

Introducción y establecimiento de parasitoides (Hymenoptera : Aphidiidae) para control biológico de *Metopolophium dirhodum* (Walker) y *Sitobion avenae* (Fabricius) (Homoptera : Aphididae) en el sur de Chile¹

Hernán Norambuena M.²

INTRODUCCION

Los áfidos de los cereales de grano pequeño han llegado a constituirse, en los últimos años, en el principal problema insectil de estos cultivos en Chile. Van den Bosch (1976) estimó que las pérdidas anuales causadas por la plaga fueron del orden de un 20% de la producción, mientras que Cortázar (1977), luego de analizar los resultados de diferentes investigaciones nacionales, estimó la reducción anual de rendimiento en alrededor de un 27%.

Dada la magnitud del problema y el consenso existente entre los investigadores nacionales acerca de la necesidad de implementar un programa de control integrado de la plaga, el gobierno de Chile y la FAO suscribieron un proyecto en el cual se contemplaba, entre otros aspectos, la introducción de microhimenópteros parasitoides de áfidos, con el objeto de bajar el nivel de equilibrio general de *Sitobion avenae* (Fabricius) y *Metopolophium dirhodum* (Walker), dado que dichos áfidos, establecidos en el país en los últimos años, no presentaban un parasitismo efectivo.

En este trabajo se presentan antecedentes sobre la introducción y establecimiento de parasitoides de *M. dirhodum* (Walker) y *S. avenae* (Fab.) en las provincias de Malleco y Cautín, Chile, ubicadas entre los 37°40' y 39°21' de latitud Sur y entre los 71°02' y 73°31' de longitud Oeste, así como información preliminar sobre la abundancia relativa de las especies presentes.

REVISION DE LITERATURA

De acuerdo con Carrillo y Zuñiga (1974), las especies de áfidos determinadas en los cereales de grano pequeño en la Zona Sur de Chile son *Metopolophium dirhodum* (Walk.), *Rhopalosiphum padi* (L.), *Sitobion avenae* (Fab.) y *Schizaphis graminum* (Rondani). Las especies de mayor importancia son *S. avenae* y *M. dirhodum*, aún cuando *R. padi* puede ser la especie predominante en otoño, invierno y comienzo de primavera, y *S. graminum* en los dos últimos meses de verano (Carrillo y Mellado, 1975; Pacheco, 1977; Obando y Puig, 1978).

La acción de los microhimenópteros parasitoides existentes en Chile ha sido particularmente efectiva en el control de *R. padi*, *R. maidis* y *S. graminum*. La primera de estas especies es parasitada principalmente por *Diaeretiella rapae* (M'Intosh) (Carrillo y Mellado, 1975) y las otras dos por *Lysiphlebus testaceipes* y *Aphidius matricariae* (Zuñiga, 1977).

S. avenae y *M. dirhodum*, en cambio, no han presentado himenópteros parasitoides que los controlen

¹ Recepción originales: 21 de abril de 1980.

Forma parte del proyecto 6/CHI/01/M "Control integrado de pulgones de cereales", suscrito entre el Gobierno de Chile y FAO, cuya ejecución estuvo a cargo del INIA, con la cooperación de las Universidades de Chile y Austral de Chile.

El autor agradece a los Ings. Agrs. Roberto Carrillo y Alberto Cubillos por su valioso aporte en la corrección del texto.

² Ing. Agr., Programa Entomología Aplicada, Carillanca (INIA), Casilla 58-D, Temuco, Chile.

efectivamente en Chile, lo cual se debería, según Van den Bosch (1976), a que al invadir accidentalmente el país estas especies escaparon de sus enemigos naturales presentes en la región paleártica y neártica.

Sobre *M. dirhodum* sólo se ha informado de parasitismo bajo condiciones de invernadero, por *Aphelinus abdominalis* (Dalman) (Hym. Aphelinidae) (Zufiiga, 1977). Todos los otros informes sobre los enemigos naturales de esta especie en Chile, coinciden en señalar la ausencia de parasitismo por himenópteros (Carrillo, Mellado y Pino, 1974; Carrillo y Mellado, 1975; Pacheco, 1977).

En relación a *S. avenae*, la situación es más o menos semejante, aunque a partir de 1974 fue posible observar en las sementeras la presencia del parasitoide *Praon volucre* (Hal.) (Carrillo, R., comunicación personal). Según Van den Bosch (1977), esta especie no parece tener un rol importante en la regulación de las poblaciones de *S. avenae*.

La situación de los depredadores y hongos entomopatógenos, como reguladores de las poblaciones de áfidos de cereales en Chile, es completamente distinta y donde se ha medido la acción de aquéllos sobre los áfidos, ésta ha demostrado ser particularmente intensa (Apablaza y Tiska, 1973; Carrillo y Mellado, 1975; y Pacheco, 1977).

MATERIALES Y METODOS

La recepción, cuarentena y parte de la multiplicación de las especies introducidas fueron realizadas por la Sub-Estación Experimental La Cruz, INIA, desde donde se enviaron para su posterior multiplicación y/o liberación en el Sur de Chile.

A la Estación Experimental Carillanca, INIA, le ha correspondido realizar parte de la multiplicación, además de la liberación y evaluación de microhimenópteros parasitoides de los áfidos *M. dirhodum* y *S. avenae*, para la IX Región de Chile.

Material de microhimenópteros

Aphidius ervi Haliday. Esta especie fue colectada en el Sur de Francia, desde *S. avenae*, y su envío estuvo a cargo del European Parasite Laboratory (EPL), Sevres, Francia. Se crió en laboratorio sobre las especies *S. avenae* y *A. pisum*.

Complejo *Aphidius rhopalosiphi* De Stefani-Pérez y *A. uzbekistanicus* Luzhetzki. Colectado en las localidades francesas de Drome y Var, sobre *S. graminum* y *M. dirhodum*, respectivamente; su envío fue realizado

por el EPL. En laboratorio se crió sobre *S. avenae* y *M. dirhodum*.

Monoctonus nervosus (Haliday). Colectada en California, sobre el áfido *Sitobion fragariae*, y enviada por la División de Control Biológico de la Universidad de California, Albany, E.E.U.U. Se crió en laboratorio sobre *S. avenae* y *A. pisum*.

Multiplicación y liberación

La multiplicación y liberación de los áfidos, en 1977 y 1978, se realizó de acuerdo al método propuesto por Van den Bosch (1976) y el Programa de Control Biológico del INIA (Chile, INIA, 1976); éste consistió, básicamente, en criar a los áfidos *M. dirhodum* y *S. avenae* en invernaderos portátiles de 3 x 3 y 6 x 3 metros, confeccionados con madera, tul-nylon y polietileno. Estos se fueron rotando sobre sementeras de cereales, sembradas en distintas épocas con el objeto de tener plantas en estado de desarrollo 5 de Feekes (Large, 1954), cada vez que se iniciaba la crianza de áfidos.

Previo a la infestación con áfidos, en cada invernadero se realizó control de malezas y se aplicó DDVP y Oxithioquinox, en dosis de 0,55 Kg/1A/ha y con una concentración en agua de 0,05 y 0,0125%, respectivamente, con el objeto de obtener plantas aptas para la crianza, así como un ambiente libre de insectos y hongos indeseables.

Una vez que se tuvo un número superior a cinco áfidos por eje, se liberó microhimenópteros con la intención de obtener una efectiva y rápida parasitación. Cuando ésta se produjo, se retiró el invernadero, permitiéndose la diseminación de los parasitoides en la sementera circundante, o bien se extrajo el material de áfidos momificados y se liberó en cultivos de cereales establecidos en las localidades de Temuco, Carahue, Victoria, Traiguén, Collipulli, Angol, Freire y Hualpín (Figura 1).

Las cantidades, lugares de producción y localidades en las cuales los parasitoides fueron liberados, se presentan en los cuadros 1 y 2. En el año 1977, un 72,1% de los parasitoides liberados correspondió al complejo *rhopalosiphi-uzbekistanicus*, un 20,4 a *A. ervi* y un 7,5 a *M. nervosus*; mientras que en 1978, la primera especie constituyó un 99,7% y *A. ervi* un 0,3. Únicamente en Temuco se distribuyeron las tres especies de microhimenópteros, siendo también esta localidad la que recibió un mayor número de parasitoides.

Evaluación de los microhimenópteros

Evaluación del establecimiento. Este aspecto se determinó en la primavera de los años 1978 y 1979 y

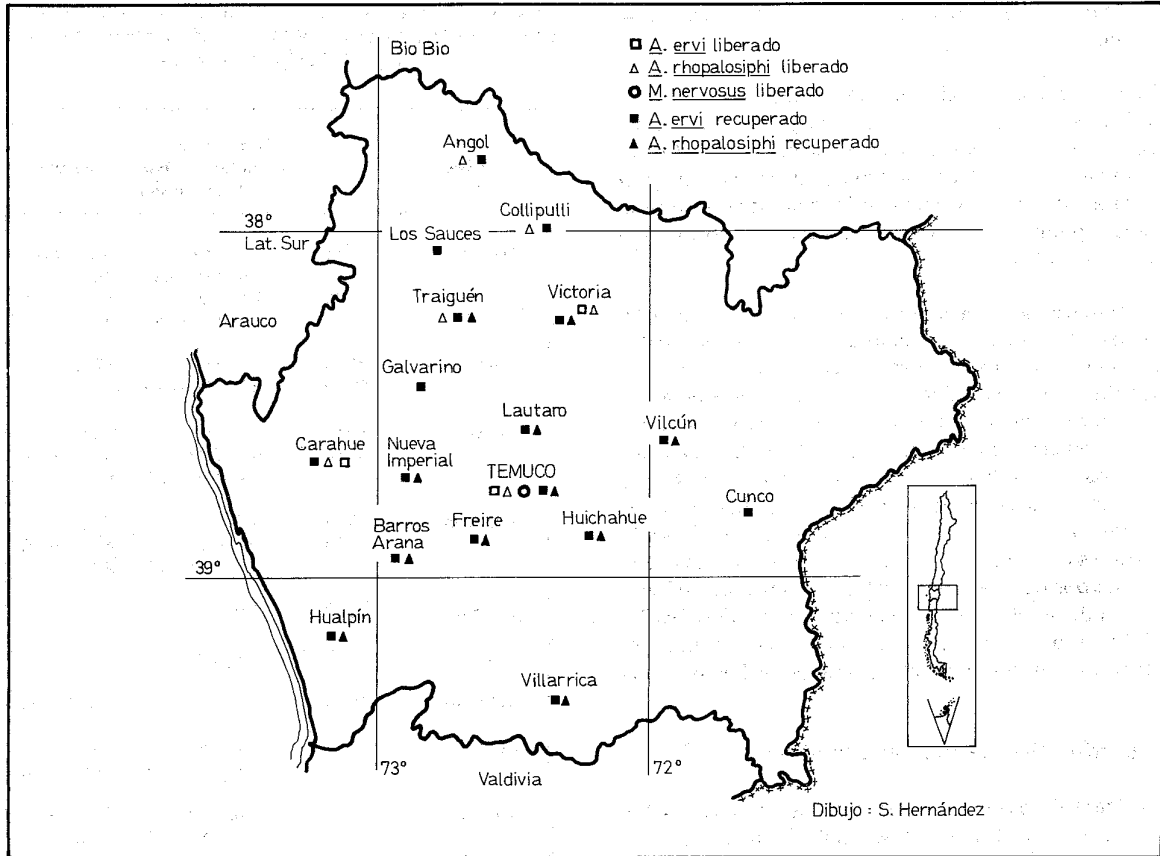


Figura 1. Distribución de las localidades de liberación y recuperación de los parasitoides.

CUADRO 1. PRODUCCION DE PARASITOIDES Y CANTIDAD LIBERADA EN LA IX REGION EN 1977 y 1978

Parasitoides	Año	Cantidad		Cantidad Liberada
		Producida en Temuco	Enviada desde La Cruz	
<i>A. rhopalosiphi</i>	1977	327.000	151.824	478.824
	1978	228.099	320.192	548.291
<i>A. ervi</i>	1977	—	135.585	135.585
	1978	—	1.480	1.480
<i>M. nervosus</i>	1977	50.000	—	50.000
Total	1977	377.000	287.409	664.409
	1978	228.099	321.680	549.771

para ello se colectó, desde plantas de cereales, todos los áfidos momificados, en los cuales el parásito no hubiera emergido, durante un período que varió entre 15 y 95 minutos, o aquéllos presentes en 100, 200 y 2.000 ejes, dependiendo de la sementera; estas metodologías son similares a las indicadas por Angalet y

CUADRO 2. ESPECIES Y CANTIDAD DE PARASITOIDES LIBERADOS POR LOCALIDAD EN 1977 y 1978

Localidad	Año	Especie y Cantidad Liberada		
		<i>A. rhopalosiphi</i> ¹	<i>A. ervi</i>	<i>M. nervosus</i>
Temuco	1977	313.383	52.760	50.000
	1978	310.792	1.480	—
Collipulli	1977	59.341	—	—
	1978	85.000	—	—
Angol	1977	46.500	—	—
	1978	20.000	—	—
Victoria	1977	48.850	80.485	—
Carahue	1977	11.150	2.340	—
Traiguén	1978	39.400	—	—
Freire	1978	71.145	—	—
Hualpín	1978	1.954	—	—

¹Corresponde a complejo *rhopalosiphi-uzbekistanicus*.

Fuester (1977) y por Rautapaa (1976), respectivamente.

De esta forma se evaluó las localidades en que se realizó liberación, prospectando, además, los sectores de Traiguén, Huichahue y Los Sauces en 1978, y Vilcún, Imperial, Barros Arana, Gorbea, Villarrica, Cunco y Curacautín en 1979, con el objeto de obtener antecedentes preliminares sobre la capacidad de dispersión de los áfidos.

Porcentajes de control por biorreguladores. El porcentaje de control, producido por microhimenópteros introducidos, hongos entomopatógenos y larvas de sírfidos sobre los áfidos *M. dirhodum* y *S. avenae*, se estimó a partir de 100 ejes tomados al azar desde una sementera de trigo de primavera de 8 has de superficie, ubicada en Carillanca, procedimiento que se efectuó con una frecuencia aproximada de 15 días. En cada eje se contó el número de áfidos vivos y los momificados por especie, así como el número de áfidos parasitados por hongos y depredados por larvas de sírfidos. En un 29 y 67% de los recuentos en los años 1978 y 1979, respectivamente, se colectó los áfidos momificados para la posterior identificación de los parasitoides.

Identificación de los parasitoides

La identificación de los parasitoides colectados fue efectuada por Hana Suzuki, Sub-Estación Experimental La Cruz, INIA.

RESULTADOS Y DISCUSION

Recuperación del material liberado

El Cuadro 3 muestra que, en 1978, *A. ervi* fue recuperado en todas las localidades en que fue liberado, salvo en Carahue. Además, se determinó su presencia en Angol, Huichahue, Los Sauces y Traiguén, sectores localizados a una distancia que varía entre 25 y 60 kilómetros del lugar de liberación más cercano. En el año 1979, esta especie fue recuperada en prácticamente todos los sectores prospectados, incluyendo localidades en que no fue liberada (Figura 1).

La determinación de *A. ervi*, parasitando tanto a *M. dirhodum* como a *S. avenae* en los años 1978 y 1979, y la presencia de abundantes huéspedes alternativos en la región (*Myzus persicae*, *Acyrtosiphon pisum*, *Macrosiphum euphorbiae* y *Rhopalosiphum padi*), sumado a las condiciones climáticas similares a las del Sur de Francia (Papadakis, 1970, 1973), lugar de colecta de este parasitoide, permiten afirmar que sus posibilidades como agente biológico de control son promisorias en la zona.

CUADRO 3. CANTIDAD Y ESPECIES DE PARASITOIDES RECUPERADOS EN DIFERENTES LOCALIDADES DE LA IX REGION EN 1978 y 1979

Localidades	Año	Cantidad de Parasitoides recuperados por especie	Huésped ¹
Temuco	1978	8 <i>A. ervi</i> 7 <i>A. rho-uzb</i>	<i>S.a.</i> y <i>M.d.</i> <i>M.d.</i>
	1979	18 <i>A. ervi</i> 36 <i>A. rho-uzb</i>	<i>S.a.</i> y <i>M.d.</i> <i>M.d.</i>
Huichahue	1978	4 <i>A. ervi</i>	<i>M.d.</i>
	1979	3 <i>A. rho-uzb</i>	<i>M.d.</i>
Victoria	1978	5 <i>A. ervi</i>	N.d.
	1979	8 <i>A. ervi</i> 1 <i>A. rho-uzb</i>	<i>S.a.</i> y <i>M.d.</i> <i>M.d.</i>
Traiguén	1978	6 <i>A. ervi</i>	<i>S.a.</i>
	1979	91 <i>A. ervi</i> 1 <i>A. rho-uzb</i>	<i>S.a.</i> y <i>M.d.</i> <i>M.d.</i>
Los Sauces	1978	2 <i>A. ervi</i>	<i>S.a.</i>
Angol	1978	16 <i>A. ervi</i>	N.d.
Collipulli	1979	39 <i>A. ervi</i>	<i>S.a.</i> y <i>M.d.</i>
Lautaro	1979	10 <i>A. ervi</i>	<i>S.a.</i> y <i>M.d.</i>
		14 <i>A. rho-uzb</i>	<i>S.a.</i> y <i>M.d.</i>
Vilcún	1979	6 <i>A. ervi</i>	<i>S.a.</i> y <i>M.d.</i>
		1 <i>A. rho-uzb</i>	<i>M.d.</i>
Galvarino	1979	3 <i>A. ervi</i>	<i>M.d.</i>
Cunco	1979	6 <i>A. ervi</i>	<i>S.a.</i>
Villarrica	1979	3 <i>A. ervi</i>	<i>S.a.</i>
		4 <i>A. rho-uzb</i>	<i>M.d.</i>
Freire	1979	1 <i>A. ervi</i>	<i>M.d.</i>
		1 <i>A. rho-uzb</i>	<i>M.d.</i>
Barros Arana	1979	5 <i>A. ervi</i>	<i>M.d.</i>
		8 <i>A. rho-uzb</i>	<i>S.a.</i> y <i>M.d.</i>
Carahue	1979	1 <i>A. ervi</i>	<i>M.d.</i>
		1 <i>A. rho-uzb</i>	<i>M.d.</i>
Imperial	1979	1 <i>A. ervi</i>	<i>M.d.</i>
		2 <i>A. rho-uzb</i>	<i>M.d.</i>
Hualpín	1979	4 <i>A. ervi</i>	<i>S.a.</i> y <i>M.d.</i>
		5 <i>A. rho-uzb</i>	<i>M.d.</i>
TOTAL		321	

¹*S.a.* = *S. avenae*; *M.d.* = *M. dirhodum*; N.d. = no determinado.

En cuanto al complejo *rhopalosiphini-uzbekistanicus* (Suzuki y Vargas, 1980), aunque en el año 1978 fue detectado en Temuco parasitando exclusivamente a *M.*

dirhodum, su notable acción sobre este áfido en gran número de las localidades prospectadas (incluyendo algunas en las que no se liberó) y su determinación parasitando a *S. avenae* en Lautaro y Barros Arana en 1979, sugieren que esta especie puede constituirse en un importante biorregulador de los áfidos en el sur de Chile.

Monoctonus nervosus no se recuperó en ninguna de las localidades estudiadas; aun cuando su establecimiento no ha sido determinado en otras regiones del país, debe considerarse que su liberación se realizó en una sola localidad (Temuco), lo cual pudo restarle probabilidades de éxito.

Los antecedentes expuestos anteriormente indican que dos de las tres especies liberadas, las cuales no se encontraban en la zona, lograron un rápido establecimiento y dispersión en la IX Región de Chile y podrán cumplir un importante rol en la regulación de los áfidos, como se discutirá más adelante en este trabajo.

Efecto de los parasitoides sobre los áfidos

El Cuadro 4 resume la información relativa a la densidad poblacional de los áfidos en trigo de primavera y la acción que sobre ellos ejercieron los parasitoides introducidos, los hongos entomopatógenos y los sírfidos. En general las poblaciones de áfidos en la temo-

rada 1978/79 fueron reducidas, entre otros factores, debido aparentemente al efecto de los biorreguladores antes mencionados, los cuales provocaron una mortalidad de un 64,8% de los áfidos, y probablemente a la acción de numerosos otros enemigos naturales (arácnidos, coccinélidos, carábidos), cuya acción como depredadores de áfidos ha sido demostrada por Vicker-mann y Sunderland (1975) y su presencia en altas densidades en las sementeras del Sur de Chile la han comprobado Obando y Puig (1978).

Aún cuando las larvas de sírfidos y los hongos tuvieron importancia en la reducción señalada, debe destacarse que la acción de los parasitoides fue notable, si se considera su reciente introducción, y que se encontró, en condiciones de baja densidad de plaga, un máximo de 14,7% de áfidos momificados (Cuadro 4), lo que corresponde a parasitismo por microhimenópteros, en el total de áfidos vivos y muertos por sírfidos y hongos. En la temporada 1979/80, a pesar de que la acción de los biorreguladores en su conjunto fue inferior, el porcentaje máximo de parasitismo fue de un 11,8%.

Debe tenerse en cuenta que el método usado para estas determinaciones, al cuantificar sólo los áfidos momificados, subestima la acción de los parasitoides (Dean, 1974), por lo cual el máximo de parasitismo en ambas temporadas fue, probablemente, mayor.

CUADRO 4. PROMEDIOS DE AFIDOS POR EJE Y PORCENTAJE DE PARASITISMO Y DEPREDACION EN TRIGO DE PRIMAVERA. CARILLANCA, 1978-79 y 1979-80

FECHA	DESARROLLO VEGETATIVO	PROMEDIO DE AFIDOS POR EJE	% DE AFIDOS PARASITADOS		% DE AFIDOS DEPREDADOS POR SIRFIDOS	% TOTAL DE CONTROL
			Microhimenópteros (momias)	Hongos		
1978/1979						
9 - XI	E 3	0,21	4,76	—	—	4,76
23 - XI	E 6	1,01	0,99	—	—	0,99
4 - XII	E 9	5,30	0,38	0,19	—	0,57
21 - XII	E 10.1	2,83	4,30	7,60	52,90	64,8
4 - I	E 10.54	0,29	14,70	21,74	21,74	58,2
15 - I	E 11.1	0,36	11,36	—	6,82	18,2
29 - I	E 11.2	0,22	4,35	—	—	4,35
1979/1980						
26 - X	E 2	0,06	—	—	—	—
9 - XI	E 4	1,53	—	2,55	—	2,55
25 - XI	E 7	0,72	3,70	16,10	—	19,80
14 - XII	E 10.1	0,57	8,40	4,20	27,40	40,00
4 - I	E 11.1	0,59	11,80	1,20	17,70	30,70
15 - I	E 11.2	0,77	11,00	—	12,00	21,00

El promedio máximo de *S. avenae* parasitado por microhimenópteros, en el primer año de estudio, indica un efecto regulador importante, ya que se registró a mediados del mes de diciembre, cuando las plantas estaban en inicio de espigadura, estado fenológico a partir del cual esta especie empieza a incrementarse (Apablaza y Tiska, 1973; Carrillo, Mellado y Pino, 1974). Sin embargo, en la temporada 1979/80 el máximo de parasitismo se produjo en estados de desarrollo posteriores y fue menor, lo cual se debió probablemente a las bajas densidades de plaga presentes y al atraso de su aparición en el cultivo (Figura 2).

Aún cuando existió un alto promedio de áfidos parasitados de la especie *M. dirhodum* en ambas temporadas, la oportunidad en que éste se produjo coincidió con estados de desarrollo y época en los cuales se produce la declinación natural de las poblaciones del áfido, lo cual también ha sido observado por Rautapaa (1976), para *S. avenae* y *R. padi*, y por Sary

(1978), sobre *M. dirhodum*, además de las especies antes mencionadas (Figura 3). Sin embargo, no debe considerarse la importancia de estos parasitoides sólo en relación a su posible efecto en cierto momento del desarrollo de la planta, sino que también en la prevención de infestaciones de las sementeras con áfidos que provienen desde otras plantas.

Estos resultados indican que los parasitoides introducidos, que lograron establecerse, tuvieron un importante rol como reguladores de las poblaciones de áfidos, lo cual sugiere que deben continuarse los esfuerzos en la introducción de nuevas especies.

Hiperparasitos

Durante la identificación del material de microhimenópteros, efectuada en La Cruz, se determinó la presencia de los siguientes hiperparasitos: *Asaphes rufipes*, *Asaphes vulgaris*, *Dendrocerus* sp y *Alloxysta* sp.

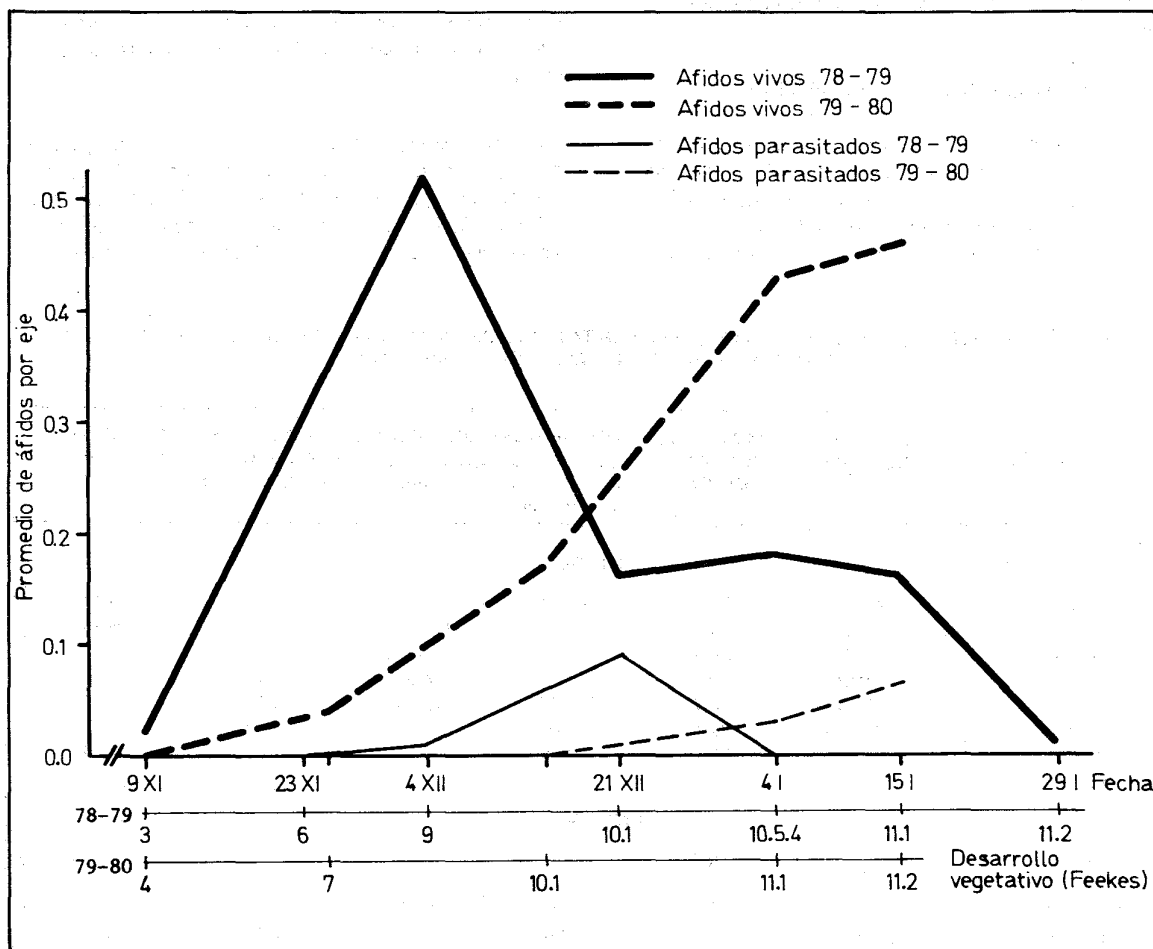


Figura 2. Promedios de *S. avenae* vivos y parasitados por microhimenópteros en trigo de primavera. Carillanca, Temporadas 1978-79, 1979-80.

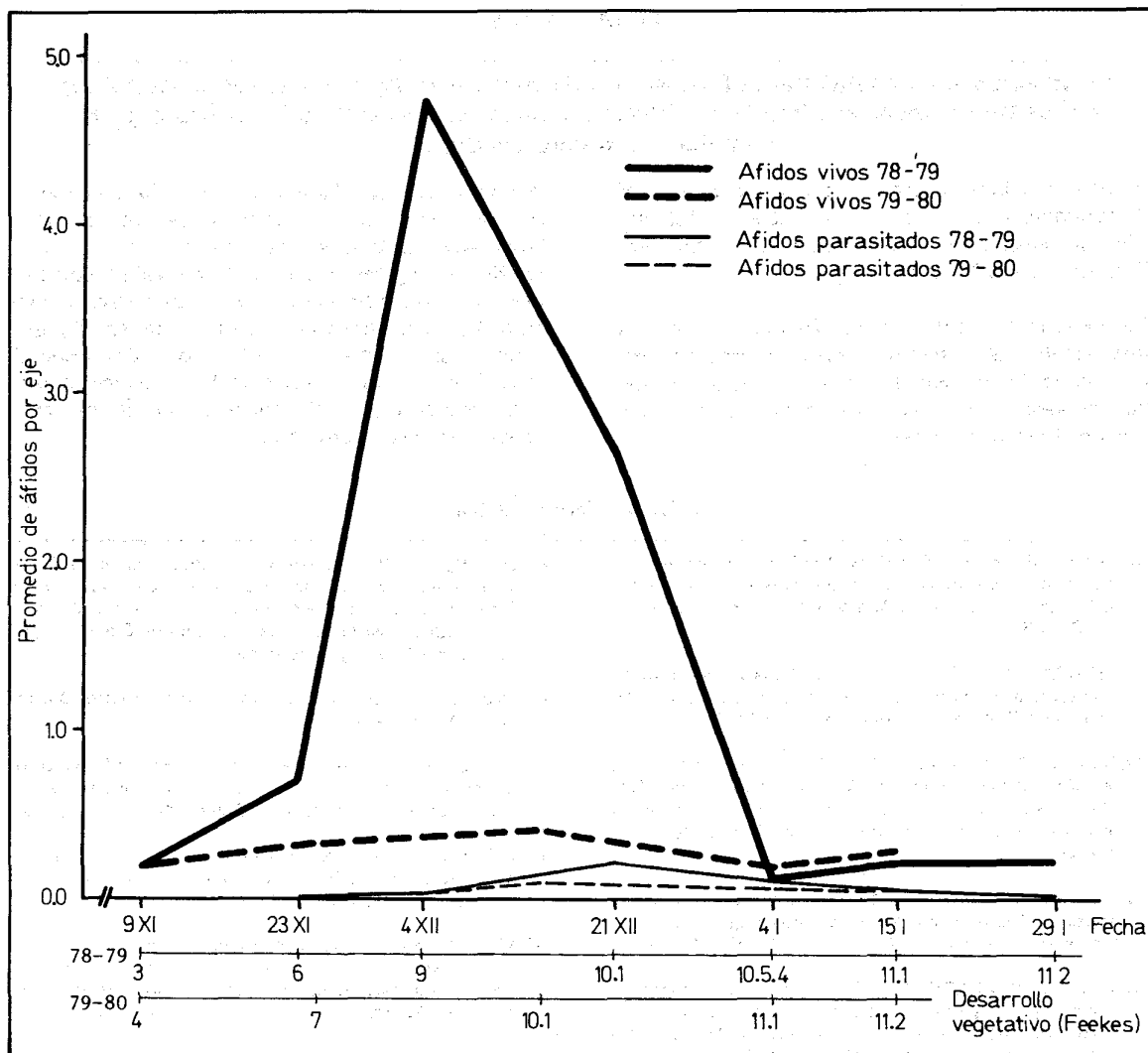


Figura 3. Promedios de *M. dirhodum* vivos y parasitados por microhimenópteros en trigo de primavera. Carillanca, Temporadas 1978-79, 1979-80.

RESUMEN

Con el objeto de reducir la posición de equilibrio general de *Metopolophium dirhodum* y *Sitobion avenae*, en los años 1977 y 1978 se introdujeron tres especies de parasitoides de áfidos de cereales en el Sur de Chile. Los afídidos *Aphidius ervi* (Haliday), *Aphidius rhopalosiphi-uzbekistanicus* y *Monoclonus nervosus* (Haliday) se multiplicaron en invernaderos y posteriormente fueron liberados en diferentes localidades de las provincias de Malleco y Cautín. En la primavera siguiente al año de su introducción, se evaluó el establecimiento de dichos parasitoides, determinándose que éste fué notable en el caso de *A.*

ervi y *A. rhopalosiphi-uzbekistanicus*, los cuales lograron parasitar a ambas especies de áfidos.

En las temporadas 1978/1979 y 1979/1980 el porcentaje máximo de parasitismo sobre el total de los áfidos, determinado en una fecha dada en trigo de primavera, fue de 14,7% y 11,8%, respectivamente.

Los resultados anteriores sugieren que los parasitoides introducidos pueden constituirse en importantes reguladores de las poblaciones de áfidos en el Sur de Chile.

SUMMARY

Introduction and establishment of parasitoids (Hymenoptera:Aphidiidae) for biological control of *Metopolophium dirhodum* (Walker) and *Sitobion avenae* (Fabricius) (Homoptera: Aphididae) in southern Chile.

In order to reduce the general equilibrium position of *M. dirhodum* and *S. avenae*, three species of parasitoids of cereal aphids were introduced in southern Chile, during 1977 and 1978.

The parasitoids *Aphidius ervi* (Haliday), *Aphidius rhopalosiphii-uzbekistanicus*, and *Monoctonus nervosus* (Haliday) were reared in greenhouses, and subsequently were released in different localities of the Malleco and Cautín provinces.

During the spring following their introduction, the establishment of the parasitoids *A. ervi* and *A. rhopalosiphii-uzbekistanicus* was determined in both aphids. During the 1978/1979 and 1979/1980 seasons, the maximum percentage of parasitism (mummified aphids), determined on the total aphid population in spring wheat, was 14.7 and 11.8%, respectively. These results suggest that the introduced parasitoids may become important regulators of the aphid population in southern Chile.

LÍTERATURA CITADA

- ANGALET, G. and FUESTER, R. 1977. The *Aphidius* parasites of the pea Aphid *Acyrtosiphon pisum* in the eastern half of the United States. *Annals of Ent. Soc. of Amer.* 70 (1): 87-95.
- APABLAZA, J.U. y TISKA, V. 1973. Poblaciones de áfidos (Homoptera:Aphididae) en trigo en la zona central chilena. *Revista Chilena de Entomología*. 7: 173-181.
- CARRILLO, R., MELLADO, M. y PINO, A. 1974. Los áfidos *Sitobion avenae* (Fab.) y *Metopolophium dirhodum* (Walk.); su influencia en el rendimiento, ubicación en la planta y sus enemigos naturales. *Agro Sur (Chile)* 2(2): 71-85.
- _____ y ZUÑIGA, E. 1974. Clave para determinar las especies de áfidos (Homoptera:Aphididae) que se encuentran en cereales en Chile. *Agro Sur (Chile)* 2(2): 86-87.
- _____ y MELLADO, M. 1975. Efecto de la época de siembra y del áfido *M. dirhodum* (Walker) en el rendimiento de cultivares de trigo de primavera (*Triticum aestivum* L.). *Agríc. Téc. (Chile)* 35(4): 190-204.
- CHILE. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, Estación Experimental La Platina. 1976. Informe final segunda reunión de los países del Cono Sur sobre "pulgonos de trigo". Santiago, Chile. IICA 152 p.
- CORTAZAR, R. 1977. Influencia de los áfidos en la disminución del rendimiento del trigo en Chile. *Inv. y Prog. Agríc.* 9(1): 25-30.
- DEAN, G.J. 1974. Effects of parasites and predators on the cereal aphids *Metopolophium dirhodum* (Wik.) and *Macrosiphum avenae* (F.) (Hom., Aphididae). *Bull. Ent. Res.* 63: 411-422.
- LARGE, E.C. 1954. Growth stages in cereals. Illustration of the Feekes Scale. *Plant Pathology* 3(4): 128-129.
- OBANDO, L. y PUIG, J. 1978. Fauna de insectos y arácnidos en sementeras de trigo y avena en el Valle de San José de la Mariquina (Provincia de Valdivia). Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, 72 p. (Tesis Ing. Agrónomo).
- PACHECO, G. 1977. Identificación y dinámica de los áfidos y sus antagonistas en sementeras de trigo en el valle de San José de la Mariquina (Provincia de Valdivia). Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 43 p. (Tesis Ing. Agrónomo).
- PAPADAKIS, J. (Ed.) 1970. *Climates of the World*. Buenos Aires, Argentina. 47 p.
- _____. 1973. Chile. Regiones Ecológicas de Chile. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Informe Técnico Nº 3. 49 p.
- RAUTAPAA, J. 1976. Population dynamics of cereal aphids and method of predicting population trends. *Annals Agriculturae Fenniae*, 15: 272-293.
- STARY, P. 1978. Seasonal relations between lucerne, red clover, wheat and barley agro-ecosystems through the aphids and parasitoids (Homoptera, Aphididae; Hymenoptera, Aphidiidae). *Acta. Ento. Bohemoslov.* 75: 296-311.
- SUZUKI, H. y VARGAS, R. 1980. Estudio del espectro y grado de establecimiento de parasitoides de los áfidos del trigo (Hymenoptera:Aphidiidae). *Agríc. Téc. (Chile)* 40(2): 66-73.
- VAN DEN BOSCH, R. 1976. Informe sobre el control biológico de los áfidos de los cereales en Chile. *Agríc. Téc. (Chile)* 36(4): 141-145.
- _____. 1977. Informe de la segunda visita a Chile como consultor para el programa de control biológico e integrado de los áfidos de los cereales. *Inv. y Prog. Agríc. (Chile)* 9(1): 16-24.
- VICKERMANN, G.P. and SUNDERLAND, K.D. 1975. Arthropods in cereal crops: nocturnal activity, vertical distribution and aphid predation. *J. Appl. Ecol.* 12: 755-765.
- ZUÑIGA, E. 1977. Control natural y biológico de los áfidos de cereales. Curso control integrado de áfidos de los cereales (Apuntes mimeografiados). 22 p.