando por separado en un mortero, el hígado, el polen y polivitaminas, mezclando luego todos los ingredientes hasta lograr una pasta homogénea y más o menos sólida.

En la dieta 4, el hígado, polen y polivitaminas se trituraron por separado en un mortero, luego se mezclaron con ácido sórbico, vitamina E y miel de abeja hasta obtener una pasta homogénea y más o menos sólida.

Para las dietas 5 y 6, el polen, polivitaminas y germen de trigo fueron pulverizados separadamente en un mortero, luego se mezclaron con ácido sórbico, ácido ascórbico y vitamina E; después se agregó la miel de abejas. El hígado y la

mezcla previa fueron colocados en una mezcladora Moulinex y luego se agregó 50 ml de agua. Todos los ingredientes fueron mezclados por 30 segundos, luego se agregó el agar disuelto en 50 ml de agua a 80°C y se mezcló por un minuto para conseguir una pasta homogénea de textura semisólida, la cual fue colocada en recipientes esterilizados, se enfrió y se guardó en refrigeración a 6°C. El Infor (marca registrada) es una mezcla de vitaminas, minerales y lípidos esenciales, se agregó en la formulación 6, después de la incorporación de la vitamina E.

Se criaron larvas de primer estadio en placas petri de 5.5 cm de diámetro. Cada larva recibió 0.5 g de dieta cada dos o cuatro días. Con las dietas 1 a 4 se ensayaron larvas en número indeterminado; con la dieta 5 se ensayaron 10 larvas de primer estadio a las cuales se les renovó la dieta cada dos días; la dieta 6 se ensayó con 12 larvas a las cuales se les renovó el alimento cada cuatro días. También se criaron 14 larvas con dieta natural compuesta por *Rhopalosiphum padi*.

Resultados y discusión

Las tres primeras formulaciones no dieron resultados satisfactorios en el desarrollo de larvas de *E. connexa*. Las larvas consumieron el alimento en cantidades relativamente bajas debido, tal vez, a la pobre calidad nutritiva, bajo contenido de humedad y textura un tanto dura. El bajo contenido de humedad en las fórmulas contribuyó a su rápida desecación. Además, la ausencia de sustancias inhibitorias del desarrollo de microorganismos, en algunas formulaciones, determinó la rápida contaminación por hongos.

La formulación 4 demostró ser ligeramente mejor que las anteriores y fue consumida en mayor cantidad por las larvas que lograron mejor desarrollo, probablemente debido a su mayor riqueza vitamínica conferida por la vitamina E.

Las formulaciones 5 y 6 superaron en eficiencia a las anteriores formulaciones, sin duda, por la mayor riqueza en vitaminas, proteínas y ácidos grasos esenciales conferidos por el germen de trigo, ácido ascórbico y el Infor. También el agua y agar dieron a la dieta una textura blanda y mayor contenido de humedad lo cual impidió su rápida desecación.

El cuadro 2 muestra datos comparativos sobre el desarrollo larval y pupal de *E. connexa* en dietas artificiales y natural. Las larvas se criaron en dietas artificiales desde primer estadio hasta adulto. La muda fue normal, no se registró mortalidad en ningún estado; sin embargo, el período de desarrollo larval fue diferente al testigo con dieta natural, y los adultos, aunque fueron tan grandes como los testigos, resultaron blanquecinos, posiblemente debido a la ausencia de carotenos en la dieta.

CUADRO 1.— Composición de dietas artificiales para *Eriopis connexa* Germar

Componente	Cantidad en gramos					
	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5	Dieta 6
• Hígado crudo de vacuno	9.70	—	—	—	—	—
• Hígado cocido de vacuno	—	9.70	9.49	9.10	68.10	67.80
• Polen	0.10	0.10	0.20	0.10	10.00	10.00
• Miel de abejas	0.10	0.10	0.20	0.10	10.00	10.00
• Germen de trigo	—	—	—	—	5.00	5.00
• Agar	—	—	—	—	4.00	4.00
• Polivitaminas	0.10	0.10	0.10	0.20	1.00	1.00
• Acido sórbico	—	—	0.01	0.10	1.00	1.00
• Acido ascórbico	—	—	—	—	0.50	0.50
• Vitamina E	—	—	—	0.40	0.40	0.40
• Infor*	—	—	—	—	—	0.30
• Agua	—	—	—	—	100.0 ml	100.0 ml
Total	10.0	10.0	10.0	10.0	200.0	200.0

* Marca registrada

CUADRO 2.— Tiempo de desarrollo en días, para larvas y pupas de *Eriopis connexa* Germar, en dieta natural y 2 dietas artificiales

Anotaciones	Dietas y tiempo de desarrollo en días y temperatura promedio		
	Rhopalosiphon padi (21 ± 5°C)	Dieta 5 (20 ± 5°C)	Dieta 6 (21 ± 5°C)
— Número de individuos estudiados	14	10	12
— Estadio larval			
. larva I	2.9	5.4	5.7
. larva II	2.2	4.7	5.5
. larva III	4.3	5.4	6.1
. larva IV	7.6	9.0	11.5
Total	17.0	24.5	28.8
— Pupa	5.4	5.6	5.0
— Total larva-adulto	22.4	30.1	33.8

Agradecimientos

Los autores agradecen al International Program in the Chemical Sciences, Upsala University, Sweden por el patrocinio de esta investigación, a la Universidad de Chile por haber permitido el uso de sus laboratorios para la realización de la investigación, a Lucía Muñoz por su amplia colaboración en el estudio y a todo el personal del laboratorio de Química Ecológica, Universidad de Chile, quienes colaboraron en múltiples formas. Al Dr. Pedro Aguilar por la revisión del manuscrito y el trabajo editorial.

Literatura Citada

- Atallah Y. H, Newson L D. 1966. Ecological and nutritional studies on *Coleomegilla maculata* De Geer (Coleoptera: Coccinellidae). I. The development of an artificial diet and laboratory rearing technique. J. econ. Entomol. 59: 1173-1179.
- Ferrand A, Laforge J P, 1975. L'alimentation artificielle des larves de la coccinelle aphidophage *Adonia 11-notata* Sch. (Col.: Coccinellidae). Ann. Zool. Ecol. Anim. 7: 1-12.
- Herrera J. 1960. Investigaciones sobre la cría artificial del coccinélido *Coleomegilla maculata* (De Guer). Rev. per. Entom. Agric. 3: 1-6.
- Montes F. 1970. Biología y morfología de *Eriopis connexa* Germar y de *Adalia bipunctata* Linnaeus (Coleoptera). Publicaciones del Centro de Estudios Entomológicos, Chile. 10: 43-56.