

## Introducción de *Coccidophilus citricola* (Col., Coccinellidae) a la I Región de Tarapacá (Chile)<sup>1</sup>

Alfonso Aguilera P.<sup>2</sup>

Héctor Vargas C.<sup>2</sup>

Ricardo Mendoza M.<sup>2</sup>

### RESUMEN

AGUILERA A, VARGAS H y MENDOZA R. Introducción de *Coccidophilus citricola* (Col., Coccinellidae) a la I Región de Tarapacá, Chile. Rev. per. Ent. 1985. 28.— En este trabajo se dan los antecedentes de la introducción a la I Región de Tarapacá del coccinélido predador del Diaspididae *Coccidophilus citricola* Brethes, su multiplicación experimental y masiva en salas de crianza; su preferencia a tres especies de escamas bajo las condiciones ambientales en una cámara de cría; la colonización y establecimiento en el extremo norte de Chile. En la actualidad se mantiene en crianza y está a disposición de quienes lo solicitan para programas de control biológico.

**Palabras clave:** *Coccidophilus*, *Coccidophilus citricola*, Control Biológico Tarapacá-Chile.

### SUMMARY

AGUILERA A, VARGAS H y MENDOZA R. Introduction of *Coccidophilus citricola* (Col., Coccinellidae) to the Region of Tarapaca-Chile. Rev. per. Ent. 1985. 28.— This paper presents information about the introduction program of the ladybird beetle *Coccidophilus citricola* Brethes, predator of Diaspididae, that has been taking place in the First Region of Tarapaca in northern Chile. Results about its mass production in breeding chambers, and its preference for three scale species under chamber conditions are presented. Further data about colonization and preliminary field observations are also reported. As a practical result, nowadays it is possible to offer this coccinellid for biological control programs, since a pilot rearing project is being carrying out.

**Key words:** *Coccidophilus*, *Coccidophilus citricola*, Biological control in Tarapaca-Chile.

### INTRODUCCION

El olivo se caracteriza por tener producciones alternadas. Este fenómeno se conoce como añerismo o vecería y en él intervienen diversos factores de orden fisiológico relacionados con la producción (Escobar 1981) y también con factores físicos del medio ambiente (Saavedra 1981).

Entre los factores bióticos que afectan al olivo se encuentran las plagas, que llegan a constituir una limitante de la producción, siendo diversas las especies de insectos que atacan al olivo.

En el valle de Azapa el complejo de "escamas blancas" es considerado el grupo más dañino. Las especies más perjudiciales corresponden a *Aspidiotus nerii* Bouché y *Hemiberlesia lataniae* (Signoret). La primera de las nombradas representa el 54% de la población de escamas en hojas y el 8% en las olivas; constituyéndose por

lo tanto en una plaga clave y la más importante del olivo (Aguilera 1981; Aguilera *et al.* 1981; Aguilera *et al.* 1984).

Los entomófagos determinados para la escamas blancas del olivo en el valle de Azapa son cinco especies de parasitoides y dos especies de predadores, las cuales no ejercen una acción de control significativa (Aguilera *et al.* 1984).

Con el objeto de incrementar las especies depredadoras se intentó introducir el coccinélido *Coccidophilus citricola* Brethes, especie que no había sido registrada para la I Región de Tarapacá, y que en la zona central de Chile preda sobre especies de Diaspididae que atacan manzanos, perales, ciruelos, cítricos (López 1981), plantas ornamentales y malezas arbustivas (Aguilera *et al.* 1984).

En el presente trabajo se da a conocer el proceso de introducción de *C. citricola* a la I Región de Tarapacá, los resultados obtenidos en crianzas de laboratorio para la multiplicación masiva de este predador, su preferencia frente a tres especies de escamas en una cámara de cría, la colonización de la especie en el valle de Azapa y su establecimiento definitivo en el extremo norte de Chile.

1. Trabajo financiado con aportes del Fondo de Investigación de la Vicerrectoría Académica, Dirección de Investigación y Desarrollo Científico de la Universidad de Tarapacá y aportes de la Cooperativa Agrícola Juan Noé Crevani Ltda. del valle de Azapa. Presentado en la XXVIII Convención Nacional de Entomología, Noviembre 1985, Puno-Perú.

2. Area Protección de Plantas del Instituto de Agronomía de la Universidad de Tarapacá, Campus Azapa. Casilla 287. Arica-Chile.

## MATERIALES Y METODOS

Los estudios se llevaron a cabo en el valle de Azapa, provincia de Arica, I Región de Tarapacá, en las dependencias del Área de Protección de Plantas del Instituto de Agronomía, IDEA, de la Universidad de Tarapacá, ubicada a 12,5 kilómetros de la ciudad de Arica y a 250 metros sobre el nivel del mar, en la parcela No. 27 de la colonia Juan Noé (figura 1).

Para las observaciones de laboratorio se contó con el equipo óptico necesario y también con el material fungible que comúnmente se utiliza en trabajos entomológicos.

En la cámara de cría para entomófagos (figura 3) se contó con dos salas de 15 metros cuadrados cada una; dotadas de estanterías para las baterías de Flanders; sistemas de ventilación, regulación de la temperatura, humedad relativa y horas de luz. En estas instalaciones se llevaron a cabo las crianzas para las multiplicaciones experimentales de *C. citricola* (figura 5).

En las tablas 1 y 2 se presentan las condiciones ambientales con que se trabajó, tanto en ambientes exteriores como en interiores. Los datos meteorológicos de la Tabla 1 corresponden al promedio de las observaciones comprendidas entre los años 1981 a 1984 inclusive, obtenidas de la estación meteorológica que el Instituto de Agronomía de la Universidad de Tarapacá mantiene un convenio con la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas, situada en la latitud 18°32'S; longitud 10°11'W a 250 metros sobre el nivel del mar. Los registros de cada sala en la cámara de cría corresponden al promedio de las observaciones efectuadas entre los años 1982 y 1984 inclusive. En ambas salas se mantuvo continuamente 16 horas de luz diaria.

Los trabajos conducentes a la introducción de *C. citricola* en la I Región de Tarapacá se iniciaron en 1981 con la crianza de las escamas blancas *A. nerii*, *H. lataniae* y la escama amarilla de los cítricos *Aonidiella citrina* (Coquillet). Las tres especies de escamas se criaron sobre *Cucurbita moschata*, cucurbitácea conocida en Estados Unidos como "butter squash" (De Bash y White 1960) y en algunas regiones de Chile, donde se cultiva en pequeña escala, se le conoce como "zapallo cacho". Inicialmente *A. citrina* se crió en naranjas al estado de madurez fisiológico, pero posteriormente resultó más operativo la multiplicación sobre el zapallo mencionado. La cucurbitácea se obtuvo de siembras periódicas efectuadas en los terrenos del Instituto de Agronomía, disponiéndose de esta manera de un normal abastecimiento de material sucedáneo para las crianzas experimentales y masivas (figura 7).

El material de cucurbitácea, previamente lavado, se dispuso en el interior de baterías de

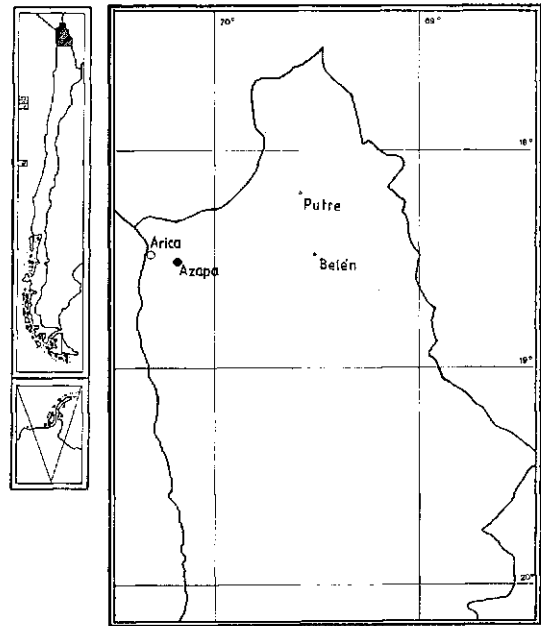


FIGURA 1.— Área de trabajo y liberaciones de coccinélidos introducidos en Arica (marcado con punto negro).

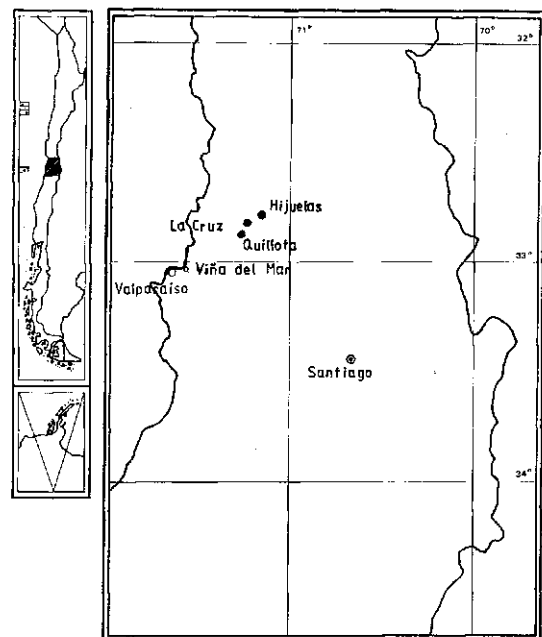


FIGURA 2.— Áreas de colecta en la V Región de Valparaíso (marcados con un punto negro).

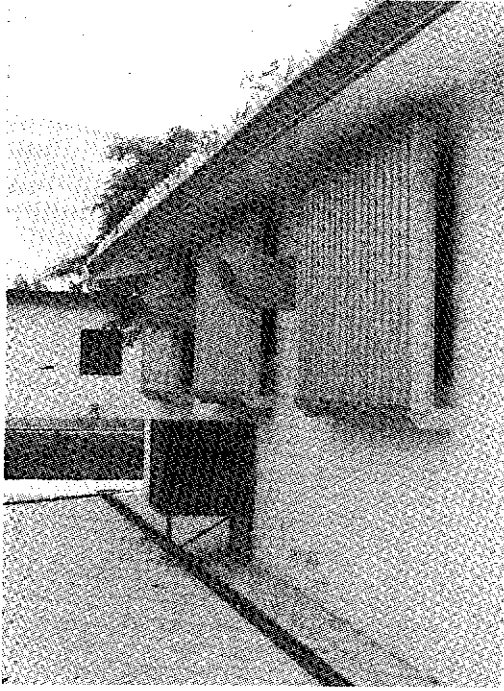


FIGURA 3.— Cámara de cría.



FIGURA 4.— Arbol de olivo con banda de papel para recuperar coccinélidos.



FIGURA 5.— Sala de crianza.

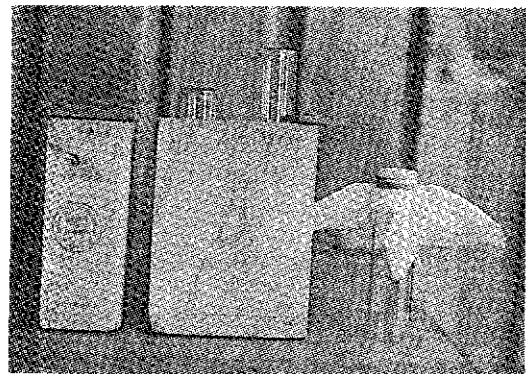


FIGURA 6.— Material para envío de entomófagos.

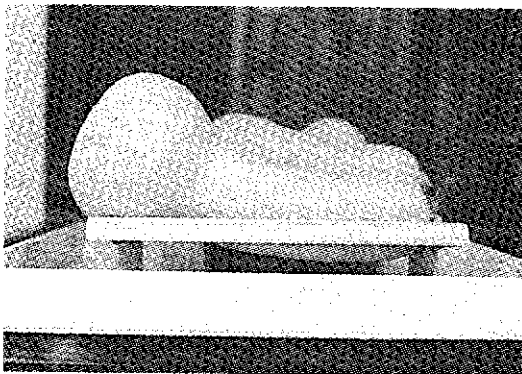


FIGURA 7.— *Cucurbita moschata* con *Aspidiotus nerii*.

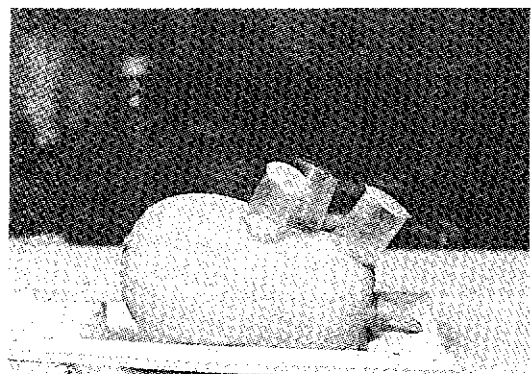


FIGURA 8.— Habitáculos para observaciones del ciclo vital.



FIGURA 9.— *Coccidophilus citricola*: a) antena, b) mandíbula, c) palpo maxilar, d) pata protorácica, e) sifho, f) tegmen.



FIGURA 10.— Larvas de *Coccidophilus citricola* en una oliva, predando *Aspidiotus nerii*.

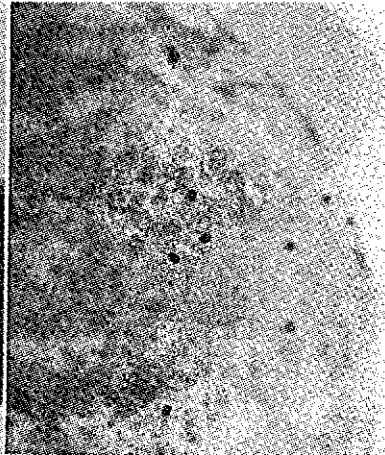


FIGURA 11.— Adultos de *Coccidophilus citricola* predando *Aonidiella citrina* sobre *Cucurbita moschata*.

Flanders, apoyando cada fruto en un riel de madera evitando así que el zapallo se moviese cuando fue necesario transportar la batería. Cada batería de Flanders contenía dos o tres frutos, los cuales fueron artificialmente infestados con escamas procedentes de olivos y cítricos. La infestación o "siembra" de escamas se efectuó con ayuda de un pincel de pelo fino, trasladando ninfas móviles de primer estadio, conocida como "larvas migratorias", desde sus hospederos originales a los hospederos sucedáneos. Transcurridas dos generaciones los zapallos quedaban totalmente cubiertos con escamas.

Una vez que se contó con suficiente material de escamas mantenidas en "zapallo cacho", se procedió a introducir desde la V Región de Valparaíso (figura 2) el coccinélido predador *C. citricola*. Se colectó en los campos de la Provincia de Quillota distantes 2.013 kilómetros de la Provincia de Arica. La captura de *C. citricola* se efectuó en huertos de cítricos, perales, manzanos, ciruelos y en malezas arbustivas del género *Rubus*, en lugares cercanos a la localidad de La Cruz. Las condiciones de temperatura y humedad relativa de este sector, perteneciente a la Provincia de Quillota, se exponen en la Tabla 3.

Los envíos desde la V Región a la I Región se hicieron por vía terrestre; para ello los ejemplares, preferentemente adultos, se acondicionaron en tubos de vidrio protegidos por un bloque de madera como se muestra en la Figura 6. También el material biológico se transportó por vía aérea directamente por el personal que estuvo a cargo las capturas de *C. citricola*, utilizando para ello cajas de plástico circulares de cinco centímetros de diámetro por dos centímetros de alto o recipientes para helados de 250 centímetros cu-

bicos, con trozos de hospederos naturales en el interior. Todo este material se acondicionó en una hilera para camping de 47 cm de alto por 26 cm de ancho con refrigerante envasado en su interior.

Entre enero de 1983 y septiembre de 1984 se efectuaron cuatro expediciones de colecta, lo que permitió trasladar un total de 1.965 ejemplares de *C. citricola* a Arica.

Cada vez que se recibió el material biológico en Arica, éste se dispuso en baterías de Flanders preparadas en la forma descrita, donde *C. citricola* se mantuvo en crianza cuarentenaria por dos generaciones, como precaución para evitar la introducción del parasitoide *Morismoclea rojasi* De Santis que, en la V Región, parasita a las larvas de *C. citricola* alcanzando niveles de un 85,5% (Rojas 1966, López 1981).

Para comprobar que la especie introducida correspondía a la deseada se hizo un estudio taxonómico, examinando ejemplares tomados al azar y observando antenas, mandíbulas, palpos maxilares, patas protorácicas y la genitalia del macho (figura 9) previamente preparadas para tales efectos siguiendo el método descrito por Aguilera (1983).

Las observaciones sobre el ciclo vital se realizaron bajo las condiciones descritas para la cámara de cría, de acuerdo a la metodología expuesta por Yinon (1969) y adaptada por López (1981). La diferencia de esta contribución respecto a los trabajos de los autores recién citados radica, exclusivamente, en las especies-presa utilizadas como alimento para *C. citricola*. También fue distinta la forma y el tamaño del material usado para circunscribir el área de zapallo con escamas donde se criaron los coccinélidos. En

**TABLA 1.**— Registros meteorológicos. Valle de Azapa. Promedio de los años 1981 a 1984 inclusive.

Meses	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)		Evaporación (MM) $\bar{X}$	Horas de sol $\bar{X}$
	Máxima Media	Mínima Media	Máxima Media	Mínima Media		
Enero	28,85	18,00	89,00	45,25	7,88	7:30
Febrero	29,35	17,78	89,75	44,25	8,08	8:33
Marzo	28,30	17,03	91,25	48,00	7,43	8:20
Abril	25,70	14,83	89,75	54,00	5,60	8:32
Mayo	22,90	13,90	88,50	57,50	4,80	6:06
Junio	20,63	12,73	87,75	59,75	3,93	5:28
Julio	19,65	11,65	87,25	58,75	3,80	6:16
Agosto	20,03	12,57	85,33	56,33	3,93	4:11
Setiembre	21,60	17,48	85,67	54,33	4,60	6:07
Octubre	22,32	13,33	86,00	53,67	6,03	7:30
Noviembre	24,37	15,13	84,33	51,33	7,13	8:59
Diciembre	27,13	16,63	86,33	49,33	7,60	8:09

**TABLA 2.**— Registros promedio de temperatura y humedad relativa en las salas de la cámara de cría. Años 1982-1984 inclusive.

Meses	Sala 1		Sala 2	
	Temperatura (°C) $\bar{X}$	Humedad relativa (%) $\bar{X}$	Temperatura (°C) $\bar{X}$	Humedad relativa (%) $\bar{X}$
Enero	26,60	59,00	26,00	60,75
Febrero	28,70	56,00	27,60	60,00
Marzo	26,30	61,00	26,15	59,25
Abril	23,55	63,25	23,50	60,75
Mayo	21,85	64,75	22,50	63,50
Junio	19,80	64,67	20,40	64,00
Julio	18,97	64,67	19,70	63,67
Agosto	19,40	64,00	18,75	62,25
Setiembre	20,40	62,50	19,60	64,25
Octubre	21,15	62,50	20,80	62,75
Noviembre	23,15	60,00	22,50	60,25
Diciembre	23,10	58,00	29,90	60,50

**TABLA 3.**— Registros temperatura, humedad relativa. La Cruz, V Región de Valparaíso. 1981-1982. Fuente: Subestación experimental La Cruz. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA. La Cruz, Provincia de Quillota. V Región de Valparaíso. Chile.

Meses	Máxima Media	Mínima Media	Máxima Media	Mínima Media
Enero	28,00	9,10	82,50	71,00
Febrero	29,30	7,80	86,70	73,20
Marzo	27,30	8,80	88,22	76,10
Abril	23,00	6,90	88,60	83,70
Mayo	19,80	6,30	97,00	94,40
Junio	16,60	7,90	95,60	93,10
Julio	17,40	8,00	93,60	93,20
Agosto	19,70	7,00	94,60	92,30
Setiembre	20,10	8,50	86,90	82,10
Octubre	24,50	7,90	83,70	75,60
Noviembre	26,60	8,60	79,20	70,20
Diciembre	27,90	11,20	84,10	86,50

este caso se utilizó un tubo de plástico de 2,5 cm de diámetro por 4,0 cm de alto, abierto en los dos extremos. En la parte superior se cubrió con muselina de color negro o blanco. En el extremo que quedó en contacto con el fruto, y en el perímetro externo, se selló con cera virgen (figura 8). De esta manera en cada habitáculo se colocó una pareja de *C. citricola*. Producida la cópula se retiró del recinto el ejemplar macho. Después de la primera postura también se retiró la hembra para posteriormente observar un solo ejemplar por habitáculo. En total se observaron 50 ejemplares.

Paralelamente al estudio sobre el ciclo vital se efectuaron multiplicaciones experimentales sobre *A. nerii* y *A. citrina*. En cada batería de Flanders se introdujeron 25 ejemplares adultos de *C. citricola* por zapallo. Después de 18 días se retiraron las "chinitas" adultas y se liberaron en el campo, dejando en la baterías solamente los estados larvarios hasta que alcanzaron el estado de pupa. Las pupas se trasladaron a otra batería que no contenía zapallos, permaneciendo en estas condiciones hasta la emergencia de los adultos. Parte de los adultos se utilizaron para continuar la multiplicación y otra parte se liberó en huertos de olivos y cítricos. Después que se retiraron todas las pupas de la batería con zapallos, éstos se dejaron en el interior de la batería para que se reinfestara de escama y así utilizarlos en nuevas crianzas o para obtener "larvas migratorias" de escamas que se utilizaron en la "siembra" sobre nuevos zapallos, que reemplazaron a aquéllos que presentaban síntomas de descomposición.

Para las liberaciones masivas de campo, los ejemplares adultos de *C. citricola* se extrajeron de la batería con ayuda de un aspirador. En el extremo de la manguera extractora se colocó un envase cilíndrico de papel, confeccionado con la mitad de una hoja de papel tamaño carta, cortada a lo largo; de tal manera que cada tubo de papel tenía un largo de 11 cm y un diámetro de acuerdo al que tenía la manguera plástica del aspirador. En la unión del tubo de papel con la manguera plástica se colocó una tela de muselina para evitar que los ejemplares aspirados se introdujeran al conducto del sistema aspirante. En cada tubo de papel se envasaron 20 ejemplares; posteriormente los extremos del tubo se obstruyeron con un par de dobleces evitando así que las "chinitas" escaparan. En estos envases de papel los coccinélidos se llevaron al campo para su liberación. Por cada árbol se liberan 20 ejemplares, desdoblado los extremos del tubo de papel para permitir la salida, a voluntad, de los ejemplares. También se liberó *C. citricola* dejando un zapallo con larvas por árbol.

Para la etapa de colonización de *C. citricola* se siguió el método empleado por De Bach y White (1960) con *Aphytis lignanensis*, conocido como bloque de nueve árboles. Las liberaciones se hicieron en el huerto del Instituto de Agronomía y también en huertos cercanos donde se contó con la seguridad que los árboles no serían intervenidos con insecticidas. Después de tres meses de efectuada la última liberación de colonización, se colocaron bandas de papel en huertos donde se liberó *C. citricola*, para recuperar material y comprobar su establecimiento (figura 4).

Bajo condiciones de laboratorio, en la cámara de cría, se hizo un ensayo para determinar la preferencia de *C. citricola* frente a las tres especies de escamas utilizadas en los estudios que se presentan en este trabajo y así decidir cual de las presas resultaba más conveniente para la multiplicación masiva. El diseño de este ensayo tuvo una estructura de bloques al azar con cuatro repeticiones, expresándose los resultados en porcentaje en relación al total de ejemplares, contabilizados en cada batería, que contenía tres zapallos; cada una con una especie de escama diferente. La contada se efectuó a los 30 días de introducidos los coccinélidos adultos a la batería. Los adultos empleados en este ensayo no habían sido alimentados previamente con escamas, obteniéndolos de la batería que contenía pupas de *C. citricola*. En cada batería, con tres zapallos, se introdujeron 75 adultos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### *Comportamiento del hospedero sucedáneo para escamas*

En Arica tradicionalmente las crías de cóccidos se efectuaban sobre brotes de papa, frutos de limonero o naranjo, zapallo de rama, alcayota chilena y/o alcayota americana. Al inicio de este trabajo se utilizaron algunos de los hospederos mencionados para multiplicar escamas. Dada la dificultad para conseguir estos hospederos, mediante adquisiciones en mercados, ferias o terminales agropecuarios de Arica o la eventual compra en predios de Tacna-Perú, se introdujo, desde la V Región de Valparaíso, como un nuevo hospedero sucedáneo de laboratorio la cucurbitácea *Cucurbita moschata*.

En la parcela experimental del Instituto de Agronomía se hicieron siembras dos veces al año: en las temporadas de otoño-invierno y primavera-verano. La adaptación de esta especie a las condiciones del valle de Azapa ha sido muy satisfactoria, dándose la posibilidad que este zapallo se convierta en un nuevo cultivo hortícola para el valle. En cuanto a su utilización en la cámara de cría, el "zapallo cacho" se ha constitui-

do en un excelente sustrato para la crianza de escamas.

Una de las principales ventajas de *C. moschata* en su durabilidad para el almacenaje. Una vez cosechado puede conservarse por ocho meses en bodega. Después de este período puede utilizarse en crías por dos o tres meses sustentando perfectamente dos o tres generaciones de escamas y dos de *C. citricola*. Cuando el "zapallo cacho" es cosechado y se utiliza en crías inmediatamente, permite sustentar de cinco a seis generaciones de escamas y de cuatro a cinco generaciones de coccinélidos.

Dada su adaptación a la zona y su notable durabilidad en la cámara de cría, el "zapallo cacho" se ha adoptado definitivamente en Arica para las crías de escamas y pseudocóccidos.

### *Viabilidad del material transportado desde la V Región de Valparaíso a la I Región de Tarapacá*

En la Tabla 4 se detalla el total de ejemplares transportados y el porcentaje de ejemplares recepcionados vivos en el Área de Protección de Plantas del Instituto de Agronomía.

Los 200 ejemplares adultos recibidos muertos en Arica, correspondieron a un envío efectuado el 5 de enero de 1983 por vía terrestre. El resto del material colectado fue transportado por vía aérea con uno de los autores de este trabajo en la forma descrita en el capítulo pertinente. De esta manera los 1665 ejemplares adultos colectados y transportados por avión se recibieron vivos en el laboratorio.

De las 100 larvas colectadas en la V Región; 94 se recibieron vivas en Arica; seis murieron debido a lesiones causadas por manipulación; al cambiar de recipiente. Las 94 larvas completaron su ciclo en el laboratorio, obteniéndose los respectivos adultos. Por lo tanto ninguna de las larvas colectadas había sido parasitada por *M. rojasi*, sin embargo se considera que es de alto riesgo hacer introducciones de *C. citricola* empleando material larvario. Para introducir esta especie es absolutamente aconsejable hacerlo al estado adulto, cuando se colecta directamente en el campo, donde existe el microhimenóptero Pteromalidae *M. rojasi*.

Puede introducirse al estado larvario y/o pupa cuando éstas son obtenidas, exclusivamente, en crías controladas de laboratorio en ausencia del parasitoide.

### *Ciclo vital de C. citricola bajo condiciones de laboratorio en Arica*

El ciclo vital de *C. citricola* observado en la cámara de cría se encuentra expuesto en la Tabla 5, donde se compara los resultados de este trabajo con los antecedentes proporcionados

**TABLA 4.**— *C. citricola*. Viabilidad del material colectado y transportado de Quillota a Arica.

Fecha	Número de ejemplares colectados y transportados	% de material viable recibido en Arica
15 Oct. 1982	115 adultos	100
05 Ene. 1983	200 adultos	0
15 Abr. 1983	350 adultos	100
	100 larvas	94
01 Set. 1983	1.200 adultos	100
Total	1.965	89,52

**TABLA 5.**— Ciclo vital de *C. citricola*.

Estados	Duración (en días)		
	Flanders, 1936 (•)	Lopez, 1981 (**)	Aguilera, Vargas y Merdoza (***)
Huevo	8 - 9	20 - 22	14,91±0,65 (11 - 16)
Larva	13 - 20	16 - 27	13,33±1,61 (11 - 21)
Prepupa	—	4 - 6	—
Pupa	5	8 - 11	8,13±1,13 (6 - 13)
Total	26 - 34	48 - 66	36,4±2,79 (31 - 48)
Temperatura	32,2°C	21,64°C	22,55±1,93°C
Humedad relativa	—	44,53%	62,55±1,83%

Nota: Las cifras entre paréntesis indican duración mínima y máxima.

• Criado sobre *Lepidosaphes beckii*.  
 \*\* Criado sobre *Quadraspidiotus perniciosus*.  
 \*\*\* Criado sobre *A. nerii*, raza unipar.

por Flanders (1936) y López (1981), aunque bajo condiciones de ambiente y presa diferente.

El ciclo vital de *C. citricola* en Arica se acerca más al obtenido por Flanders (1936), considerando en éste el período máximo de 34 días y el promedio de 36,4 ± 2,79 días en que se cumplió el ciclo en la cámara de cría del Instituto de Agronomía. La diferencia en el ciclo vital se ve acentuada en el período de incubación.

Al comparar los resultados de este trabajo con los expuestos por López (1981), las diferencias son marcadas durante el período de incubación y duración del estado larvario, considerando como tal el período de prepupa señalado por el autor citado.

Obviamente que la temperatura influye en el ciclo vital de *C. citricola*, como se puede apreciar en la Tabla 5. Se deduce que para multiplicaciones masivas en cámaras de cría la temperatura óptima debería establecerse entre los 25 y 32°C y la humedad relativa por sobre el 60%, de tal manera que el ciclo vital se cumpla en el menor período posible para obtener un mejor rendimiento en la producción del entomófago.

En la Tabla 6 se compara el ciclo vital de *C. citricola* en tres hospederos vegetales y en dos especies presas, bajo las mismas condiciones de laboratorio anotadas en la Tabla 5. De estos resultados se deduce que el ciclo más corto se obtuvo cuando se crío en olivas atacadas con *A. nerii* (figura 10). Sin embargo para crianzas masivas utilizar olivas resulta demasiado engorroso y sólo es posible contar con frutos aptos para estos fines entre los meses de abril a junio. Además no es conveniente utilizar material vegetal en la cámara de cría proveniente directamente de los huertos, debido a que pueden surgir agentes nocivos para el entomófago.

**TABLA 6.**— Ciclo vital de *C. citricola* en tres hospederos vegetales sobre dos especies presas, bajo condiciones de laboratorio. Arica.

Hospedero	Presa	Duración de los estados (en días)			
		Huevo	Larva	Pupa	Total
<i>Cucurbita moschata</i> (frutos)	<i>Aspidiotus nerii</i> (raza bipar.)	16	14,75±3,23 (11 - 21)	8,43±0,90 (7 - 9)	38,57±1,51 (36 - 40)
<i>Olea europaea</i> (frutos)	<i>Aspidiotus nerii</i> (raza bipar.)	14	7,42±2,33 (4 - 13)	8,75±1,09 (7 - 11)	33,26±4,69 (26 - 36)
<i>Citrus sinensis</i> (frutos)	<i>Aonidiella citrina</i>	15	13,33±1,61 (11 - 17)	7,78±1,07 (6 - 9)	36,07±2,46 (32 - 41)
Factores ambientales: Temperatura $\bar{X}$ (°C)		= 22,55±1,93			
Humedad relativa $\bar{X}$ (%)		= 62,55±1,83			

Nota: Las cifras entre paréntesis indican duración mínima y máxima.

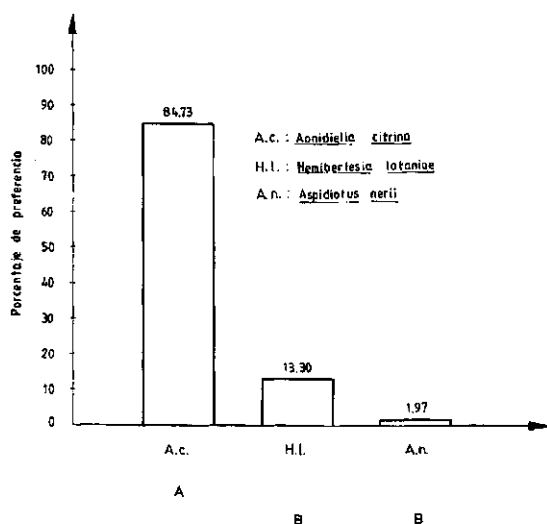


FIGURA 12.— Preferencia de *Coccidophylus citricola* frente a tres especies de escamas.

El ciclo vital de *C. citricola* criado con *A. nerii*, raza uniparental sobre *C. moschata* se cumple en un periodo menor (Tabla 5) comparado con crianzas sobre la raza biparental de *A. nerii* (Tabla 6).

Otro aspecto observado se refiere a la longevidad de los adultos mantenidos en crianza con *A. nerii* sobre *C. moschata*, determinándose en  $42,86 \pm 0,83$  días, con un máximo de 44 y un mínimo de 42 días. Cuando *C. citricola* se crió en olivas con *A. nerii* la longevidad promedio de los adultos fue de  $44,08 \pm 1,38$  días, con un máximo de 46 y un mínimo de 42 días.

#### Preferencia de *C. citricola* frente a tres especies de escamas

Este estudio determinó que *C. citricola*, ante la posibilidad de elección de su presa, prefiere de manera significativa ( $P=0,05$ ) a *A. citrina* respecto a *H. lataniae* y *A. nerii*. O existiendo diferencias significativas en la elección de *H. lataniae* y *A. nerii*, de tal manera que la multiplicación masiva con *A. citrina* sobre *C. moschata* se presenta como otra muy buena alternativa para la producción de *C. citricola* (figuras 11 y 12).

#### Colonización de *C. citricola* en el valle de Azapa

Cuando se contó con abundante cantidad de ejemplares de *C. citricola* y el proceso de multiplicación experimental masiva se normalizó, se

procedió a efectuar la colonización en diferentes sectores del valle de Azapa, preferentemente en huertos de olivos. También se liberó en algunos huertos de naranjos.

Entre junio de 1983 y junio de 1984 se liberaron aproximadamente 8.000 ejemplares.

En enero de 1985 se comprobó el establecimiento de *C. citricola* al observar larvas y adultos predando *Hemichionaspis minor* Maskel, escama conocida con el nombre vulgar de "piojillo blanco del olivo", que ataca tronco y ramas de este frutal. Además se ha observado predando, en olivo, las escamas *A. nerii*, *H. lataniae* y *Hemiberlesia palmae* (Signoret).

Actualmente se mantiene la crianza de *C. citricola* y se encuentra a disposición de quienes lo soliciten para programas de control biológico.

#### LITERATURA CITADA

- Aguilera, A. 1981. Plagas del olivo. Primeras Jornadas Olivícolas Nacionales. Trabajo y Resúmenes. Universidad de Tarapacá. Ministerio de Agricultura. Arica (Chile) pp. 106-126.
- Aguilera, A.; Díaz, G. y Graña, F. 1981. Nivel de ataque de las escamas blancas del olivo (Homoptera: Diaspididae) en el valle de Azapa (Arica-Chile). Rev. per. Ent. 24 (1): 175-178.
- Aguilera A. y Díaz, G. 1983. Observaciones sobre la biología de *Neda patula* (Erichson) (Coleoptera: Coccinellidae) en Arica, Chile. Idesia (Chile) 7: 25-38.
- Aguilera, A.; Vargas, H.; Mendoza, R.; Díaz, G. y Bobadilla, D. 1984. Nuevos aportes al control de plagas en el cultivo del olivo del valle de Azapa. I Región de Tarapacá. Terceras Jornadas Olivícolas Nacionales. Gerencia de Desarrollo de la Corporación de Fomento de la Producción, CORFO (Chile). 39 pp.
- Bravo, G. 1981. Avances y Situación Actual de la Producción Frutícola. Primeras Jornadas Olivícolas Nacionales: Trabajos y Resúmenes. Universidad de Tarapacá. Ministerio de Agricultura. Arica (Chile) pp. 73-74.
- De Bach, P. y White, E.B. 1960. Commercial Mass Culture of the California Red Scale Parasite *Aphytis lignanensis* Bulletin 770. Calif. Agric. Expo. Stat., Univ. of California (USA) 58 p.
- Escobar, H. 1981. Fenología del Olivo del Valle de Azapa. Primeras Jornadas Olivícolas Nacionales. Trabajos y Resúmenes. Universidad de Tarapacá. Ministerio de Agricultura. Arica (Chile) pp. 52-89.
- Flanders, S. 1936. *Coccidophylus citricola* Brethes a predatory enemy of red and purple scales. J. Econ. Entomol. 29: 1023-1024.
- López, E. 1981. Ontogenia y Etología de *Coccidophylus citricola* Brethes (Coleoptera: Coccinellidae) y Observaciones de su Acción Depredadora sobre *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.) y *Aonidiella aurantii* (Mask.) (Homoptera: Diaspididae) en la Quinta Región. Tesis Ingeniero Agrónomo. Escuela de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso. 93 p.
- Rojas, S. 1966. Identificación de Insectos Entomófagos. Agricultura Técnica (Chile) 26 (4): 174.
- Saavedra, E. 1981. Añerismo. Primeras Jornadas Olivícolas Nacionales. Trabajos y Resúmenes. Universidad de Tarapacá. Ministerio de Agricultura. Arica (Chile) pp. 98-105.
- Yinón, U. 1969. Food Consumption of the Armored Scale Lady Beetle *Chilocorus bipustulatus* (Coccinellidae). Ent. Exp. Appl. 12: 139-146.