

Cría masiva de *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae) depredador de la cochinilla roja de las palmeras (*Phoenicococcus marlatti* Cockerell)

S. GÓMEZ VIVES

En este trabajo, se describe el proceso de cría masiva en laboratorio, bajo condiciones controladas, del coccinélido *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell, utilizando como huésped el diaspino *Aspidiotus nerii* Bouché criado sobre *Cucurbita máxima* Duchesne.

Con este método, se consigue una producción continua del coccinélido, durante el período en que se precisa disponer de grandes cantidades de este entomófago, para sueltas inundativas, en el programa de lucha biológica contra la cochinilla roja de las palmeras *Phoenicococcus marlatti* Cockerell en el Palmeral de Elche (España).

S. GÓMEZ VIVES: Estación de Investigación Phoenix, Centro de investigación sobre la palmera datilera y los sistemas de producción en zonas áridas. Hort del Gat, 03203, Elche (Alicante). Email:susigomez@wanadoo.es

Palabras clave: Lucha Biológica, coccinélidos entomófagos, Phoenix dactylifera, Palmeral de Elche, plagas de las palmeras, cochinillas de las palmeras.

INTRODUCCIÓN

La cochinilla roja de la palmera, *Phoenicococcus marlatti* Cockerell, se ha convertido en una de las principales plagas que afectan a la palmera datilera, *Phoenix dactylifera* L., en España, sobre todo en el Palmeral de Elche, agrosistema único en Europa (FERRY, 2001), donde esta cochinilla se ha desarrollado de forma espectacular en los últimos años. Fue identificada por primera vez en este palmeral a principios de 1993, probablemente introducida con palmeras datileras procedentes del norte de África (GÓMEZ et al., 1996).

Nativo de Australia, el coccinélido *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell fue introducido en California en 1898 para el control de cochinillas, de allí se ha ido extendiendo progresivamente a otros estados americanos (HONDA

y LUCK, 1995). Posteriormente, y desde 1908, ha sido importado o se ha extendido de forma natural a muchos otros países del mundo, donde se ha venido utilizando para el control biológico de diversas cochinillas, sobre todo diaspinos, con mayor o menor éxito (CARDOSO, 1984; KATUNDU, 1988; RICCI, 1983; RUNGS, 1950; SMIRNOFF, 1950; VIGGIANI, 1989). Se trata de una especie de conocida difusión por muchos países mediterráneos siendo citada por primera vez en España por Cobos en 1958 (en Yus, 1973)

Están recomendadas las aplicaciones inundativas de este coccinélido dentro de programas de lucha integrada contra las cochinillas: *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan, *Aspidiotus nerii* Bouché, *Parlatoria pergandei* Comstock, *Lepidosaphes beckii* Newman y *Lepidosaphes gloverii* Packard en cítricos de las Regiones del Mediterráneo



Fig. 1.—Adulto de *Rhyzobius lophanthae* alimentándose de *Phenacoccus marlatti*.

Norte (KATSOYANNOS, 1996). En Tarragona, controla la tercera generación de *Pseudaulacaspis pentagona* Targioni sobre melocotonero (CELADA, 1997). En Israel, se considera un importante depredador en el control integrado de *Parlatoria blanchardi* Targioni en palmera datilera (KEHAT et al., 1974) y de *Aspidiotus hederae* Vallot en jjoba (BERLINGER et al., 1985).

Las características que hacen de *R. Lophanthae* un buen agente de control biológico son: la relativamente alta fecundidad y longevidad de la especie, la capacidad de las larvas de desarrollarse inclusive en invierno, la ausencia de diapausa, la corta duración de su ciclo de vida, el elevado número de generaciones (6-7), su polifagia y capacidad de adaptación al medio (STHATAS, 2000B; CELADA, 1997; SMIRNOFF, 1950; THOMPSON, 1951).

En 1996 se inicia en el Centro de Investigación sobre la palmera datilera y los siste-

mas de producción en zonas áridas, Estación Phoenix de Elche, las primeras experiencias de cría en laboratorio de este coccinélido para evaluar su eficacia dentro de un programa de control biológico de esta plaga en el Palmeral de Elche (GÓMEZ y FERRY, 1999).

Los datos obtenidos con la cría en laboratorio de *R. Lophanthae* sobre *P. marlatti* (GÓMEZ, 1999), y el éxito obtenido en las primeras sueltas experimentales de este coccinélido, nos decidió a poner a punto un método de cría masivo, sencillo y eficaz de este depredador con el objeto de disponer de grandes cantidades del entomófago para su suelta masiva en todo el Palmeral.

MATERIAL Y MÉTODOS

Todos los procedimientos que se explican a continuación han sido realizados en las instalaciones del Centro de Investigación Estación Phoenix situado en Elche (España).

Esquema general de cría (Fig. 3)

Como primer paso, las calabazas se someten a un proceso de preparación en preven-

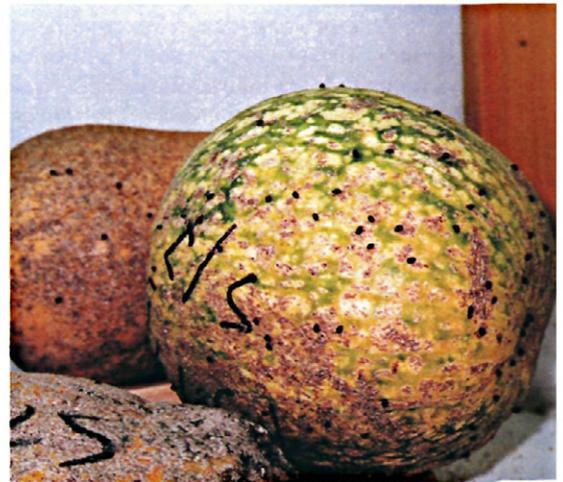


Fig. 2.—*Rhyzobius lophanthae* sobre *A. nerii*, caja de padres.

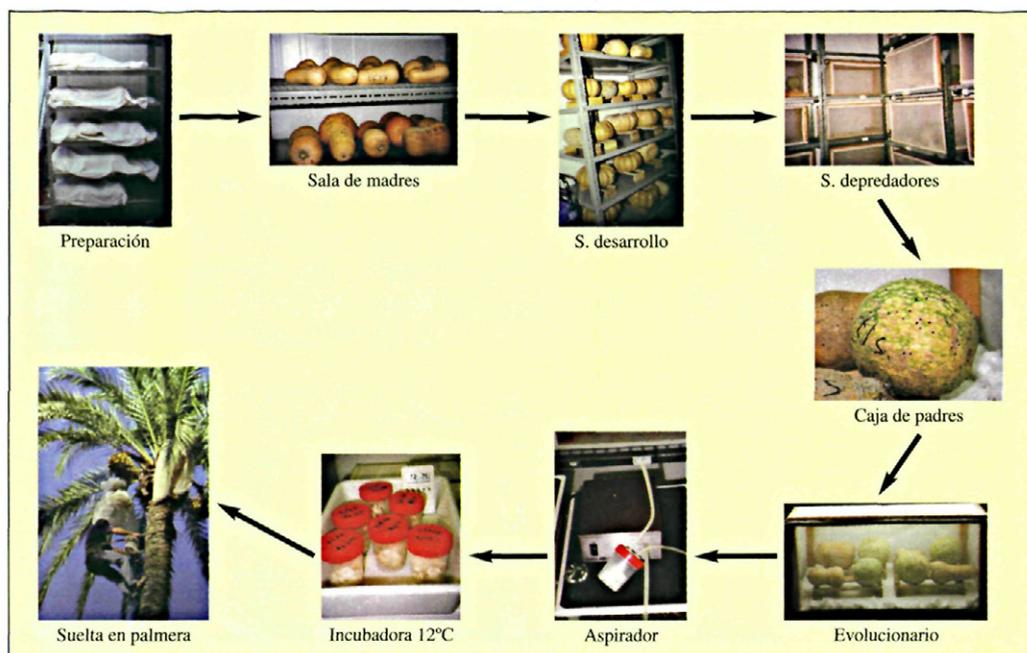


Fig. 3.—Esquema general de cría de *R. Lophanthae* sobre *Aspidiotus nerii*.

ción de la contaminación por ácaros u otros parásitos.

Una o dos veces por semana, estas calabazas se introducen en la sala de madres o de infestación, donde son contaminadas con *Aspidiotus nerii*. Las calabazas recién infestadas se llevan a la sala de desarrollo o de almacén donde permanecerán hasta que las cochinillas lleguen al estado adulto y las calabazas alcancen la densidad de contaminación adecuada para alimentar al *Rhyzobius*. En ese momento, se pueden pasar a la sala de depredadores.

En la sala de depredadores, las calabazas contaminadas con *A. nerii*, se colocan primero en la caja de padres, para que estos se alimenten y hagan la puesta bajo las escamas de las cochinillas comidas. Después, estas calabazas, que contienen los huevos de *R. Lophanthae* más suficiente cochinilla para alimentar a las larvas del depredador, se pasan a las cajas de cría o evolucionarios. Al cabo de aproximadamente un mes, de estos evolucionarios se recogerán los nuevos adultos, con un aspirador, colocándolos en botes

de plástico de 100 ml, y se conservarán en una incubadora a 12°C hasta el momento de su suelta en campo, en lo alto de las palmeras.

Material vegetal

El material vegetal utilizado es *Cucurbita máxima* Duchesne. En este trabajo se han utilizado tres variedades: 300 kg. de mediterránea, 1500 kg. de cabello de ángel y 200 kg. de violinas.

Hay que tener en cuenta que, en España, sólo existe una cosecha de calabazas al año, a principios de otoño, así que se debe adquirir y almacenar la totalidad del material vegetal necesario para toda la cría. Estas calabazas no deben haber sido tratadas químicamente durante su cultivo, y su manejo desde el campo al insectario debe ser cuidadoso, evitando golpes y heridas.

La variedad violina, importada desde Sudamérica o Argentina en nuestra primavera-verano, la utilizamos para continuar la cría

de *A. nerii* hasta la siguiente cosecha y mantener la cepa del diaspino.

Para su conservación desde su cosecha al momento de su utilización, las calabazas no necesitan cámara refrigerada, se mantienen en estanterías metálicas de malla galvanizada, al aire libre.

Las calabazas se preparan minuciosamente antes de servir como soporte vegetal para la cría de la cochinilla: son lavadas en un barreño con agua y un poco de lejía, se secan con papel y, con un pincel, se moja la zona del corte del peciolo y las heridas si las hay, con una mezcla de dos acaricidas: un adulticida más un ovicida. Después se colocan en estanterías, al aire libre, envueltas en una tela de algodón previamente impregnada con una disolución acaricida, pero ya secas. Se mantienen así durante dos semanas al menos, hasta que se introducen en la sala de madres para su contaminación.

Cría del huésped *Aspidiotus nerii* Bouché

Utilizamos una cepa uniparental, sólo hembras, procedente del Insectario del Servicio de Sanidad y Certificación Vegetal de Almassora (Castellón).

Disponemos de dos salas para la cría del piojo blanco, una sala de madres o de infestación y otra sala para el desarrollo de las cochinillas. Ambas a una temperatura constante de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, HR 40-60%, sin luz. Poseen un sistema de doble puerta o *zas*, dotado de una lámpara matainsectos y ventilación programada. La capacidad total de almacenaje es de unas 700 calabazas.

Son dos los objetivos fundamentales que nos planteamos: (i) disponer de cantidad suficiente de calabazas contaminadas con *A. nerii* durante todo el año, tanto para alimentar a los coccinélidos como para el aprovisionamiento regular de madres; (ii) asegurar una cría limpia de otros insectos o ácaros, sin tratar químicamente la superficie de calabazas.

La cría del *Aspidiotus* se inicia con la transferencia de las larvas móviles de primer estadio de las calabazas madres a nuevas ca-

labazas. Se eligen como madres aquellas calabazas con una elevada densidad de contaminación y en las que las hembras de *A. nerii* están en el pico de producción de larvas. En la sala de madres, las calabazas se numeran y se fechan a su entrada con un rotulador y se lleva un registro de entradas, salidas e incidencias

Para la transferencia de larvas, utilizamos la contaminación por gravedad, método inspirado de uno de los empleados en el insectario de Almassora: las calabazas madres se disponen en un estante de malla galvanizada y debajo de ellas, en un estante metálico, se colocan las nuevas calabazas ya numeradas y fechadas. En la obscuridad, las larvas del *Aspidiotus* caen, y rápidamente se fijan sobre el nuevo substrato. Se va dando la vuelta a las calabazas para que resulten uniformemente contaminadas y, al cabo de 3-7 días se llevan a la sala de desarrollo. Aquí permanecen hasta que son aptas para alimentar al *Rhyzobius*. Un 25% permanece en la sala de infestación para reemplazar las calabazas madres.

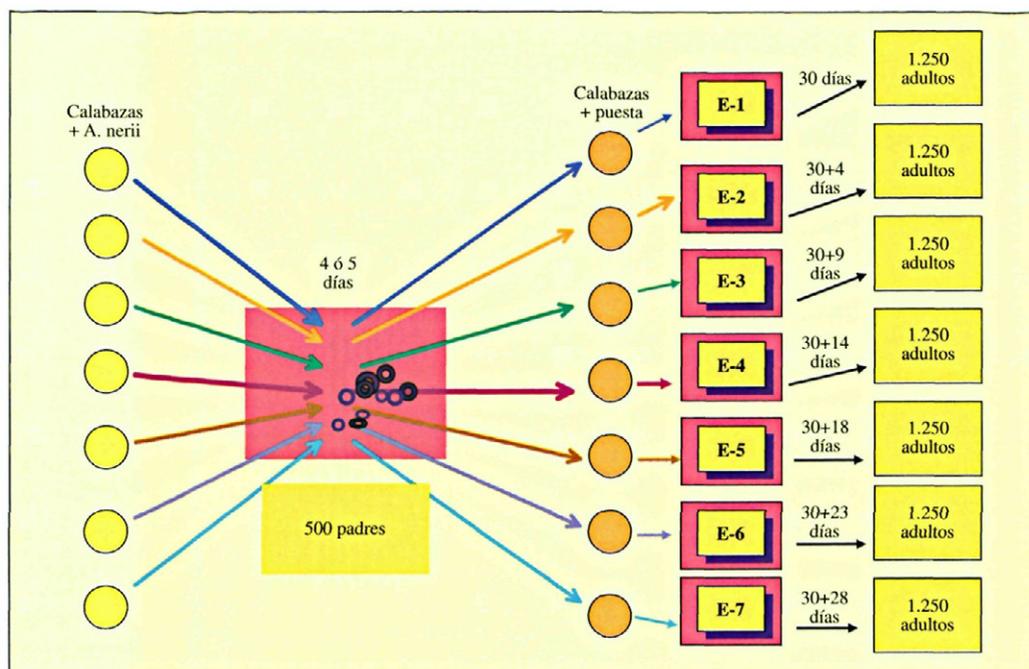
Cría del coccinélido *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell

Los adultos con los que se inició la cría fueron recolectados en Elche, en palmeras datileras infestadas con *P. marlatti* en cuyas colonias se estaban alimentando.

Las condiciones de la sala de cría son: $25 \pm 2^\circ\text{C}$, HR: 50-60%, y 15 L: 9 O de fotoperiodo.

Los coccinélidos están confinados en cajas de cría o evolucionarios, en forma de prisma rectangular de 80x50x50 cm, hechos con una estructura de madera con las caras de tela de gasa cristal y la base de madera contrachapada. La puerta del evolucionario, también de tela, se ajusta con cierre de velcro. Estas cajas se disponen en estanterías metálicas de cuatro alturas.

Realizamos un ensayo con diferente número de padres para determinar la variación de la productividad y la cantidad óptima.

Fig. 4.—Procedimiento de cría de *R. Lophanthae*.

Procedimiento de cría (Fig. 4): disponemos en la caja de padres los *Rhyzobius* adultos, mezcla de edades y sexos, se introducen en esta caja de 4 a 8 calabazas, dependiendo del tamaño, bien infestadas con *A. nerii*; transcurridos 4 ó 5 días (no más, para evitar diferencias acusadas de edad entre las larvas), a estas calabazas, que contienen la puesta, se les desembaraza de los coccinélidos adultos con un pincel y se pasan al evolucionario 1 (de donde a los 30 días ya se podrán recoger los adultos), a su vez se introducen nuevas calabazas en la caja de padres. Este procedimiento se repite cada 4 ó 5 días sin interrupción con los evolucionarios: 2, 3, 4, 5, 6 y 7, y vuelta a empezar desde el 1, de donde ya se habrán cosechado los adultos. Así, cada *unidad de cría* consta de ocho cajas: siete evolucionarios para el desarrollo larvario más una caja de padres.

Tras eclosionar, las larvas de *R. Lophanthae* se alimentan únicamente con las cochinillas de las calabazas que se pusieron en el evolucionario, sin necesidad de agregar nue-

vas; la recogida de los adultos se realiza con un aspirador, colocándolos en botes de plástico de 100ml en los que se han introducido previamente palomitas de maíz con papilla agar-miel. Una vez envasados, en grupos de 100-200 adultos, se llevan a una incubadora a 12°C donde se mantienen hasta su suelta en campo, en lo alto de las palmeras. Un 10% se utiliza para reponer semanalmente los adultos muertos de la caja de padres.

Para ofrecer a las larvas un escondite donde puedan pupar y evitar que sean comidas por sus congéneres, se disponen trozos de algodón por todo el perímetro de la base de la caja.

Como alimento suplementario cuando las larvas están en su cuarto estadio, se añadió huevos de *Ephestia*, repartidos por encima de las calabazas una o dos veces por semana, y papilla agar-miel colocada en tapones de plástico. En la caja de adultos ponemos un recipiente con algodón empapado en agua.

En una ficha, se anota el seguimiento de cada evolucionario: inicio, aparición de los

diferentes estadios del coccinélido (larvas, ninfa, imagos), producción de adultos, incidencias y final.

En enero de 2001 se puso en marcha una unidad de cría de coccinélidos y a mediados de marzo se comenzó una segunda unidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cría del huésped *Aspidiotus nerii* Bouché

De las 1000 calabazas utilizadas, unos 2000 Kg., (Cuadro 1) un 26% se han desechado al pudrirse en la sala de desarrollo; del resto, algo más del 50% se han utilizado para alimentar a los coccinélidos, y un 27% han servido de madres, se han desechado por otros motivos o han quedado en la sala de desarrollo, en stock, para ser utilizadas como madres en la siguiente campaña.

Cuadro 1.—Rendimiento de las calabazas empleadas para la cría de *A. nerii*

| Campana 00-01 | Unidades | % |
|---|----------|-----|
| Total calabazas utilizadas (2000 kg)..... | 1000 | 100 |
| Utilizadas en la cría de <i>R. lophanthae</i> | 462 | 46 |
| Podridas | 264 | 26 |
| Podridas y utilizadas | 87 | 9 |
| Otros | 44 | 4 |
| Stock (oct. 01)..... | 143 | 14 |

Las calabazas han soportado bien el almacenaje en lugar ventilado durante más de diez meses, incluso han permanecido sin problemas más de cuatro meses en las salas acondicionadas a 25°C con humedad no mayor del 60%. Es en los meses de verano cuando el porcentaje de podredumbre alcanza a un 70% de las calabazas almacenadas o utilizadas.

El tratamiento preventivo para evitar la entrada de ácaros en las salas de cría ha sido muy eficaz, pues desde que comenzó a aplicarse no se ha observado más que alguna araña roja aislada, descartando pues la utilización de tratamientos acaricidas rutinarios

en las salas de madres, utilizados habitualmente en crías de este tipo.

La madurez de las hembras de *A. nerii* a 25°C se alcanza de los 1,5 a 2 meses desde que se fijaron en el sustrato, momento en el que comienza la salida de larvas móviles. El tiempo medio que han permanecido las calabazas contaminadas en la sala de desarrollo hasta ser aptas para pasar a la de los depredadores ha sido de 70 ±12 días. Las calabazas que se han utilizado como *madres* son aquellas en las que ha transcurrido un periodo de 3,5 ó 4 meses desde su contaminación.

El ritmo de contaminación de calabazas (Fig. 5), una media de entrada semanal de 50 calabazas, ha sido suficiente para disponer siempre de material en exceso para la cría de *R. Lophanthae*, para el aprovisionamiento de madres y para compensar las pérdidas por podredumbre dentro de la sala de desarrollo. La capacidad de almacenaje de esta sala ha resultado suficiente para toda la cría.

La variedad mediterránea ha tenido un mejor comportamiento en cuanto a uniformidad, calidad de la contaminación y porcentaje de podredumbre que la de cabello de ángel. La variedad llamada violina nos ha permitido disponer de madres suficientes para mantener la cepa de *A. nerii* y comenzar la contaminación de nuevas calabazas de la siguiente cosecha.

Cría del coccinélido *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell

Los resultados de producción de adultos utilizando diferente número de padres se muestran en el Cuadro 2; el número de adultos producido por cada evolucionario no guarda una relación lineal con el aumento del número de padres, aunque se aprecia una tendencia lógica de incremento en la producción neta.

En el grupo de 100-150 padres, una productividad de 3.18 adultos por pareja y día, teniendo en cuenta una fertilidad de los huevos de *R. Lophanthae* de un 80% (SEZER,

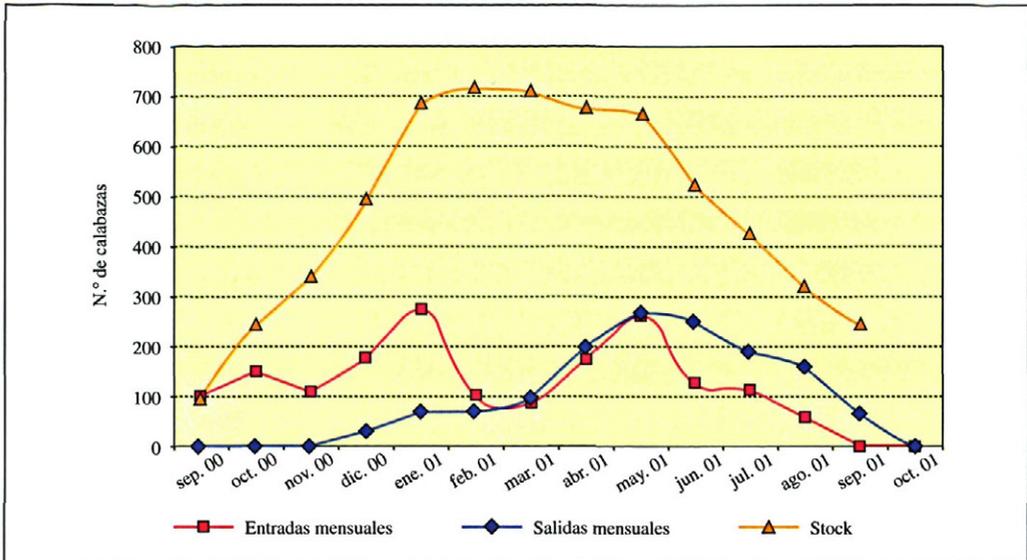


Fig. 5.—Balance mensual del número de calabazas contaminadas con *A. neri* de la sala de maduración.

1969) y considerando un porcentaje razonable de 60% de pérdidas por mortalidad de larvas, ninfas y adultos neonatos supondría una media de 10 huevos diarios/hembra. STATHAS (2000a) obtiene una fecundidad diaria máxima de 18-25 huevos, media de 10 huevos; CIVIDANES y GUTIÉRREZ (1996) obtienen el dato de 20 huevos/día. Hay que considerar que la fecundidad de esta especie no es constante a lo largo del periodo fértil de las hembras, sino que varía de forma muy significativa: alcanza un máximo entre los 20-30 días de vida (18-20 huevos) siendo antes y después de este periodo mucho menor; el periodo de oviposición puede durar de 1 a 2 meses (STATHAS, 2000a; GÓMEZ, 1999).

Sin embargo, al aumentar el número de padres se reduce considerablemente la pro-

ducción por pareja, lo que se puede atribuir al fuerte canibalismo que poseen las larvas de *R. Lophanthae* cuando disminuye el espacio y la comida (STATHAS, 2000b); estas larvas son capaces de comer los huevos, larvas y ninfas de su propia especie.

A partir de 300 padres la producción se estabiliza en 1.2 a 1.3 adultos por pareja y día. A la vista de estos resultados, un nuevo ensayo debe ser realizado aumentando el número de parejas para comprobar hasta qué cantidad se mantiene esta productividad.

Para cada grupo, las desviaciones respecto a la media en cuanto a producción que se observan son bastante elevadas; esto nos indica que otros factores ajenos al número de padres y al número de calabazas, están influyendo con gran peso en la productividad.

Cuadro 2.—Producción media de adultos de *R. lophanthae*

| N.º padres | N | Media/evolucionario | Desvest. | Máximo | Mínimo | Media/pareja y día |
|------------|----|---------------------|----------|--------|--------|--------------------|
| 100-150 | 13 | 636,31 | 204,06 | 1113 | 270 | 3,18 |
| 200-250 | 14 | 693,00 | 238,50 | 1069 | 404 | 1,73 |
| 300-350 | 19 | 793,05 | 302,39 | 1457 | 408 | 1,32 |
| 400-450 | 9 | 983,89 | 351,62 | 1629 | 571 | 1,23 |
| 450-500 | 7 | 1253,57 | 138,48 | 1500 | 1107 | 1,25 |

Uno de estos factores sería la densidad de la contaminación en la calabaza: nº cochinitas/cm².

En el caso del grupo de 450-500 padres, la desviación es mucho menor: esto puede deberse a que en este grupo se utilizó mayoritariamente la variedad de calabaza mediterránea, cuya contaminación por *A. neri* ha resultado más homogénea y regular. En los otros casos se utilizó mayoritariamente la de cabello de ángel cuya densidad de contaminación resultó muy variable de una calabaza a otra, con lo que la cantidad de alimento disponible también lo era.

Los recuentos para determinar la proporción de sexos nos dieron siempre cerca del 50%.

En cuanto a la duración del ciclo a 25°C (Cuadro 3), a los 10 días de la puesta son visibles las larvas de *R. Lophanthae*, a los 21 se observan las primeras ninfas, y a los 27 días comienzan a aparecer los adultos. Estos resultados coinciden con los obtenidos por STATHAS (2000b), teniendo en cuenta que, debido al pequeño tamaño de las larvas neonatas, 0.6 x 0.3 mm, las primeras larvas observadas en el evolucionario suelen ser larvas de segundo estadio.

Cuadro 3.—Desarrollo de *R. Lophanthae* a 25°C en días transcurridos desde la puesta hasta que se observan los diferentes estadios

| n=150 | primeras larvas | primeras ninfas | primeros adultos | duración del evolucionario |
|--------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------------------|
| Media | 10 | 21 | 27 | 30 |
| Desvest..... | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Máximo..... | 13 | 27 | 32 | 38 |
| Mínimo | 7 | 15 | 20 | 20 |

n = n.º de evolucionarios estudiados.

Producción total y costes

La producción total de 2001 ha sido de 65.000 *Rhyzobius* adultos, para lo que se han puesto en marcha 100 evolucionarios.

La gráfica de la Fig. 6 muestra la producción mensual. Con una sola unidad de cría

obtuvimos 6.000 adultos/mes en febrero y marzo; con dos unidades de cría la producción media fue de 9.100 adultos, para los meses de abril, mayo, junio y julio, con una máxima de 10.700 adultos/mes. En agosto, septiembre y octubre, la producción disminuye debido, fundamentalmente, al elevado número de pérdidas por podredumbre.

No disponemos de datos sobre productividad de otros insectarios cuyas características sean comparables al del presente trabajo, pero sí de los precios de venta al público de varios coccinélidos: *Adalia*, adultos, 27.17 ptas./unidad; *Harmonia*, larvas, 14 ptas./unidad, *Cryptolaemus*, adultos, 20 ptas./unidad. (precios Biobest, 2000)

En este trabajo, el coste estimado del *Rhyzobius* adulto ha sido de 39 ptas. Pero, consideramos que, con el método de cría ya puesto a punto, se pueden alcanzar con facilidad los 100.000 adultos por campaña, con los mismos gastos, con lo que el coste de producción unitaria quedaría en 24 ptas. (Cuadro 4). La Estación Phoenix es un centro público sin ánimo de lucro, estos cálculos son para indicar que se puede obtener con este método una buena productividad, con unas mínimas instalaciones y personal, sin suponer un coste excesivo.

Cuadro 4.—Estimación del coste unitario de producción de *R. Lophanthae*

| | |
|---------------------------------|--|
| Material fungible | 2.000 kg. de calabazas |
| Personal | 1 técnico de laboratorio (TP) 1 biólogo (TP) |
| Instalaciones | Tres cámaras acondicionadas: Sala de madres Sala de maduración Sala de depredadores |
| Producción anual estimada | 100.000 adultos |
| Coste unitario..... | 24 ptas., 0.14 euros |

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos, se puede afirmar que, aunque mejorable, disponemos de un método de cría de *R. Lophanthae*

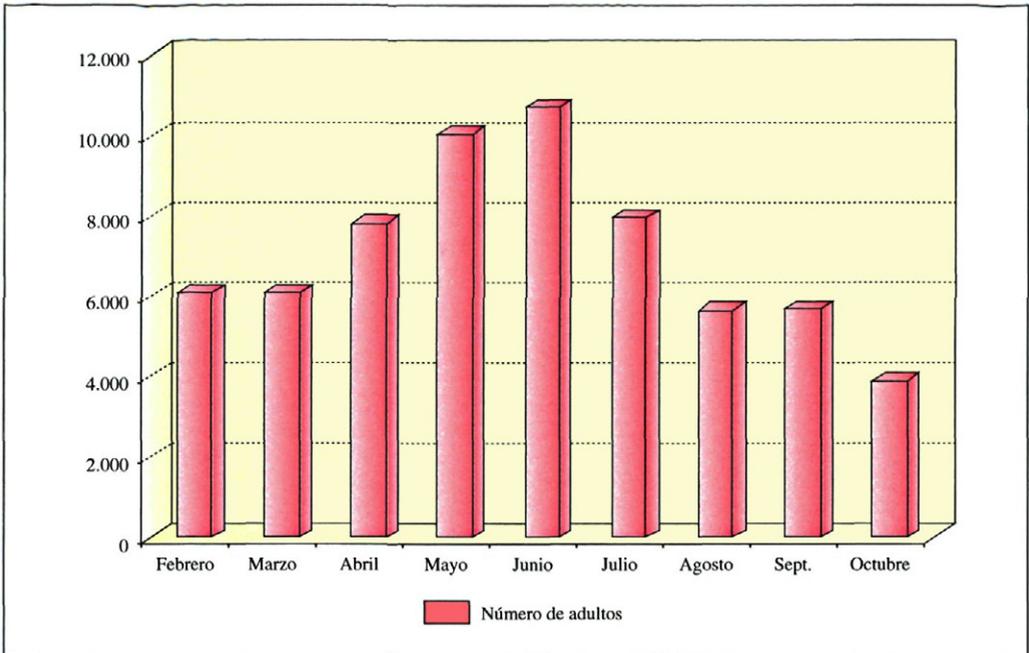


Fig. 6.—Producción mensual de *R. lophanthae* durante el año 2001.

hae, sencillo, productivo, que no requiere de grandes inversiones y precisa poca mano de obra.

La elección de *A. nerii* como huésped para la cría de *R. Lophanthae* se ha revelado acertada, publicaciones de otros investigadores que trabajan con estos insectos coinciden en ello; así, HONDA Y LUCK (1995) concluyen que *A. nerii* es muy buen huésped para *R. lophanthae*, siendo éste el principal enemigo natural de *A. nerii* en la Bahía de California; STATHAS (2000a) determina la eficacia del depredador como agente de biocontrol de *A. nerii* en laboratorio, bajo condiciones controladas.

Los ensayos en laboratorio con *R. Lophanthae* demostraron su capacidad de depredación y de desarrollo sobre la cochinilla roja de las palmeras, *P. marlatti* (GÓMEZ, 1999). Las primeras pruebas de eficacia en campo mostraron que el nivel de contamina-

ción de los huertos en los que se hicieron sueltas inundativas de *R. Lophanthae* disminuyó ostensiblemente (observación personal, sin publicar).

La puesta a punto de este método de cría nos ha permitido realizar ya a lo largo de 2001 sueltas masivas del depredador en más de la mitad de la masa arbórea del Palmeral Histórico de Elche. En sucesivas campañas pretendemos restablecer el equilibrio ecológico y mantener a la cochinilla en poblaciones que no ocasionen daños a las palmeras.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al personal del insectario de Almassora (Castellón), especialmente a D. Ignacio Boix, por su inestimable ayuda y colaboración en la realización de este trabajo.

ABSTRACT

GÓMEZ VIVES, S., 2002: Mass rearing of *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae) predator of the red date scale (*Phoenicococcus marlatti* Cockerell). *Bol. San. Veg. Plagas*, **28**: 167-176.

In this work is described the mass rearing process of *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell under controlled conditions in laboratory, using the armoured scale *Aspidiotus nerii* Bouché as host reared on *Cucurbita máxima* Duchesne.

Using this method we can obtain a high and continuous production of the ladybird all along the period of augmentative releases for a biological control programme targeting the red date scale *Phoenicococcus marlatti* in the date palm grove of Elche (Spain).

Key words: Biological Control, entomophagous ladybirds, *Phoenix dactylifera*, Elche's Date Palm Grove, pests of palms, date scale insects.

REFERENCIAS

- BERLINGER, M. J., 1985: Preliminary survey of insects attacking jojoba in Southern Israel and of their natural enemies. In Jaime Wisniak and Jacob Zabicky (Eds.) *Proceedings of the 6th International Conference on Jojoba and its Uses*. Beer-Sheva 21-26 October 1984. Israel.: 21-26.
- CARDOSO, A., GOMES, M. L., 1984: Dois coccinélidos predadores pouco conhecidos em Portugal. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia* **45**(2): 161-167.
- CELADA, B., 1997: Parasitoides i depredadors en el conreu del presseguer a Tarragona. *Quaderns agraris* **21**: 21-38.
- CIVIDANES, F. J., GUTIÉRREZ, A. P., 1996: Modeling the age-specific per capita growth and reproduction of *Rhyzobius lophanthae* (Col.: Coccinellidae). *Entomophaga* **41**(2): 257-266.
- FERRY, M. 2001: La culture du palmier dattier à Elche, un agrosystème ancien et unique en Europe. *INRA mensuel* **110**: 42-44.
- GÓMEZ, S., CAPILLA, M. A. y FERRY, M., 1996: Una nueva plaga en España: la cochinilla roja de la palmera datilera, *Phoenicococcus marlatti* Ckll. (Cocc.: Phoenicococcidae). - *Phytoma*, España **82**: 28-36.
- GÓMEZ VIVES, S. 1999: Biology of *Lindorus lophanthae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae), a candidate biocontrol agent of *Phoenicococcus marlatti* Cockerell. (Homoptera: Phoenicococcidae) in the date palm grove of Elche, Spain.- In: Canard m. & Beysat-Arnaouty V. (Eds) *Proceedings of the First Regional Symposium for Applied Biological Control in Mediterranean Countries*. Cairo 25-29 October 1998. Imprimerie Sacco, Toulouse, France.: 115-120.
- GÓMEZ VIVES, S. & FERRY, M. 1999: Attempts at biological control of date-palm pests recently found in Spain. - In: Canard m. & Beysat-Arnaouty V. (Eds) *Proceedings of the First Regional Symposium for Applied Biological Control in Mediterranean Countries*. Cairo 25-29 October 1998. Imprimerie Sacco, Toulouse, France.: 121-125.
- HONDA, J. Y. & LUCK, R. F., 1995: Scale Morphology effects on feeding behavior and biological control potential of *Rhyzobius lophanthae* (Coleoptera: Coccinellidae). *Annals of the entomological society of America*, **88**(4): 441-450.
- KATSOYANNOS, P., 1996: Integrated Insect Pest Management for Citrus In Northern Mediterranean Countries. Benaki Phytopathological Institute ed. Athens, Greece.: 36, 43, 77.
- KATUNDU, J. M., 1988: Integrated control of sugarcane white scale in Tanzania. *Taro Newsletter* **3**(1): 15-19.
- KEHAT, M., SWIRSKI, E., BLUMBERG, D., GREENBERG, S., 1974: Integrated control of date palm pests in Israel. *Phytoparasitica* **2**(2): 141-149.
- RICCI J. G., 1983: Descripción de los Estados Preimaginales de *Lindorus lophanthae* Blaisd. (Col. Coccinellidae), Predador de Cochinillas (Homoptera) en Cítricos de Tucumán (Argentina). *CIRPON, Revista de Investigación* **1**(1): 1-14.
- RUNGS, CH., 1950 : Sur l'extension spontanée au Maroc du *Rhyzobius (lindorus) lophanthae* Blaisd. *Bulletin de la Société Entomologique de France* **1** : 9-11.
- SEZER, S., 1969 : Étude morphologique, biologique et écologique de *Lindorus lophanthae* Blaisd. et *Scymnus apetzi* Muls. (Coleoptera : Coccinellidae) dans le département des Alpes-Maritimes. Thèse Doctorale, Faculté des Sciences de l'Université de Paris. 129 pp.
- SMIRNOFF, W., 1950 : Sur la biologie au Maroc de *Rhyzobius (Lindorus) lophanthae* Blaisd. (Col. Coccinellidae). *Revue de pathologie végétale et d'entomologie agricole de France* **29**(4) :190-194.
- STATHAS, G. J., 2000a: *Rhyzobius lophanthae* prey consumption and fecundity. *Phytoparasitica* **28**(3): 203-211.
- STATHAS, G. J., 2000b: The effect of temperature on the development of the predator *Rhyzobius lophanthae* and its phenology in Greece. *BioControl* **45**: 439-451.
- THOMPSON, W. R., 1951: The specificity of host relations in predacious insects. *The Canadian Entomologist* **83**: 262-269.
- VIGGIANI, G., 1989 : Il controllo integrato della cocciniglia bianca del pesce. *L'Informatore Agrario-Veneta*, **25** (26) : 61-65.
- YUS, R., 1973: Sobre la presencia en la Península Ibérica del *Rhyzobius lophanthae* (Blaisdell. 1892) (Col. Coccinellidae). *Graellsia* **29**:111-115.

(Recepción: 10 enero 2002)

(Aceptación: 1 febrero 2002)