

Consideraciones sobre la cría de entomófagos en Chile y Perú, especialmente contra la «mosca blanca» de los cítricos *Aleurothrixus floccosus* MASK

C. KLEIN KOCH

El organismo chileno más importante dedicado a la crianza y distribución de entomófagos, el insectario de La Cruz, ha orientado su trabajo en la actualidad exclusivamente en función del control biológico de los pulgones asociados con el trigo.

En el Perú, en cambio, destaca la labor actual del Centro de Introducción y Cría de Insectos Útiles (CICIU). Entre sus actividades más importantes pueden señalarse la crianza masiva de varias especies de *Trichogramma* (131 millones de avispietas liberadas en 1976) y de 120.000 individuos de 10 especies diferentes, tanto de especies nativas como de especies introducidas ya establecidas y especies en vías de introducción, tal como, p. ej., *Cales noacki*. El CICIU desarrolla estudios biológicos, taxonómicos y biotaxonómicos de los entomófagos más importantes y realiza, además, la venta de algunas especies manteniendo un activo intercambio internacional de enemigos naturales. Se enumeran los parásitos y predadores más importantes que se multiplican en dicho Centro para el control biológico de las principales plagas de los cítricos, incluyendo a la «mosca blanca lanuda» (*A. floccosus*).

Finalmente, se detalla el problema fitosanitario del oasis de Pica en el norte de Chile y los esfuerzos hechos allí para el control biológico de las principales plagas frutales, especialmente para combatir la «mosquita blanca algodonosa» *A. floccosus*, introducida allí a fines de 1968, con los microhimenópteros *Amitus spinifera* introducido del sur del Perú y *Cales noacki* de la zona central de Chile. C. KLEIN. *Institut für Phytopathologie*, 63, Lahn - Griessen. Rep. Fed. Alemana.

1. Caso de Chile

El organismo chileno más importante dedicado a la introducción, crianza y distribución de entomófagos, el Insectario de La Cruz, dependiente del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, ha orientado en la actualidad su trabajo exclusivamente en función del control biológico de los pulgones asociados con cereales, particularmente con el trigo, abandonando el resto de sus actividades.

Entre las principales especies de áfidos que atacan los cereales destacan el pulgón de la avena *Ropalosiphum padi* L., el pulgón pálido de los cereales *Metopolophium dirhodum* Walk, el pulgón verde de la espiga *Sitobion avenae* F., y el menos importante pulgón verde de los cereales *Schizaphis graminum* Rond., (CAMPOS y cols., 1976). Durante la temporada 1974-75 estas especies se constitu-

yeron en importantes vectores del «enanismo amarillo de la cebada» (VEAC), enfermedad virosa que hizo disminuir los rendimientos del trigo, principal cultivo anual con, aproximadamente, 700.000 hectáreas de siembra en todo el país, a menos de 12 qq. como promedio nacional. La labor principal del Insectario está orientada al estudio de la dinámica de poblaciones y a la introducción de enemigos naturales de los pulgones del trigo, especialmente sírfidos, coccinélidos y algunos microhimenópteros endoparásitos, para lo cual se ha solicitado ayuda internacional.

En huertos frutales la actividad relativa al control biológico está limitada casi exclusivamente a la iniciativa particular de algunos entomólogos vinculados a las universidades, empeñados recientemente en la introducción de enemigos naturales tales como el ácaro predator *Metaseiulus occidentalis* y *Stethorus*

punctum (Coccinellidae) para el control de ácaros fitófagos (Tetranychidae). La primera especie se ha introducido de California y la segunda de Pensilvania, EE.UU. Últimamente se están haciendo esfuerzos para aclimatar la especie *Amblyseius puncticolis* importada desde Michigan (CAMPOS, comunicación personal).

2. El control biológico actual en Perú

El Perú tiene una larga y rica historia en materia de control biológico y son también muy valiosas sus contribuciones en este sector. En la actualidad se han centralizado gran parte de las actividades relativas al combate o lucha biológica en el «Centro de Introducción y Cría de Insectos Útiles» (CICIU) ubicado en la ciudad de Lima. Las funciones generales de este Centro pueden enumerarse de la siguiente forma (BEINGOLEA, 1975, 1976):

— Realizar el control biológico de plagas y malezas, desarrollando los estudios necesarios orientados a la evaluación de la regulación biológica de los enemigos naturales.

— Actuar como organismo coordinador y de apoyo de insectarios regionales y laboratorios de crianza de insectos benéficos.

— Capacitar al personal profesional y técnico en las técnicas para el control biológico.

— Proporcionar a precio de costo, según tarifas previamente establecidas, los productos biológicos obtenidos por crianza o colección en el campo.

— Finalmente, apoyar a las zonas de alimentación y empresas campesinas autogestionarias en sus acciones relativas al desarrollo y establecimiento de insectarios y laboratorios de crianza de organismos benéficos. Buen ejemplo de ello es la crianza de entomófagos que se realiza en la Cooperativa Azucarera Paramonga, Ltda., para el control biológico del barrenador de la caña de azúcar

Diatrea saccharalis (POLLACK, RISCO, 1961, 1963).

Entre las actividades más destacables del CICIU deben señalarse los estudios biológicos y taxonómicos sobre el género *Trichogramma*, habiéndose determinado hasta la fecha la existencia de cinco especies nativas del Perú: *Trichogramma perquinsii*, *T. rojasii*, *T. brasiliensis*, *T. faciatum* y *T. semifumatum*. Se conserva, además, una colección viva de otras cinco especies de *Trichogramma* introducidas.

Puede citarse como ejemplo que para el año 1976 la producción total de avispidas alcanzó la cifra de 131 millones de ejemplares, equivalente a un 65 % de las ambiciosas metas fijadas por el Centro en 200 millones de trichogrammas para el año. De la producción obtenida, 25 millones fueron vendidos a Cooperativas Agrícolas de Producción, generando un ingreso cercano a los U\$ 3.000 anuales. El resto fue liberado en beneficio de alrededor de 1.300 hectáreas de cultivos, a razón de, aproximadamente, 100.000 ejemplares por hectárea. Aparte de trichogrammas, se criaron, distribuyeron y/o vendieron los siguientes enemigos naturales:

a) *Coccophagus rusti*, *Scutellista cyanea* y *Methaphicus helvolus* destinados al control biológico de diversas especies de conchuelas del género *Saissetia*. La producción de esta última especie, obtenida en el insectario abierto del CICIU, fue puesta a disposición de diversas cooperativas.

b) *Aphitis holoxantus*, excelente parásito de la «queresa» roja de los cítricos de Florida *Chrysonphalus aonidum*. La crianza de este parásito fue iniciada a partir de solamente ocho individuos obtenidos de cítricos de la zona norte del Perú (Piura), elevándose muy pronto la cifra a más de 10.000 ejemplares que fueron distribuidos y en parte también utilizados en el mantenimiento de la crianza.



Fig. 1.—Quebrada de Tarapacá. Típico valle en la cordillera de los Andes en el desierto costero chileno-peruano con condiciones ideales para el desarrollo del control biológico de plagas.

c) *Aphitis roseni*, efectivo parásito de la «queresa» o conchuela redonda de los cítricos *Selenaspidus articulatus*. El CICIU ha realizado con este eficiente microhimenóptero una distribución a lo largo de todo el país. En un solo huerto de 400 hectáreas, evaluado con este propósito, se logró una economía de 4-5 millones de soles (aproximadamente, U\$ 50.000). La eficiencia en el control de *S. articulatus* ha transformado a la plaga en una especie rara y la aclimatación del parásito ha sido tan efectiva que en el futuro el Centro no seguirá la crianza y dependerá exclusivamente de la recuperación y redistribución del parásito directamente del campo.

d) Por último, el CICIU obtuvo en agosto de 1976 un envío original de 136 ejemplares de la especie *Cales noacki* enviados de California por PAUL DE BACH después que éste lo había recibido de Chile (DE BACH, 1976). Al

cabo de cuatro meses se encontraba ya en la cuarta generación, habiendo producido la primera generación sólo 35 individuos, la segunda 200 y la tercera 1.500. La cuarta generación produjo en los laboratorios del CICIU muchos miles de ejemplares a comienzos de 1977.

Entre los principales problemas que enfrenta el Centro pueden señalarse: la reducción de la producción de trichogramma en varios meses del año producido por la falta de insumos básicos (p. ej., trigo para la crianza de *Sitotroga*) y la falta de demanda de avispietas durante el invierno, significando en la práctica que una gran parte de la producción fuese liberada por «razones técnicas» en forma gratuita. Esta resultó, sin embargo, de beneficio directo para los agricultores que laboran alrededor de 1.300 hectáreas de cultivos.

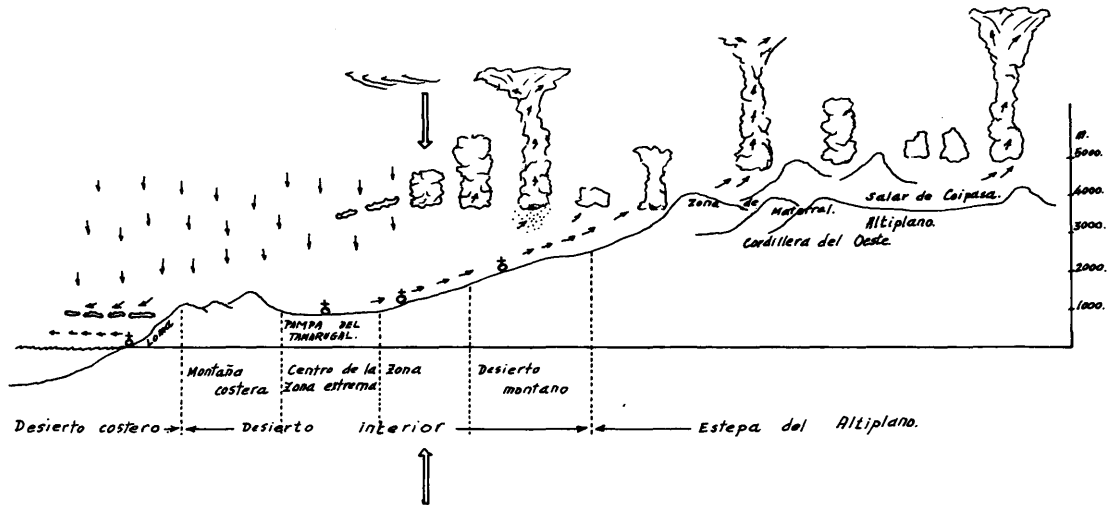


Fig. 2.—Corte transversal en uno de los desiertos más extremos del mundo a la altura de la Pampa del Tamarugal en el norte de Chile. Por razones microclimáticas se producen frutas tropicales y subtropicales en oasis y valles piemontanos (flecha) en la vertiente occidental de la cordillera de los Andes.

Para establecer un programa de control biológico en buena forma y desarrollar eventualmente un programa de control integrado de las principales plagas, los entomólogos peruanos (BEINGOLEA, 1976) han clasificado las plagas de los cítricos en tres grupos, según el grado de eficiencia con que actúan sus enemigos naturales.

El primer grupo está formado por las plagas con enemigos naturales clasificados como «eficientes» (señalados entre paréntesis).

1. Conchuela blanda de los citrus *Coccus hesperidum* (*Methaphycus* sp. y otros).

2. Chanchito blanco de los citrus *Pseudococcus citri* (*Pauridia* sp., *Leucopsis* sp.).

3. Conchuela blanca acanalada *Icerya purchasi* (*Novius cardinalis*, *Cryptochaetum iceryae*).

4. Escama roja de los citrus *Aonidiella aurantii* (*Aphytis holoxantus*).

El segundo grupo lo componen aquellas plagas cuyos enemigos naturales son sólo «parcialmente eficientes», entre las que destaca la «mosquita blanca algodonosa de los citrus» *A. floccosus*, cuyos principales enemigos naturales *Amitus spinifera*, *Eretmocerus paulistus* y *Prospaltella porteri* logran sólo en algunas temporadas bajar substancialmente la población de «mosquita blanca».

El tercer grupo lo componen, finalmente, aquellas plagas citrícolas que no cuentan con enemigos naturales efectivos. Entre ellas están la arañita roja de los citrus *Panonychus citri* y la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitidis capitata*. Pese a ciertas dificultades de orden material, como la falta de medios de movilización adecuados, p. ej., el CICIU peruano ha mantenido y desarrollado los conceptos fundamentales del control biológico con gran éxito.

3. El problema de la «mosquita blanca» de los cítricos *Aleurothrixus floccosus* Mask. en oasis de Pica en el norte de Chile

Este bien conocido insecto en la región citrícola de España y cuyo centro de dispersión es México —según opinión de especialistas— se encuentra ampliamente distribuido en Centro y Sudamérica y en el Estado de Florida en Estados Unidos (DE BACH, 1976).

En Chile se le conoce en todas las regiones citrícolas, pero es sólo en algunos sectores (valles) de la provincia de Tarapacá (fig. 1), al igual que en el centro y sur de Perú, donde su ataque reviste gravedad. En el resto del país no tiene caracteres de importancia y los focos que aparecen son bien controlados por los tratamientos usuales y los agentes naturales.

El oasis de Pica es una verdadera «isla ecológica» ubicada frente al Salar de Pintados en la Pampa del Tamarugal en la provincia de Tarapacá (fig. 2). El oasis se encontraba libre de este aleuródido hasta fines de 1968. A pesar de las recomendaciones de no introducir frutas ni plantas vivas por el consiguiente peligro fitosanitario, con toda seguridad es ésta la forma como *A. floccosus* llegó a Pica. En febrero de 1969 ya se encontraba la plaga bien establecida en varios huertos en el centro mismo del pueblo, haciéndose necesario informar a la comunidad ante la gravedad del problema y la importancia de erradicar prontamente el foco detectado. Pese a las prontas medidas tomadas, esto último, lamentablemente, no se logró por la rápida dispersión y las excelentes condiciones ecológicas encontradas por el homóptero para su desarrollo sin limitaciones.

Uno de los mayores problemas para el control de la «mosquita blanca», en las condiciones de un oasis como el señalado, es el de la estructura de los predios agrícolas en el norte de Chile. Para una superficie de, aproximadamente, 100 hectáreas existían en Pica



Fig. 3.—Naranjos de 6-8 m. de altura entremezclados con mangos (*Mangifera indica*) en el oasis de Pica.

440 pequeños propietarios que en estas condiciones no miden su pertenencia en alguna unidad de superficie, sino en el número de árboles que poseen.

Hay que agregar a lo anterior las dificultades para realizar el control químico en plantaciones mixtas en que los cítricos, particularmente naranjos, se desarrollan en altura y se encuentran entremezclados con otras especies (mangos, guayabos) (fig. 3).

Por otra parte, el problema de la distribución de las vitales cuotas de agua en estas condiciones originó serias dificultades en aquellos huertos que disponían de tan indispensable elemento sólo cada 15 días o cada tres semanas.

Una vez determinada la imposibilidad de



Fig. 4.—Limón sutil (*Citrus aurantifolia*) Fuertemente infestado por la mosquita blanca algodonosa *Aleurothrixus floccosus* Mask. en el norte de Chile.

erradicar los focos y estudiada la distribución de la «mosquita blanca», se diseñó un ensayo de control con diversos productos químicos para seleccionar el más efectivo, lo que permitió poder hacer una recomendación sobre la base de una aplicación de aceite reforzado con insecticida (Gusatión) o aceite sin insecticida al 1,5 % para el momento en que hubo que efectuar una aplicación general.

El tratamiento de cobertura general tenía como objetivo táctico bajar el nivel de infestación a límites tales que fuera posible, en primer lugar, salvar en alguna medida la producción frutal y, en segundo lugar, permitir el establecimiento de los entomófagos a introducir eliminando parcialmente la enorme cantidad de mielecilla y cera acumulada en la cara inferior de las hojas (fig. 4).

Hacer una aplicación general de pesticidas en las condiciones anteriormente señaladas significó, además, «vencer» la resistencia de

una comunidad notablemente consciente de los beneficios absolutos del control biológico. Este pequeño paraíso fitosanitario tuvo que aceptar en 1963 la imposición de una medida extrema para la erradicación de la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* Wied. a base de una masiva aplicación de pesticidas de amplio espectro durante varios meses. Aún cuando las autoridades fitosanitarias estatales tuvieron éxito en la erradicación e impidieron la dispersión del temido tripétido a la rica zona central frutícola, los vecinos del oasis conocieron por primera vez en su historia (destruido el balance natural) el potencial destructivo de chanchitos blancos (*Pseudococcus gahani* Green, *Planococcus citri* Risso) en guayabos, mangos, cítricos, plantas ornamentales, etc., pulgones (*Aphis spiraeola*, *Toxoptera aurantii*) (fig. 5), conchuelas *Icerya purchasi* y, especialmente, *Coccus hesperidum* L. etc. (fig. 6).



Figura 5.—Enrollamiento foliar característico producido por *Toxoptera aurantii* en cítricos.

Durante los años 1965-1966 se hicieron repetidos envíos de enemigos naturales, cumpliendo el Insectario de La Cruz una destacada labor en ese sentido. La redistribución de crisopas (*Crysopa rufilabris*) del nortino Valle de Azapa hacia Pica, del coccinélido *Hippodamia convergens* traído del Perú y el envío desde La Cruz de los eficientes parásitos de chanchitos blancos *Leptomastidea abnormis*, *Leptomastix dactylopii* y del predator *Cryptolaemus monstrouzieri* lograron bajar la población de las principales plagas (excepto el

pulgón de la spirea) a niveles económicamente aceptables, sin necesidad de tratamiento químico alguno.

El parásito asociado con *A. floccosus* en Pica resultó ser *Encarsia luteola*, cuyo parasitismo alcanzaba a destruir un 6 % de la población de «mosquitas blancas». Considerando este débil control natural se iniciaron introducciones masivas de la avispiña *Amitus spinifera* desde Tacna, Perú, parásito que bajo ciertas condiciones y épocas del año controla hasta un 90 % de «mosquitas blancas» en esa región. Las liberaciones de adultos se iniciaron en huertos fuertemente infestados y con mucha secreción melosa-cerosa, lo que fue sin duda un error debido a la inexperiencia con este tipo de plaga. Preocupados de la posibilidad de mejorar el control biológico se efectuaron tres importaciones de enemigos naturales desde Florida, EE.UU., pero con muy poca fortuna ya que todos los envíos llegaron muertos.

En vista de las dificultades iniciales para desarrollar el control biológico, por la extraordinaria intensidad del ataque, comenzó una campaña de control químico en la que debían participar el Estado junto con los propios afectados con todos los recursos y medios disponibles. Para lograr una mayor efectividad, la campaña se organizó repitiendo los tratamientos en todo el oasis en un plazo no superior a 30 días, usando Gusatión más aceite, y posteriormente sólo insecticida. Considerando la grave situación económica de los minifundistas se utilizaron posteriormente otros productos (tales como Malation y otros). Las liberaciones de *A. spinifera* se realizaron en forma ininterrumpida durante varios meses, logrando sólo su adaptación parcial en algunos cítricos aislados, con bajo nivel de infestación y sin secreción excesiva. Al anularse la acción de los parásitos debido a la enorme secreción de miel y cera del aleu-



Fig. 6.—Fuerte ataque foliar producido por *Coccus hesperidum*.

ródido (fig. 4), fue necesario realizar un lavado general con agua a alta presión en los huertos más atacados.

Uno de los problemas de adaptación más notables observados fue la rápida deshidratación de los estadios ninfales parasitados de la «mosca blanca», impidiendo el desarrollo normal de *A. spinifera* en el huésped. Las introducciones siguientes se liberaron en áreas de baja densidad de la plaga lográndose una mejor adaptación, pero un bajo tanto por ciento de control.

Un año y medio después de haberse detectado el primer foco, más de la cuarta parte de los cítricos del oasis estaba irrecuperable y gran parte del resto sin producción. En vista del inesperado poco éxito obtenido con *A. spinifera* y en vista de la gravedad de la plaga, que amenazaba con destruir completamente la citricultura de los oasis, el Insectario de La Cruz empezó a enviar a comienzos de 1970 de la distante Zona Central de Chile, un afelínido que en esa zona contribuye en

mantener la población de la plaga a niveles adecuados. Se trataba de *Cales noacki*. Esta especie logró pronto una adecuada adaptación lográndose un razonable porcentaje de control.

¿Por qué no se pensó antes en *Cales noacki*? Tal vez las razones más importantes fueron las siguientes:

— Cercanía de Tacna (Perú), lugar de obtención del «consagrado» (en determinadas condiciones) *A. spinifera*.

— Resultados obtenidos en el Perú con medidas simples (lavados con agua a presión) en condiciones ecológicas similares.

— Temor a la concurrencia interespecífica entre entomófagos.

Económicamente insignificante, el oasis de Pica y sus problemas entomológicos han servido, sin embargo, para demostrar una vez más la importancia de desarrollar una concepción ecológica en la solución de los problemas fitosanitarios en agricultores marginales.

ABSTRACT

- C. KLEIN KOCH, 1979.—Consideraciones sobre la cría de entomófagos en Chile y Perú, especialmente contra la «mosca blanca de los cítricos» (*Aleurothrixus floccosus* Mask.). *Bol. Serv. Plagas*, 3: 101-109.

The most important Chilean organization devoted to breeding and distributing insectivores, the «Insectario de La Cruz», has currently channelled its work exclusively towards the biological control of plant lice associated with wheat.

In Perú, on the other hand, the present work deserves special mention of the Centre for Introducing and Breeding Useful Insects (CICIU). Among its most important activities, we can quote the massive breeding of several species of *Trichogramma* (131 million little wasps freed in 1976) and 120,000 specimens of 10 different species, both of native species and of already established introduced species and species being introduced, such as e.g. *Cales noacki*. The CICIU develops biological, taxonomic and biotaxonomic surveys of the most important insectivores and also carries out the sale of some species, maintaining an active international exchange of natural enemies. The most important parasites and predators which multiply in that Centre for the biological control of the main citrus pests, including the «woolly white fly» (*A. floccosus*).

Finally, the phytosanitary problem is mentioned in detail of the Oasis of Pica in the North of Chile and the efforts made there to biologically control the main fruit tree pests, especially to combat the woolly white fly, *A. floccosus*, introduced there at the end of 1968, with the microhymenopters *Amitus spinifera* introduced from Southern Peru and *Cales noacki* from the central area of Chile.

REFERENCIAS

- BEINGOLEA, O., 1975: Centro de Introducción y Cría de Insectos Útiles (CICIU). *Informe Anual*. Ministerio de Agricultura.
- BEINGOLEA, O., 1976: Centro de Introducción y Cría de Insectos Útiles (CICIU). *Informe Anual*. Ministerio de Agricultura.
- BEINGOLEA, O., 1976: Developments on integrated control in Perú. (Presentado a la Reunión Internacional sobre Manejo Integrado de Plagas en Berkley, California). No publicado. Mimeografiado.
- CAMPOS, L. E.; CHARLIN, R.; LAMBOROT, L. y GUERRERO, M. A., 1976: Los pulgones de los cereales. *El Campesino CVIII* (4), 38-43.
- DE BACH, P. y ROSE, M., 1976: Biological Control of Woolly Whitefly. *California Agriculture*.
- POLLACK, M., 1975: Aspectos biológicos de tres especies de *Trichogramma* en Paramonga. *Rev. Peruana de Entomología Agrícola*. 18 (1), 59-64.
- RISCO, S. H., 1961: Posibilidades de *Trichogramma minutum* Riley, en el control biológico del borer de la caña de azúcar. *Rev. Peruana de Entomología Agrícola*. 4 (1), 8-11.
- RISCO, S. H., 1963: Combate biológico contra *Diatraea saccharalis* F. en las plantaciones de la Hoda. Cartavio (Trujillo). *Rev. Peruana de Entomología Agrícola*. 6 (1), 67-72.
- VULIC, M. y BELTRAN, J. L., 1977: Die Weiße Fliege *Aleurothrixus floccosus*, ein gefährlicher Schädling der Citrus Kulturen. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*. 84 (4), 202-214.