

Estudio analítico del control biológico de plagas Agrícolas en Chile¹

Roberto H. González² y Sergio Rojas P.³

La mayor parte de las principales plagas entomológicas que afectan a la agricultura en Chile, es de origen foráneo, habiendo ingresado al país por agencia del hombre desde los días de la Colonia, particularmente durante el siglo pasado. En el siglo xx, a pesar del mayor volumen que han alcanzado el tráfico mundial y el comercio de importación de productos agropecuarios, la introducción de plagas se ha visto disminuida con relación a la centuria anterior, especialmente por la acción desempeñada por el actual Departamento de Defensa Agrícola, el cual fue creado en 1896 como el Servicio de Policía Sanitaria Vegetal del Ministerio de Agricultura (Cortés e Isla) (9).

El curso general que normalmente sigue una plaga introducida una vez que se establece en su nuevo territorio, si encuentra condiciones climáticas favorables y plantas huéspedes adecuadas, es el de adquirir mayor intensidad que en su país de origen debido a varios factores, uno de los cuales es la ausencia de enemigos naturales los que a menudo son dejados atrás en el país nativo.

Es así que cuando las plagas son investigadas en el área de su genocentro, llama la atención el hecho que, por lo general, no constituyen problemas serios, ya que normalmente asociados a ellas se presenta una compleja cadena de enemigos naturales, constituida por parásitos, predadores y patógenos, que limitan o reducen los niveles de población de la plaga.

Esto último puede comprobarse en el país con las plagas endémicas y/o autóctonas, las cuales, salvo excepciones, nunca alcanzan niveles económicos considerables, que permitan catalogarla como una plaga seria. Así se da el caso de la cuncunilla verde del frejol (*Rachiplusia nu* Gn.), especie que es mantenida bajo niveles aceptables por la acción de parásitos, entre los que destaca la mosca *Incarnya chilensis* Aldrich (Dipt. Tachinidae) (Figura 1).

La cuncuna del álamo y de los pinos, *Ormiscodes cinnamomea* Feitsch. (Lep., At-tasidae), así como también la cuncuna del pimiento, *Macromphalia dedecora* Feitsch. (Lasiocampidae), son frecuentemente parasitadas durante los estados de huevo, larva y pupa. El estado larvario es, sin duda, el más apreciablemente atacado por varias especies de himenópteros, entre los que sobresalen dos especies de *Apanteles* (Braconidae) y tres especies de dípteros pertenecientes a los géneros *Achaetoneura*, *Parasetigena* y *Poliops* (Tachinidae).

Son muchos más los ejemplos de plagas autóctonas mantenidas bajo el nivel económico por insectos entomófagos y gérmenes patógenos. No es el propósito de esta publicación presentar más casos, los que ciertamente no están del todo bien conocidos, faltando una cuidadosa evaluación sobre el particular. Caltagirone (4) confeccionó una lista de insectos entomófagos y sus huéspedes, la que puede considerarse como un importante aporte preliminar al conocimiento de los enemigos naturales de plagas agrícolas en el país.

¹Los autores agradecen a los Entomólogos de la Estación Experimental Agronómica, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile, Prof. Raúl Cortés y Dr. Luciano Campos, por las sugerencias aportadas y por las informaciones inéditas facilitadas. También agradecen al Sr. Víctor Sandoval, Jefe del Laboratorio Fotográfico de la Subestación Experimental La Cruz, por el material que ilustra esta publicación.

Recepción manuscrito: 14 de noviembre de 1966.

²Ingeniero Agrónomo, Ph. D., Profesor de la Facultad de Agronomía, Universidad de Chile y Asesor Entomólogo del Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

³Ingeniero Agrónomo, Proyecto Entomología, Subestación Experimental La Cruz, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Existe además un gran número de plagas agrícolas introducidas, las que no alcanzan a constituir verdaderos problemas, debido a la acción, ya sea de entomófagos foráneos o nativos. Lo primero se puede ilustrar con varias especies de lepidópteros cuyas larvas (monroyes) pertenecientes a los géneros *Protoparce* y *Celerio* (Sphingidae) son mantenidas a un nivel muy bajo por la acción de endoparásitos del género *Apanteles* y en menor escala, debido al grado de control ejercido por el taquírido *Sturmia insignis* (Wulp). Lo segundo, tiene un destacado ejemplo con la acción del pequeño coleóptero nativo *Holobus pygmaeus* Solier (Staphylinidae) el cual es un excelente depredador de arañas rojas, particularmente de la araña del palto, *Oligonychus yothersi* Mc.G. (Tetranychidae). Además, puede citarse al Mesostigmato *Amblyseius fructicola* González & Schuster, que se alimenta de ácaros, tales como *Brevipalpus chilensis* Baker (Tenuipalpidae) y *Tetranychus* spp. (Tetranychidae).

También merecen destacarse varios casos de control natural que ocurren entre plagas nativas y entomófagos introducidos. Así es de citar a *Apanteles congregatus* (Say) que no permite a *Protoparce sexta caestri* (Blanch) adquirir niveles de plaga en cultivos tales como el tomate y papa (Figura 2).

EL CONTROL BIOLÓGICO.

Fundamentalmente el control biológico (lucha o combate biológico) consiste en la regulación o supresión del potencial reproductor de organismos a través de la acción de parásitos, predadores (depredadores) y patógenos. En el campo de la entomología económica la aplicación del control biológico se orienta hacia la mantención de un organismo perjudicial (plaga) bajo el nivel de daño económico, mediante el uso de agentes denominados colectivamente entomófagos (parásitos y predadores) y patógenos.

Desde el momento en que el hombre interviene o dirige estas complejas interacciones plaga-enemigo natural, conviene reservar el término control biológico para representar este tipo de acción. Por lo tanto, el control natural se usará para definir aquellas interacciones que ocurren naturalmente sin intervención del hombre.

En la naturaleza existe un balance entre los insectos fitófagos y sus enemigos naturales. Este balance puede ser alterado o repuesto a través de métodos tales como la importación de organismos benéficos, su producción masiva y colonización periódica, conjuntamente con una evaluación de especies benéficas nativas o introducidas con el propósito de promover su conservación e incremento.

Para cumplir este objetivo, unos 40 países en el mundo, incluyendo Chile, han creado instituciones oficiales denominadas Insectarios, con el propósito de importar, colonizar y distribuir enemigos naturales de plagas, ya sea de su país de origen o bien profitando de la experiencia de otros países, los cuales proveen de material que reproducen en sus propios insectarios. Investigación básica en taxonomía y biología de plagas y sus entomófagos, conjuntamente con investigaciones en ecología aplicada, se han desarrollado en esas instituciones en forma paralela, lo que ha dado origen a un enorme acervo de conocimientos sobre el particular. Esto se demuestra por el gran número de publicaciones aparecidas desde 1900 adelante, incluyendo series especializadas en la materia, como el *Journal of Insect Pathology* (EE. UU.), o bien publicadas por la Comisión Internacional de Lucha Biológica (Europa Occidental) y por el Commonwealth Institute of Biological Control.

El incremento de esta actividad en el campo nacional e internacional se ha observado especialmente en los últimos 15 años, ya que un interesante resurgimiento de las prácticas de control biológico ha resultado como consecuencia de los problemas derivados de la aplicación de insecticidas. La cooperación internacional en coleccionar y distribuir nuevos entomófagos se ha hecho más fuerte y activa, ya que los resultados obtenidos en muchos casos se han traducido en formas permanentes de control, el que bien puede hacerse perpetuo. Esto último es una de las ventajas más importantes de este método comparado con otras prácticas de control de plagas (Beirne, 2).

HISTORIA DEL CONTROL BIOLÓGICO.

Curiosamente, las hormigas fueron los primeros insectos empleados en el control biológico. Estos insectos tienen un amplio rango de fuentes alimenticias, incluyendo hongos, savia exudada, semillas, mielecilla secretada por varios insectos, o bien actuando co-

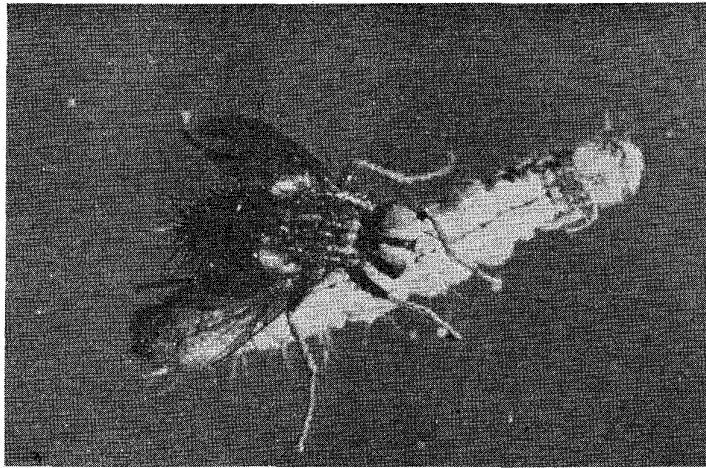


Figura 1 — *Incamya chilensis* Aldrich parasitando una larva de *Rachiplusia nu* Gn. (Foto: V. Sandoval).

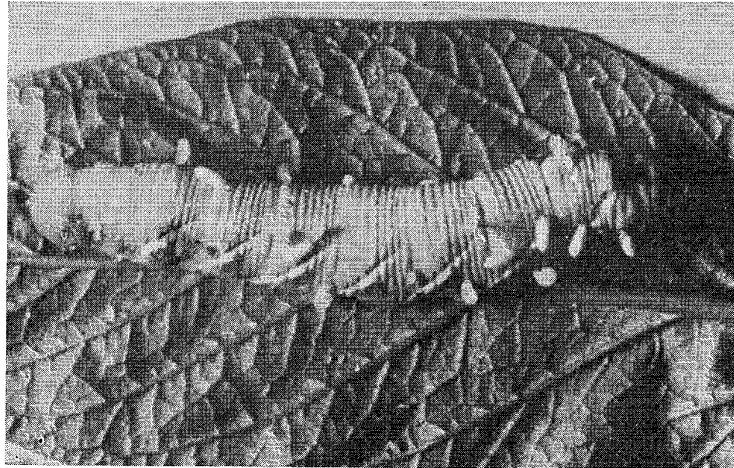


Figura 2 — Larva de *Protoperce sexta caestri* Blanch. parasitada por *Apanteles congregatus*, cuyas larvitas están recién emergiendo del huésped. (Foto: V. Sandoval).

mo carnívoros. Las especies de hormigas depredadoras, en la naturaleza mantienen bajo control a numerosos insectos que constituyen plagas agrícolas y forestales.

Durante centurias los citricultores chinos han empleado una hormiga depredadora, *Oecophylla smaragdina* F., para combatir varias plagas de sus huertos, especialmente cuncunillas. Es así como hasta ahora han continuado la práctica de colocar cañas de bambú entre los árboles, a manera de puente, para favorecer el traslado de las hormigas de un árbol a otro. Groff y Howard (1924) (citado por Doutt, 12) han dudado de la eficacia de esta antigua práctica, pero los citricultores insisten en que mientras mantengan en sus huertos colonias de esa hormiga no tendrán problemas mayores con *Tessaratoma papillosa* (Drv.), plaga de sus frutales cítricos.

El desarrollo histórico del control biológico en el mundo ha sido extensamente tratado por Doutt (*op. cit.*), de modo que nos referiremos a los hechos más clásicos ocurridos en el siglo XIX, y luego en detalle a lo ocurrido en nuestro país.

El primer envío internacional de entomófagos, ocurrió en 1873 con la importación a Francia desde Estados Unidos de un ácaro predador, en una tentativa para combatir la filoxera de la vid.

El primer gran éxito, que sentó definitivamente las bases del control biológico, ocurrió en 1888 con la introducción desde Australia a California de *Rodolia cardinalis* (Muls.), un coccinélido que en poco tiempo eliminó a una peligrosa plaga, la conchuela acanalada de los citrus (*Icerya purchasi* Mask.) que en 1887 asoló la naciente industria cítrica en California. Efectivamente, el control de *Icerya* en esa región, así como en Chile y en otros países donde posteriormente se introdujo *Rodolia*, es tan com-

pleto hoy día como cuando primeramente ocurrió, lo que revela que el control biológico puede ser permanente en sus efectos (Figura 3).

A partir de 1900 los casos se multiplicaron, resultando el control biológico de valor no sólo para el control parcial o total de muchas plagas agrícolas, sino también para la destrucción de ciertas especies de malezas a través de insectos. Por ejemplo, cactáceas, del género *Opuntia* en Australia son aún controladas por una polilla, *Cactoblastis cactorum* (Berg), que en 1925 se introdujo desde Argentina. Luego, en 1944, dos crisomélidos, *Chrysolina hyperici* Forst. y *C. quadrigemina* (Suffrain) fueron exitosamente introducidos a California desde Australia, para combatir una seria maleza conocida en nuestro país como Hierba de San Juan (*Hypericum perforatum* L.).

Los países que han realizado mayor trabajo en el control biológico de plagas agrícolas, son Australia, Canadá, Chile, Estados Unidos, Fiji, Israel, Japón, Nueva Zelandia, Perú, Unión Soviética y Uruguay, por nombrar sólo los principales. En el área del Pacífico, De Bach (10) enumera en orden decreciente los territorios y países donde mayor aplicación ha tenido el control biológico. Ellos son Hawaii, California, Nva. Zelandia, Australia, Columbia Británica (Canadá), Fiji, Chile, Perú y Japón.

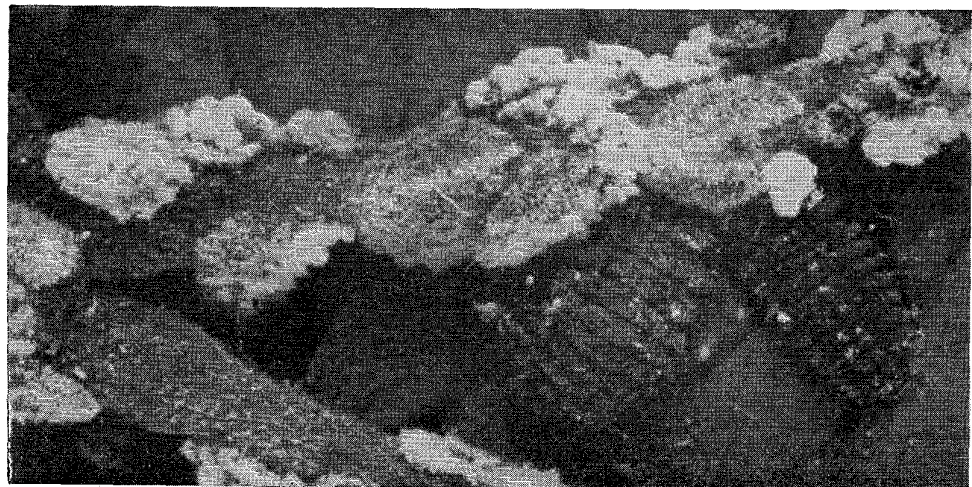
DESARROLLO DEL CONTROL BIOLÓGICO EN CHILE.

La primera importación de entomófagos a Chile fue realizada en forma particular por Teodoro Schneider en 1903, quien introdujo de California dos especies de coccinélidos depredadores de conchuelas y pulgones. Ellos fueron *Hippodamia convergens* Greer y *Rhizobius ventralis* Ehr., llegando sólo en buenas condiciones la primera especie. Se distribuyó inmediatamente en huertos infestados de conchuela negra del olivo (*Saissetia oleae* Bern.), pero esta tentativa no tuvo mayor éxito. Es así como este entomófago no fue recuperado posteriormente, de acuerdo a las informaciones proporcionadas por Cortés y Durán (8).

A partir de 1915, fue el Ministerio de Agricultura quien comenzó oficialmente la introducción de entomófagos, acción emprendida a través del Departamento de Sanidad Vegetal entre 1915 y 1921. En ese último año se introdujo exitosamente desde Uruguay el microhimenóptero *Aphelinus mali* Hald. (Aphelinidae), para controlar el pulgón lanífero del manzano. (*Eriosoma lanigerum* Hausm.), el cual causaba estragos en las plantaciones de manzano del país (Figura 4). Este hecho marca el primer éxito importante alcanzado en nuestro país por un entomófago introducido, el cual se dispersó adecuadamente en las provincias centrales y del centro-sur, contribuyendo hasta hoy día a un rápido decrecimiento de la población del pulgón lanífero.

La idea de crear un organismo que se dedicara a la introducción, crianza y distribución de insectos benéficos, surgió a raíz de que en 1929 se comprobó en los huertos de citrus del Departamento de Quillota, la presencia de la grave plaga conocida como con-

Figura 3 — Dos larvas de *Rodolia cardinalis* (Muls) predando sobre una colonia de estados juveniles de conchuela acanalada de los citrus, *Icerya purchasi* Mask. (Foto: V. Sandoval).



chuela acanalada de los citrus o cochinilla australiana (*Icerya purchasi* Mask.) y luego porque en 1930-1931 se determinó en estos mismos huertos, intensísimos ataques de "chanchitos blancos" o *Pseudococcus*, sobre chirimoyos. Conocido el hecho de que a fines del siglo pasado el Estado de California se había visto enfrentado a problemas similares en sus huertos y que mediante el control biológico había obtenido resultados espectaculares en el control de esas plagas a corto tiempo, nuestro país obtuvo desde allí los insectos entomófagos para iniciar una lucha semejante.

Es así como algunos años más tarde, en 1937, se creó la actual Subestación Experimental La Cruz, dependiente del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, bajo el nombre de Insectario de La Cruz. En 1946 se construyó el primer pabellón destinado a la crianza de insectos benéficos bajo condiciones controladas de humedad y temperatura. Más adelante, en 1954, se inició la modernización y ampliación de sus instalaciones para convertirla en la actual organización (Figura 5).

La historia de las introducciones de insectos entomófagos a nuestro país, puede conocerse en algunas publicaciones, entre las cuales destacamos la de Cortés (7), Capdeville (1945) y posteriormente Isla en 1959. Esta información, más lo ocurrido desde 1960 a la fecha, se resume en el Cuadro 1.

Figura 4 — Cuerpos de pulgón lanígero (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) parasitados por *Aphelinus mali* Hald. (Foto: V. Sandoval).

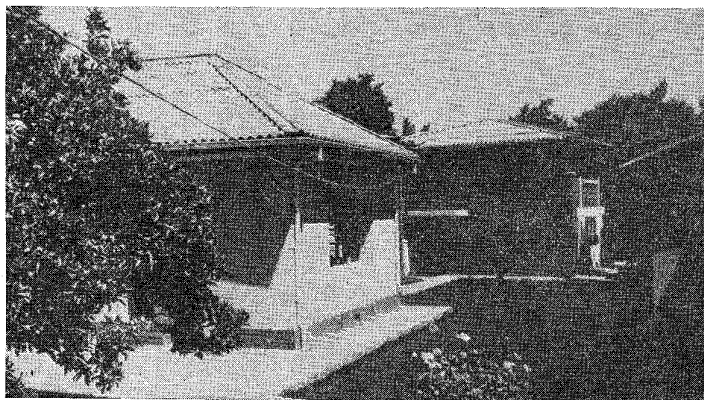
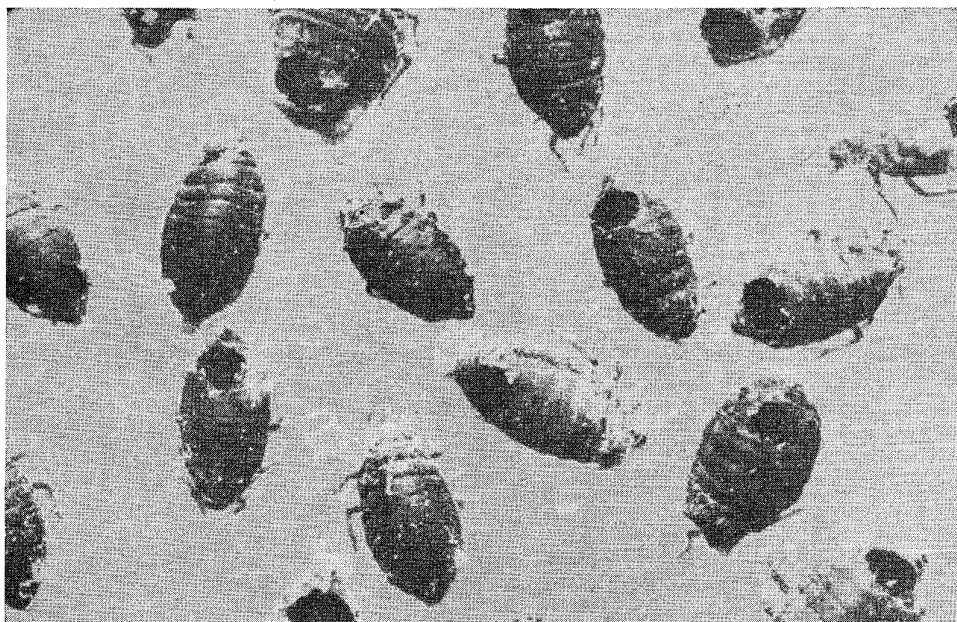


Figura 5 — Vista parcial de la Subestación Experimental La Cruz. (Foto: V. Sandoval).

Cuadro 1 — Introducción a Chile de organismos para el control biológico de plagas y malezas con una apreciación del grado de establecimiento¹ y del grado de control logrado².

INSECTO, ACARO O PLANTA HUESPED	NOMBRE VULGAR PLAGA O MALEZA	ORGANISMO BENEFICO INTRODUCIDO	LUGAR DE ORIGEN O DE REEXPEDICION A PAIS PROVEEDOR	LUGAR Y FECHA DE INTRODUCCION O REINTRODUCCION A CHILE	GRADO DE ESTABLECI- MIENTO Y/O CONTROL
HOMOPTERA					
<i>Aleurothrixus floccosus</i> Mask	Mosquita algodonosa de los citrus	1. <i>Amitus spinifera</i> Bréthes	S. América	1965, Perú	NV
<i>Aonidiella aurantii</i> Mask.	Escama roja de los citrus	2. <i>Aphytis crysophali</i> (Mercet) 3. <i>Comperiella bifasciata</i> How. 4. <i>Chilocorus binauratus</i> (Muls.) 5. <i>Habrolepis rouxi</i> Comp. 6. <i>Lindorus lophantae</i> Beaisd. 7. <i>Orcus chalybeus</i> (Boisd.) 8. <i>Aphytis lignanensis</i> Comp. 9. <i>Aphytis melinus</i> De Bach	China Asia Asia? ? Australia Australia S. China India, Pakistán	1931, 1944, California 1931, 1944, Calif. 1931, Calif. 1944, Calif. 1931, 1944, Calif. 1931, Calif. 1957, Calif. 1966, Calif.	NE NE NE NE P NE P NL
<i>Aspidiotus hederae</i> Val.	Conchuela blanca de la hiedra	<i>A. lignanensis</i> Comp.		1957, Calif.	P
<i>Aspidiotus perniciosus</i> Comst.	Escama de San José	10. <i>Prosaltella perniciosi</i> Tow.	EE. UU.	1958, 59, Calif.	NEP
<i>Asterolecanium varietosum</i> (Rauz.)	Conchuela de la encina	11. <i>Habrolepis dalmani</i> (Westw.)	EE. UU.	1928, EE. UU.?	P
<i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausm.)	Pugón lanigero del manzano	12. <i>Aphelinus mali</i> (Hald.)	EE. UU.	1921, Uruguay	C
<i>Icerya palmeri</i> Riley & How.,	Conchuela acanalada de la vid, y	13. <i>Rodolia cardinalis</i> (Muls.)	Australia	1931, Calif., 1938, Perú.	C
<i>Icerya purchasi</i> Mask.	Conchuela acanalada de los citrus	14. <i>Cryptochaetum iceryae</i> (Will.)	Australia	1931, 1934, Calif.	C
<i>Lepidosaphes beckii</i> Newn.	Conchuela morada de los citrus	15. <i>Aphytis leptosaphes</i> Comp.	S. China	1951, Calif.	S y P
<i>Planococcus citri</i> (Risso)	Chanchito blanco de los citrus	16. <i>Physcus</i> sp. 17. <i>Cryptolaemus monstrouzeri</i> (Muls.) 18. <i>Leptomastix abnormis</i> (Grlt.) 19. <i>Leptomastix dactylopii</i> How. 20. <i>Coccophagus gurneyi</i> Comp. 21. <i>Zarcophagus</i> sp. 22. <i>Allothrips citri</i> Mues. 23. <i>Anagyrus pseudococci</i> (Grlt.) 24. <i>Pauridea peregrina</i> Timb. 25. <i>Pseudaphycus perdigonus</i> Comp.	S. China S. China Australia Italia ? Australia ? S. China S. Europa S. China ?	1951, Calif. 1951, Calif. 1931, 1933, 1939, Calif. 1931, 1934, 1936, Calif. 1936, 1958, Calif. 1936, Calif. 1944, Calif. 1954, Calif. 1954, Calif. 1954, Calif. 1954, Calif.	NE S P P NE NE NE NE NE NE
<i>Pseudococcus adonidum</i> (L) (=longispinus (Targ.)	Chanchito blanco de cola larga	<i>Cryptolaemus monstrouzeri</i> (Muls.)	Australia	1931, 1933, 1939, Calif.	S
<i>Pseudococcus gahani</i> Green	Chanchito blanco cítrico	26. <i>Coccophagus gurneyi</i> <i>Tetraneura pretiosus</i> Timb.	Australia	Calif.?	S S

INSECTO, ACARO O PLANTA HUESPED	NOMBRE VULGAR PLAGA O MALEZA	ORGANISMO BENEFICO INTRODUCIDO	LUGAR DE ORIGEN O DE REEXPLICACION A PAIS PROVEEDOR	LUGAR Y FECHA DE INTRODUCCION O REINTRODUCCION A CHILE	GRADO DE ESTABLE- MIENTO Y/O CONTROL
<i>Saissetia coffeae</i> (Walker) (= hemisphaerica Targ.)	Conchucla hemisférica	27. <i>Metaphycus helvolus</i> (Comp.) 28. <i>Lecaniobius utilis</i> Comp. 29. <i>Metaphycus stanleyi</i> Comp.	S. Africa Calif. S. Africa	1946, Perú 1946, Perú 1950, Calif.	S P? NV
	Conchucla negra	30. <i>Rhizobius ventralis</i> (Ehr.) 31. <i>Coccophagus modestus</i> (Silv.) 32. <i>Coccophagus ochraceus</i> How. 33. <i>Coccophagus trifasciatus</i> Comp. 34. <i>Metaphycus lounsburyi</i> How. 35. <i>Scutellista cyanea</i> Motsch. <i>Lecaniobius utilis</i> Comp. <i>Metaphycus helvolus</i> (Comp.)	Australia ? ? S. Africa Australia S. Africa S. Africa	1903, Calif. 1931, Calif. 1931, 1933, Calif. 1931, 1933, Calif. 1931, 1933, Calif. 1941, Perú 1931, 1933, 1936, Calif. 1941, Perú 1941, Perú 1946, Calif., Perú 1951, Calif.	NE NE NV NE NE P P NE S (litoral) P (interior)
<i>Aphididae</i> spp.	Pulgones, varias spp.	36. <i>Hippodamia convergens</i> Greer	EE. UU.	1903, Calif. 1961, Perú	NE
<i>Pineus bömeri</i> Ann.	Pulgón del pino	37. <i>Adalia bipunctata</i> (L.) 38. <i>Aphidius phorodontes</i> Ashm. 39. <i>Chrysopa carnea</i> Stephens 40. <i>Leucopsis obscura</i> Hal.	? ? EE. UU. N. América	1940, EE. UU. 1961, Perú 1965, Calif. 1945, Canadá	P NV NL ?
	Pollilla de la papa	41. <i>Microbracon gelechiae</i> Ashm. 42. <i>Chelonus phthorimaeae</i> Gahan	? ?	1943, Calif. 1943, Calif.	NE NE
<i>Gnorimoschema absoluta</i> Meyrik <i>Heliothis zea</i> (Boddie) y otros	Pollilla del tomate, gusano del chodlo	43. <i>Trichogramma minutum</i> Riley	Cosmop.	1965, Perú	NV
COLEOPTERA <i>Scolytus rugulosus</i> (Ratz.)	Escolito del duraznero	44. <i>Cheitropachys colon</i> L. 45. <i>Rhaphitelus maculatus</i> Wlk.	EE. UU. EE. UU.	1915, 1915, 1944, EE. UU.	P NEP NE
	Gusanos blancos	46. <i>Bacillus popilliae</i> Dutky 47. <i>Bacillus lentimorbus</i> Dutky			
LARVAS DE INSECTOS	Principalmente larvas del suelo	48. Nematodo DD-136 (Steinernematidae)	EE. UU.	1956, 1965, Calif.	NL
ACARINA Tetranychidae (<i>Tetranychus</i> , <i>Oligonychus</i> , <i>Panonychus</i>)	Arañitas rojas	49. <i>Stethorus punctillum</i> Weise	Europa Central	1939, Alemania	NE
MALEZAS Guttiferae: <i>Hypericum perforatum</i> , L.	Hierba de San Juan	50. <i>Chrysolina hyperici</i> (Forst.) 51. <i>Ch. quadrigenina</i> (Suffrain)	Australia Francia	1952, Calif.	S

NE = No establecido; NV = No valorado; NL = Aún no liberado.
 C = Completo; S = Substancial; P = Parcial.

Conjuntamente con extraer una serie de conclusiones a partir del cuadro anterior, conviene interpretar el grado de control o de establecimiento logrado por los entomófagos introducidos al país.

A primera vista pareciera que sólo dos casos de éxito total se han logrado con la aplicación del control biológico en Chile. Efectivamente, los mayores éxitos se han producido en el control de la conchuela acanalada de los citrus y del pulgón lanífero.

Pero un éxito completo, para un parásito o predator monófago, tiende a derrotar su propio propósito, e. g.: el agente de control es tan eficiente que reduce la población de la plaga a tal nivel que el entomófago no puede subsistir debido al aniquilamiento de su fuente alimenticia, y sucede que este desequilibrio causa nuevamente un retorno de la plaga. Afortunadamente esto no ha sucedido con *Icerya purchasi*, debido a que el eficiente parásito *Cryptochaetum iceryae* aún continúa trabajando adecuadamente debido a su gran capacidad de búsqueda, que lo lleva a ubicar los escasos focos de *Icerya* que aún quedan. En cambio, *Rodolia cardinalis* difícilmente puede ser encontrado en forma natural.

Un grado de control substancial (S) se ha logrado en el país particularmente contra los chanchitos blancos (Pseudococcidae). El daño económico producido por la plaga ha sido significativamente reducido, debido, por una parte, a que la plaga actúa básicamente sobre cultivos permanentes (citrus, chirimoyos, cakis, etc.), y por otra, debido al relativamente alto número de entomófagos que se han distribuido, entre los cuales destaca el excelente depredador *Cryptolaemus monstrouzieri* (Muls.) (Coccinellidae) (Fi-

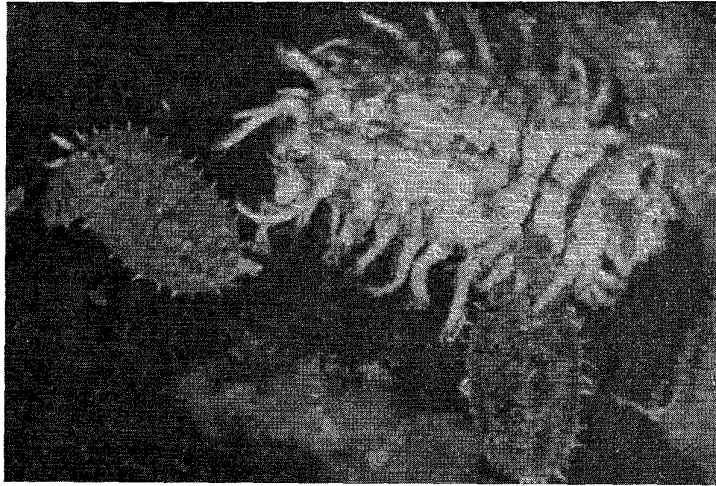


Figura 6 — Una larva de *Cryptolaemus monstrouzieri* predando sobre chanchitos blancos (Foto: V. Sandoval).

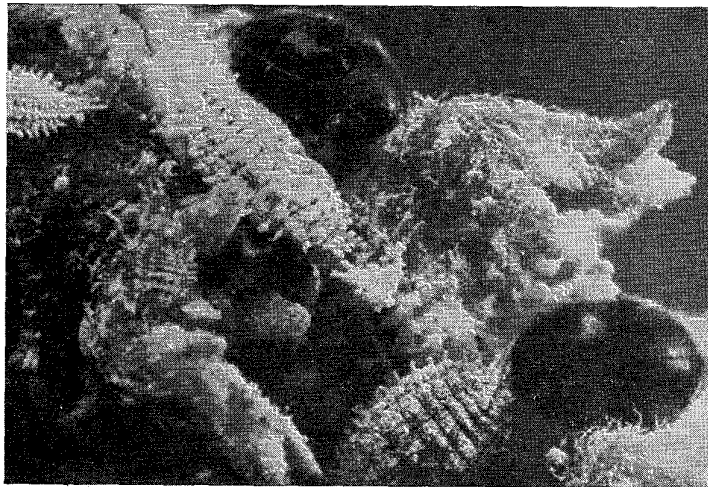


Figura 7 — dos adultos de *Cryptolaemus* en una colonia de *Pseudococcus gahani* Green. (Foto: V. Sandoval).

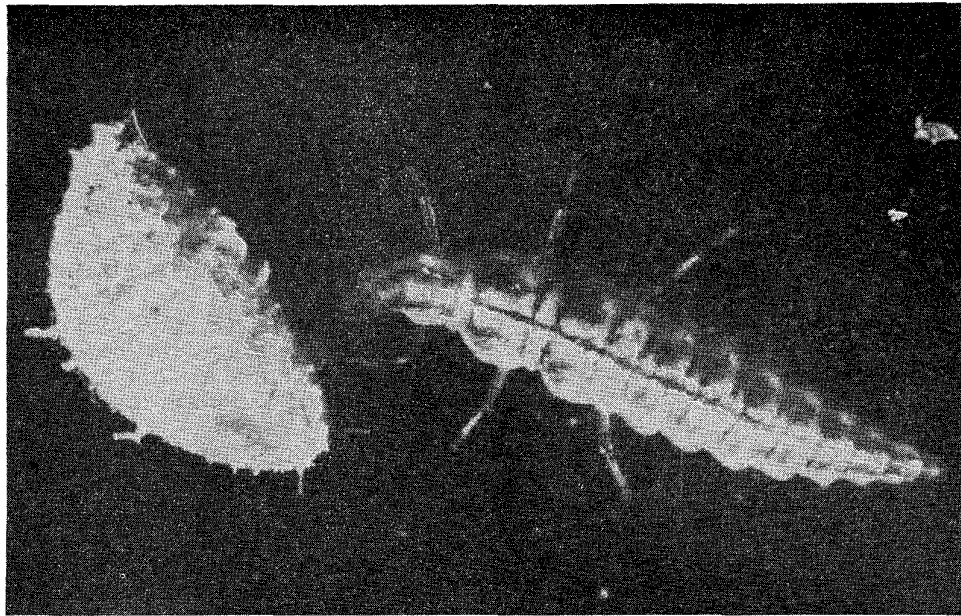


Figura 8 — Larvas de *Symphorobius* sp. devorando *Pseudococcus* sp. (Foto: V. Sandoval).

Figura 9 — *Saissetia oleae* parasitada por *Metaphycus helvolus* y *M. lounsburyi* (Foto: V. Sandoval).

guras 6 y 7) y la acción conjunta de los parásitos *Leptomastidea abnormis*, *Coccophagus gurneyi* y *Tetraneumus pretiosus*. A esto hay que agregar la intervención de algunos entomófagos nativos, tales como *Symphorobius* sp. (Neuroptera) (Figura 8).

La conchuela negra del olivo en algunas localidades vecinas al litoral en la provincia de Coquimbo, y la conchuela hemisférica (*S. coffeae*) en el Norte Grande, han sido substancialmente reducidas debido a la acción de *Metaphycus helvolus* principalmente, *M. lounsburyi*, y luego *Scutellista cyanea* y otros parásitos que se detallan en el Cuadro

2. En el resto de la Zona Central, la conchuela negra es parcialmente controlada por esos entomófagos, dependiendo su éxito de la intervención de tratamientos químicos que tienden a desequilibrar el balance natural (Figura 9).

En muchos casos restantes, particularmente en *Aonidiella aurantii*, *Lepidosaphes beckii* y otras conchuelas, el éxito ha tenido el carácter de nominativo solamente. Esto significa que el agente introducido se establece en la plaga, pero no logra decrecerla significativamente.

En cambio debe destacarse que muchos de los entomófagos destinados a controlar especialmente *Saissetia*, han logrado ubicarse en otros lecaninos introducidos tales como *Coccus hesperidum* L., *Pulvinaria* sp., *Ceroplastes ceriferus* (And.) y *Eulecanium persicae* (Fabr.), produciendo en los dos primeros casos un grado substancial de control.

Por último, en el caso particular del control entomológico de la hierba de San Juan, éste ha tenido un estimulante resultado, reiterando así la efectividad que los crisomélidos introducidos han demostrado en otros países, especialmente en California.

Conclusiones de carácter general que pueden extraerse del cuadro anterior son las siguientes:

a) Los agentes biológicos introducidos han sido dirigidos fundamentalmente contra plagas que atacan cultivos permanentes, frutales en forma particular. La razón principal ha sido por la naturaleza del medio agrícola donde ha cumplido sus funciones el Insectario de La Cruz.

Al respecto cabe destacar la opinión de Lloyd (22), quien indica que los agentes biológicos han sido exitosos principalmente "donde las plantas huéspedes son árboles o cultivos semiperennes que mantienen su posición geográfica por un período de varios años". En otras palabras, él atribuye tal éxito a la estabilidad del medio inducido por plantas perennes.

Probando esta hipótesis en la experiencia chilena, podría ajustarse en forma parcial a los casos exitosos producidos. Pero básicamente falta información de control de plagas en cultivos anuales o bianuales, que permitan corroborar tal aseveración;

b) Prácticamente todas las experiencias de introducción previas a la instalación del antiguo Insectario de La Cruz, con la excepción tal vez del *Aphelinus mali*, resultaron fallidas, ya que no se contaba con experiencia suficiente ni con instalaciones adecuadas para recibir el material introducido;

c) A pesar de que muchos organismos han sido cuidadosamente seleccionados y recomendados desde California, principal proveedor de entomófagos a Chile (Universidad de California, Riverside y Berkeley), se han presentado problemas en el manejo y multiplicación del entomófago. En muchos casos esa ha sido la causa de un impropio establecimiento del insecto benéfico, particularmente cuando la liberación se ha efectuado en forma prematura sin conocer mayormente la totalidad de los requisitos ecológicos o el grado de sincronización que aquél requiere con su huésped.

Aun en el caso que la liberación se haya efectuado adecuadamente, se han producido fallas en el establecimiento del parásito, lo cual no significa que éste sea inadecuado o que haya encontrado condiciones ecológicamente desfavorables. Muchas liberaciones deben extenderse por un período de años a fin de asegurar una colonización adecuada. Debe reconocerse que en el país no siempre se ha procedido así, faltando continuidad en las liberaciones masivas de muchas especies benéficas;

d) El grado de establecimiento y control con el cual se ha juzgado a los diferentes organismos en el Cuadro 1, está basado solamente en información parcial, de manera que esa estimación sólo tiene carácter personal y bien podría modificarse a medida que entomólogos especialistas amplíen las áreas de observación.

Debido a la deficiente evaluación del grado de control biológico sobre plagas agrícolas, muchas veces se ha desconocido la acción de otros organismos no nativos coadyuvantes, los cuales, sea por su naturaleza cosmopolita o bien porque circunstancialmente han ingresado al país, están ejerciendo conjuntamente con los entomófagos deliberadamente importados, un conveniente grado de control.

En el Cuadro 2 se consignan algunos ejemplos que ilustran los organismos coadyuvantes en el control de algunas especies huéspedes anotadas en el Cuadro 1.

Tal vez el hecho más relevante de control natural de plagas foráneas a través de especies exóticas no introducidas por el hombre, está representado por el notable

Cuadro 2 — Entomófagos no nativos circunstancialmente introducidos al país, criados de algunas especies huéspedes anotadas en el Cuadro 1.

INSECTO O ACARO HUESPED	ORGANISMO BENEFICO	GRADO DE CONTROL ¹	REFERENCIA
HOMOPTERA.			
<i>Aleurothrixus floccosus</i> Mask.	<i>Cales noacki</i> (How)	S	Arrieta, 1965 (1)
<i>Aonidiella aurantii</i> Mask.	<i>Coccidophilus citricola</i> Bréthes	P	Elgueta, 1932 (15) Flanders, 1936 (16)
<i>Aspidiotus hederae</i> Val.	<i>Aphytis chilensis</i> How.	P	Howard, 1902 (21)
	<i>Aspidiotiphagus citrinus</i> (Craw)	P	Reed, 1900 (26)
	<i>Coccophagus immaculatus</i> How.	?	Reed, 1900 (26)
	<i>Prosaltella aurantii</i> (How.)	?	Reed, 1900 (26)
<i>Aspidiotus perniciosus</i> Comst.	<i>Aphytis mytilaspidis</i> (Le Baron)	P	González, 1956 (17)
	<i>Aphytis proclia</i> (Walker)	P	González, 1956 (17)
	<i>Aspidiotiphagus citrinus</i> (Craw)	?	Caltagirone, 1957 (4)
	<i>Coccidophilus</i> sp.	P	González, 1956 (17)
	<i>Microweisia</i> (Scymnus) sp.	P	González, inédito
<i>Pseudococcus</i> spp.	<i>Chrysopa</i> sp.	S	Campos, inédito (1966)
	<i>Symphorobius</i> spp.	S	Rojas, inédito
<i>Lepidosaphes beckii</i> Newm.	<i>Coccidophilus citricola</i> Bréthes	?	Flanders, 1936 (16)
<i>Saissetia coffeae</i> (Walker)	<i>Metaphycus flavus</i> (How.)	S	Caltagirone, 1957 (4)
<i>Saissetia oleae</i> (Bern)	<i>Cerapterocerus bonariensis</i> Bréthes	P	Caltagirone, 1957 (4)
	<i>Coccophagus caridei</i> (Bréthes)	?	Rojas, 1965 (27)
	<i>Coccophagus heteropneusticus</i> Comp. (=caridei?)		Olalquiaga, 1945 (24)
	<i>Coccophagus yoshidae</i> Nakayama	?	Cortés y Durán, 1941 (8)
	<i>Metaphycus flavus</i> (How.)	?	Olalquiaga, 1945 (24)
	<i>Tetrastichus minutus</i> (How.)	?	Olalquiaga, 1946 (25)
LEPIDOPTERA.			
<i>Gnorimoschema operculella</i> (Zeller)	<i>Arrenoclavus koehleri</i> (Blanch)	S	Caltagirone, 1951 (3)
COLEOPTERA			
Scarabeidae	<i>Metarrhizium anisopliae</i> (Metsch.)	S	Dutky, 1957 (14)
ACARINA.			
<i>Tetranychus urticae</i> (Koch), y	<i>Adalia bipunctata</i> (L)	P	González, 1961 (19)
<i>Oligonychus yothersi</i> (McG.).			

¹Evaluación del grado de control:
S = Substancial.
P = Parcial.

control de *Pseudococcus* spp. ejercido por una especie de *Chrysopa* (Neuroptera). Dicha especie, aparentemente peruana, fue reexpedida de Arica a Pica para restablecer el equilibrio biológico alterado en esa localidad por el excesivo uso de insecticidas aplicados desde 1961 a 1964 con el objeto de erradicar la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitidis capitata* (Wied.) (Campos, L. E., información personal, 1966).

INSECTOS Y ÁCAROS BENÉFICOS EXPORTADOS DE CHILE.

En virtud de la enorme cooperación internacional existente en el intercambio de insectos benéficos, Chile ha contribuido en cierto grado mediante remesas de insectos y ácaros ya sean nativos o introducidos, antecedentes que se resumen en el Cuadro 3.

Del cuadro anterior se deduce que esencialmente Chile ha actuado como reexportador de insectos benéficos aclimatados y/o multiplicados en La Cruz. No es mucho lo que se ha realizado con especies nativas, a pesar de que potencialmente existen muchas que pudieran ser de interés para países extranjeros. Todo esto se encuentra en espera de una evaluación que sin duda está demorando mucho en realizarse en el país.

Ultimamente el Commonwealth Institute of Biological Control, a través del Dr. D. C. Lloyd ha estado investigando la posibilidad de importar a Nueva Zelanda, enemigos naturales de Melolonthinae (Scarabeidae) de la Patagonia Chileno-Argentina. Estos insectos cuyas larvas colectivamente se conocen como "gusanos blancos", son atacados por un complejo de Thynninae (Hymenoptera), especialmente de los géneros *Elaphroptera* y *Pseudelaphroptera*, y además por dípteros parásitos del género *Dasyuromyia* (Tachinidae). Este proyecto está aún en desarrollo, y hasta el momento se cuenta con una serie de antecedentes ecológicos tanto de los escarabeidos como de sus enemigos naturales (Lloyd, 23).

Finalmente cabe agregar que bajo los auspicios del programa cooperativo Universidad de Chile-Universidad de California, el Dr. E. Schlinger, se encuentra en el país estudiando endoparásitos de pulgones (Aphididae), lo cual sin duda permitirá esclarecer muchos aspectos que contribuyen a regular la dinámica poblacional de estos insectos.

PERSPECTIVAS DE FUTURAS IMPORTACIONES.

El éxito relativo de un entomófago por introducir puede predecirse en parte por el grado de control que ha alcanzado contra su insecto huésped en su ambiente nativo. Este criterio debe tomarse con precaución, ya que existen pequeñas diferencias en ambientes superficialmente iguales, y cualquiera de ellas puede causar un rotundo fracaso en la acción del entomófago. Inversamente, un parásito que desempeña un papel insignificante en su localidad nativa puede tener un éxito no esperado en un área nueva. Bien puede estar libre de la interferencia de un competidor y establecerse además en la nueva área sin la presencia de hiperparásitos.

La selección de especies entomófagas debe en ciertos casos referirse a razas específicas, las que trabajan sobre un insecto huésped en particular. Así, por ejemplo, sucede en *Prospaltella perniciosi* Tower, ya introducido a Chile en una oportunidad, el cual presenta una raza que ataca exclusivamente a la escama roja de los citrus (*Aonidiella aurantii*) y otra diferente que sólo parasita a la escama de San José, *Aspidiotus perniciosus*. Este hecho es importante conocerlo con propósitos de multiplicación en condiciones de insectario, a fin de proveer al entomófago de la exacta especie de insecto huésped.

Estos factores, más varias consideraciones climáticas, proporcionan los antecedentes básicos para la selección de entomófagos por introducir. Naturalmente todo descansa en la identificación adecuada del mesonero y de un conocimiento de sus rasgos biológicos.

La planificación de las introducciones debe también hacerse en forma adecuada, ya que el control de una plaga no es proporcional al número de entomófagos introducidos. Muchas veces suelen producirse interferencias entre ellos, y así por ejemplo es muy posible que en estos momentos se estén produciendo en Chile casos de competencia que sólo benefician a la plaga.

Un caso muy interesante de competencia de un parásito con otro lo proporcionan *Coccophagus gurneyi* y *Tetracnemus pretiosus*, ambos introducidos a Chile para combatir *Pseudococcus gahani*. Si *Coccophagus* parasita a un *Pseudococcus* previamente parasitado por un *Tetracnemus* (larva), el huevo de *Coccophagus* originalmente destinado para el chanchito blanco, será en este caso depositado sobre o en el interior de la larvita de *Tetracnemus*. Así resulta que *Coccophagus* es capaz de actuar tanto

Cuadro 3 — Insectos y Acaros nativos o introducidos, colectados o despachados para el control biológico de plagas en el extranjero¹.

ORGANISMOS BENEFICOS	DESTINADOS AL CONTROL DE	PAIS DESTINATARIO	REFERENCIA
1. <i>Altica virescens</i> Blanch (N) (Chrysomelidae)	<i>Acaena sanguisorbae</i> Vahl (Rosaceae)	Nueva Zelandia, 1930	Claude Joseph, 1930 (5)
y			
2. <i>Antholcus varinervis</i> (Spin) (N) (Tenthredinidae)			Holloway, 1964 (20)
3. <i>Arrenoclavus koehleri</i> (Blanch.) (Encyrtidae)	<i>Gnorimoschema operculella</i> Zeller (Gelechiidae) Polilla de la papa	Bolivia, 1954 Japón, 1956 California, 1958	ENE
4. <i>Aphytis proclia</i> (Walker) ³ (Aphelinidae)	<i>Aspidiotus perniciosus</i> Comst. (Coccoidea) Escama de San José	California, 1965	ENE
5. <i>Coccophagus caridei</i> (Bréthes)	<i>Saissetia oleae</i> (Bern) (Coccoidea) Conchuela negra	Argentina, 1966	ENE
6. <i>Cryptolaemus monstrouzieri</i> (Muls.) (Coccinellidae)	<i>Pseudococcus</i> spp. (Pseudococcidae) Chanchitos blancos	Costa Rica, 1958 Perú, 1959, 1961 Costa Rica, 1964	ENE ENE
7. <i>Incarnya chilensis</i> Aldrich (N) (Tachinidae)	Larvas de Lepidoptera (Plusiidae) Cuncunillas	California, 1955	ENE
8. <i>Leptomastidea abnormis</i> (Grlt.) (Encyrtidae)	<i>Pseudococcus</i> spp.	Costa Rica, 1964	ENE
9. <i>Metaphycus helvolus</i> (Comp.) (Encyrtidae)	<i>Saissetia oleae</i>	Aznay, Ecuador, 1964 Argentina, (Mendoza. Junín), 1964, 1965, 1966	ENE
10. <i>Phytoseiulus persimilis</i> Athias-Henriot (N*) (= <i>riegeli</i> Dosse) (Phytoseiidae; Acarina)	<i>Tetranychus urticae</i> (Koch) (Tetranychidae) Araña bimaçulada	Alemania, 1958	Dosse, 1958 (11)
11. <i>Amblyseius fructicola</i> Gon- zález & Schuster, (N) y <i>A.</i> <i>chilensis</i> (Dosse) (N) (Phytoseiidae)	Tetranychidae	California, 1965	González, inédito

¹(N) Nativos.

(N*) Nativos de Chile y Norte de Africa.

ENE Subestación Experimental La Cruz.

como parásito primario de *Pseudococcus*, como de hiperparásito de *Tetracnemus*, acción esta última que puede incluso realizar con individuos de su propia especie que previamente hubiesen parasitado al chanchito blanco.

Ejemplos de hiperparasitismo condicionado, por competencia entre parásitos originalmente primarios, ocurren también entre entomófagos nativos. La cuncuna de los pinos (*Ormiscodes cinnamomea*) es normalmente parasitada por *Apanteles* sp. En Chile, González (18) da cuenta de un caso de hiperparasitismo por una especie de

Monodontomerus (Callimomidae), el cual, siendo parásito primario de la cuncuna, puede actuar sobre *Apanteles* si éste previamente ha atacado a *Ormiscodes*.

El establecimiento de un Insectario, con instalaciones adecuadas y un personal de entomólogos entrenados, es entonces fundamental para planificar cualquier introducción de insectos benéficos. Todas las inversiones realizadas en países que disponen de estas instituciones, se han pagado con el éxito demostrado por algunos entomófagos. Nuestro país, con inversiones relativamente modestas y con escasez de personal técnico, también ha obtenido muy adecuados rendimientos con el uso de enemigos naturales introducidos.

Actualmente todos los planes de importaciones de nuevos agentes de control para la Hierba de San Juan, para la Escama de San José, para la Escama Roja de los cítricos y muchas otras plagas, se ven hasta cierto punto limitados por espacio y por capacidad de manejo. Un Insectario bien organizado, siendo la única institución con que el país cuenta para este propósito, no podría descuidar su labor de multiplicación de entomófagos para dedicarse a importar nuevas especies, sin lesionar su función primaria que es la de suplir al agricultor con enemigos naturales de plagas. Consideramos sí que un balance adecuado debiera establecerse entre las tres funciones básicas que un Insectario debiera desarrollar: a) multiplicación y liberación; b) introducción de nuevos entomófagos, y c) investigación tanto en evaluación del control biológico como la búsqueda de enemigos nativos y su acción sobre plagas autóctonas.

Finalmente cabe indicar que el control biológico, por su naturaleza, no puede, salvo excepciones, constituir el único medio para combatir las plagas agrícolas. El combate químico de plagas es, en estos momentos, un arma eficaz para eliminar o controlar insectos perjudiciales, pero los problemas de toxicidad, residuos, desequilibrio biológico y desarrollo de resistencia frente a los pesticidas por parte de los insectos y ácaros, hacen que la solución armónica sea la de utilizar adecuadamente tanto el control químico como el biológico, mediante la nueva técnica ya en desarrollo en muchos países: la del control integrado de plagas.

El combate de plagas agrícolas, sea a través de métodos biológicos o de otra naturaleza, debe ser la culminación de un programa intensivo de investigación básica. Los trabajos de simple observación, no siempre bastan. Muchos aspectos observados en la naturaleza o en el laboratorio deben ser cuidadosamente comprobados a través de experimentación y análisis. En el caso particular del control biológico, es el único procedimiento seguro para hacer predicciones con respecto a las perspectivas de éxito de un entomófago, lo cual no siempre es fácil ya que debe ser sustentado por investigación a largo plazo sobre principios de regulación de poblaciones y su interacción ecológica. Esto significa que, para el país, el número de casos exitosos que se logre alcanzar en el control biológico de plagas será, hasta cierto punto, proporcional a la investigación realizada y al trabajo de introducción que se lleve a efecto.

R E S U M E N

Se presenta un estudio analítico sobre el control biológico de plagas agrícolas en Chile, iniciado oficialmente a partir de 1915. Se da cuenta de todos los casos de introducción de especies benéficas, tanto para el control de insectos y ácaros perjudiciales, como el de malezas. Una evaluación preliminar sobre el grado de establecimiento y efectividad de los insectos benéficos indica que de las 51 especies introducidas desde 1903 se han producido dos casos de control completo, ocho substancial, doce parcial y el resto no se ha establecido, o bien aún no se evalúa o se libera. Agentes no nativos ingresados al país circunstancialmente y que actúan coadyuvando a los entomófagos deliberadamente introducidos, también se revisan en su acción. También se anotan las contribuciones hechas por Chile, como proveedor de enemigos naturales a otros países. Se analizan, finalmente, las perspectivas de este método de control de plagas y la posibilidad de armonizarlo con los métodos químicos a través del combate integrado de plagas.

S U M M A R Y

An analytical study on the biological control of agricultural pests in Chile, officially initiated in 1915, is presented. All instances of introductions of beneficial species are

considered, including these for insects and mites as well as those for weeds. A preliminary evaluation of the establishment and degree of effectiveness of beneficial species indicates that of the 51 species introduced since 1903, two cases of complete control have been achieved, eight are considered to be substantial, twelve are partial, and the remainder were either not established, not evaluated or have not yet been released. Also listed are exotic species not deliberately introduced, which act in supplement to the others. The contribution of Chile in supplying biological control agents to other countries is also revised. In addition, an analysis is made of the perspective of biological control of pests in Chile, and the feasibility of harmonizing this with chemical methods of control through integration of the two systems.

LITERATURA CITADA Y CONSULTADA

1. ARRIETA, J. Biología, Desarrollo y Control de la Mosquita Blanca Algodonosa de los Citrus. Tesis Ing. Agr. Chile. Universidad Católica de Valparaíso. 1965. 66 p. (Mimeografiada).
2. BEIRNE, B. P. Trends in Applied Biological Control of Insects. *Ann. Rev. Ent.* 7: 387-400. 1962.
3. CALTAGIRONE, L. E. Observaciones Sobre el *Arrenoclavus koehleri* (Blanch). *Agricultura Técnica* (Chile). 11: 20-34. 1951.
4. ——— Insectos Entomófagos y sus Huéspedes anotados para Chile. *Agricultura Técnica* (Chile). 17: 16-48. 1937.
5. CLAUDE JOSEPH. Insectos Chilenos para Nueva Zelanda. *Rev. Univ. Santiago, Chile.* 15: 862-867. 1930.
6. COMPERE, H. The Insect Enemies of the Black Scale, *Saissetia oleae* (Bern.) in South America. *Univ. Calif. Publ. Ent.* 7: 75-90. 1930.
7. CORTÉS, R. La Introducción de Parásitos Benéficos en Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 44: 91-92. 1940.
8. CORTÉS, R. y DURÁN, L. La Conchuela Negra del Olivo, *Saissetia oleae* (Bern.) en Chile. *Bol. San. Veg. (Chile).* 1: 37-47. 1941.
9. CORTÉS, R. e ISLA, R. Estudio Analítico de las Plagas Entomológicas de la Agricultura en Chile. *Rev. Univ., Santiago, Chile.* 49: 113-119. 1964.
10. DE BACH, P. An Analysis of Successes in Biological Control of Insects in the Pacific Area. *Proc. Hawaiian Ent. Soc.* 18: 69-79. 1962.
11. DOSSE, G. Über Einige neue Raubmilbenarten (Acar. Phytoseiidae). *Pflanz. Berichte* 21 (Heft 3-4): 44-61. 1958.
12. DOUTT, R. L. The Historical Development of Biological Control. En *Biol. Control of Insect Pest and Weeds*, P. De Bach (ed.), Chapman & Hall, London. 1964. 844 p.
13. DURÁN, L. Otro Enemigo Natural de la *Saissetia oleae* (Bern.) Nuevo para Chile. *Agricultura Técnica* (Chile) 5: 98-99. 1945.
14. DUTKY, S. R. Report on White Grub Control Project in Chile. *Agricultura Técnica*. (Chile) 17: 92-105. 1957.
15. ELGUETA, N. Un Enemigo de la Escama Roja. *Rev. Chil. Hist. Nat.* (Chile) 36: 85. 1932.
16. FLANDERS, S. E. *Coccidophilus citricola* Bréthes a Predator Enemy of Red and Purple Scales. *J. Econ. Ent.* 29: 1023-1024. 1936.
17. GONZÁLEZ, R. H. Biología y Control de la Escama de San José y su Control con Insecticidas Fosforados. *Agronomía* (Chile) 1: 9-13. 1956.
18. ——— Notas Sobre un Hiperparásito de la Cuncuna del Alamo y del Pino. *Simiente* (Chile) 26: 59-60. 1956.
19. ——— Contribución al Conocimiento de los Ácaros del Manzano en Chile Central. *Univ. Chile. Est. Exp. Agr., Bol. Tecn.* N° 11. 1961. 58 p.
20. HOLLOWAY, J. K. Projects in Biological Control of Weeds. En *Biol. Control Insect Pest and Weeds*, De Bach (ed.) 1964. 844 p.
21. HOWARD, L. O. A New Genus of Aphelinidae from Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* (Chile). 6: 172-173. 1902.
22. LLOYD, D. C. Significance of the Type of Host Plant Crop in Successful Biological Control of Insect Pests. *Nature* 187: 430-431. 1960.
23. ——— Report on Investigations of Natural Enemies of Melolonthinae in Temperate South America. *Mim. rpt., Commonwealth Inst. Biol. Control.* 16 p. 1962-1963.
24. OLALQUIAGA, G. Nuevas Identificaciones y Notas Adicionales de Insectos y Arácnidos de Chile. *Agricultura Técnica* (Chile). 5: 213-218. 1945.
25. ——— Notas Sistemáticas y Biológicas para la Entomología de Chile. *Agricultura Técnica* (Chile). 6: 74. 1946.
26. REED, E. C. Cuatro Especies de Himenópteros Nuevos de la Fauna de Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 4: 85. 1900.
27. ROJAS, P. S. Identificaciones de Insectos Entomófagos. *Agricultura Técnica* (Chile). 25 (1): 39-40. 1965.