

DISTRIBUCION, FRECUENCIA, RANGO DE HOSPEDEROS Y PARASITISMO DE DOS NUEVAS ESPECIES DE AFIDOS DE CEREALES: *Sitobion fragariae* (WALKER) Y *Metopolophium festucae cerealium* STROYAN (HOMOPTERA, APHIDIDAE), EN CHILE¹

Distribution, frequency, host range and parasitism of two new cereal aphid pests, *Sitobion fragariae* (Walker) and *Metopolophium festucae cerealium* Stroyan (Homoptera, Aphididae), in Chile

Petr Stary², Fernando Rodríguez A.³, Marcos Gerding P.⁴, Hernán Norambuena M.⁵ y George Remaudiere⁶

SUMMARY

Metopolophium festucae cerealium and *Sitobion fragariae* were detected in 1991 in Chile. In the course of research undertaken in 1992, both species were found to tend to pest status, apparently occupying the niches of *Metopolophium dirhodum* (Walker) and *Sitobion avenae* (F.) which were lowered to acceptable levels through biocontrol. *S. fragariae* was found to occur in Regions V, Metropolitana, VII, VIII and IX, whereas *M. festucae* that in 1991 was found only in region IX, during 1992 was determined in Regions VII, VIII and IX; this situation indicates its dispersing through Chile.

A number of parasitoid wasps (Hym., Aphidiidae) were found to attack both new pests, and the biocontrol is believed to keep the populations at economically acceptable levels. The position of the newly immigrant pests in the whole aphid-parasitoid community on cereals in Chile is discussed.

Key words: *Sitobion fragariae*, *Metopolophium festucae cerealium*, aphids, parasitoids, biocontrol, Chile.

INTRODUCCION

En muestras de pulgones tomadas en 1991 en investigaciones sobre el control biológico del pulgón ruso del trigo, se encontraron dos especies de áfidos nuevos para Chile, *Metopolophium festucae cerealium* Stroyan, especie europea, que en América sólo ha sido reportada en Bolivia, y *Sitobion fragariae* (Walker), especie nueva para Sudamérica (Remaudiere, Stary y Gerding, 1993; Stary y otros, 1993).

Durante 1992, se han buscado nuevos antecedentes relativos a su distribución, rango de hospederos, parasitismo e impacto del control biológico, así como sus relaciones con *Diuraphis noxia* (Kurdjumov).

MATERIALES Y METODOS

Se determinó la ocurrencia de áfidos asociados a cereales, a partir de muestras tomadas al azar. La obtención de los áfidos para determinar las relaciones cuantitativas sobre cereales, se hizo colectando 100 ejes en cada localidad. Inmediatamente, este material fue transferido a envases de plástico que, a su vez, fueron dispuestos en el interior de una caja portátil térmica fría, para su examen en laboratorio. También se tomó muestras individuales de colonias de áfidos para ser examinadas con mayor detalle. Una fracción de áfidos fue colectada con red y mantenida con trozos de la planta en envases de plástico traslúcidos, aproximadamente durante 2 días, con el objeto de obtener

¹Recepción de originales: 16 de septiembre de 1993.

Este trabajo fue financiado por Proyecto INIA-FAO: TPC/CHI/0153 Control Biológico del Pulgón Ruso (*Diuraphis noxia*) en Chile.

²Institute of Entomology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Branisovsk a 31, 370 05 Ceske Budejovice, Czech Republic.

³Centro Nacional de Entomología La Cruz, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 3, La Cruz, Chile.

⁴Estación Experimental Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

⁵Estación Experimental Carillanca (INIA), Casilla 58-D, Temuco, Chile.

⁶Laboratoire d'Entomologie, Museum National d'Histoire Naturelle, 45 Rue de Buffon, 75005 Paris, France.

áfidos parasitados. Además, en cada localidad, se colectó la mayor cantidad posible de áfidos momificados, que en laboratorio fueron identificados y separados en discos Petri, para identificar los parasitoides que de ellos emergieran. También se obtuvo parasitoides a partir de la crianza de las colonias de áfidos obtenidas del campo y momificadas en el laboratorio.

Los áfidos de las muestras fueron identificados inmediatamente, ya que la coloración es un carácter muy útil para ello. Se evitó la utilización de alcohol al 70% por más de medio día, ya que éste produce una decoloración del material.

Entre octubre y noviembre de 1992, se tomó un total de 72 muestras en las regiones V, Metropolitana, VII, VIII y IX.

Identificación

Los caracteres principales para la identificación, así como la comparación con otras especies relacionadas, han sido descritos por Remaudiere y otros (1993). También la clave de Prior (1974) es muy útil y recomendable para su uso en el campo. La identificación de los áfidos la realizó G. Remaudiere en el Museo de Historia Natural de París, Francia.

RESULTADOS

Distribución y plantas hospederas

Metopolophium festucae cerealium. En 1991 sólo se colectó en Temuco (IX Región). Durante 1992, en Talca, San Clemente, Santa Olivia, Parral y Cauquenes (VII Región); Santa Rosa, Chillán, Cabrero, Los Angeles, Mulchén (VIII Región), y en Collipulli, Angol, Traiguén y Temuco (IX Región).

Las plantas hospederas fueron las gramíneas ***Avena sativa***, ***Hordeum vulgare*** y ***Triticum vulgare***.

Sitobion fragariae. En 1991 se colectó en Parral (VII Región); Chillán (VIII Región) y Temuco (IX Región). Durante 1992, en Santiago (Región Metropolitana); Los Andes, Lo Campo, La Cruz y Viña del Mar (V Región); Talca y Cauquenes (VII Región); Chillán y Cabrero (VIII Región) y Collipulli, Angol, Traiguén y Temuco (IX Región).

Las plantas hospederas de ***S. fragariae*** fueron las gramíneas ***Avena barbata***, ***Avena sativa***, ***Hordeum vulgare***, ***Triticum vulgare*** y otras especies no determinadas. También se observó en ***Gladiolus*** sp (Iridaceae) y ***Carpobrotus chilensis*** (Aizoaceae).

Generalmente, ***S. fragariae*** se encontró asociado a la parte superior de sus hospederos, cuando están cercanos a la maduración.

Abundancia

Los resultados del Cuadro 1 señalan que ***M. festucae cerealium*** fue la especie predominante en la mayoría de las muestras obtenidas en las regiones VII, VIII y IX, mientras que ***S. fragariae*** se observó menos representada, probablemente por la época en que fue realizado el muestreo ya que los áfidos muestran preferencia por un determinado estado fenológico de la planta. Esta puede ser una razón de la baja incidencia de ***S. fragariae***, lo que no ocurrió con ***M. festucae cerealium*** que puede tener preferencia por otro estado vegetativo, ya que las muestras fueron tomadas de plantas con desarrollo de hasta espigadura (octubre-noviembre).

Parasitoides

Los parasitoides determinados para ***Metopolophium festucae cerealium*** fueron: ***Aphidius colemani*** Vier., ***Aphidius ervi*** Hal., ***Aphidius rhopalosiphii*** De Stef., ***Aphidius uzbekistanicus*** Luzh. y ***Ephedrus plagiator*** (Nees). Parasitando ***Sitobion fragariae*** se determinó: ***Aphidius colemani*** Vier., ***Aphidius ervi*** Hal., ***Aphidius matricariae*** Hal., ***Lysiphlebus testaceipes*** (Cress.), ***Praon gallicum*** Stary y ***Praon volucre*** (Hal.).

En general, se observó una variabilidad en cuanto a la diversidad de los parasitoides en cada muestra y en ninguna de ellas se encontró la totalidad del espectro. Sin embargo, algunos parasitoides fueron observados con mayor frecuencia, representando una posición clave en el complejo de enemigos naturales. En el Cuadro 2 se resume la presencia de los diferentes parasitoides encontrados en 43 muestras de áfidos colectados entre 1991 y 1992, en diferentes localidades de la V a la IX Regiones. Se observa que entre los parasitoides de áfidos asociados a cereales, ***A. ervi*** es la especie más representativa.

En el Cuadro 3 se resumen los resultados obtenidos de un muestreo realizado en tres parcelas experimentales plantadas con trigo e infestadas naturalmente con áfidos en Chillán. Allí se observa que sobre la población de áfidos numéricamente dominante (***M. festucae***), se manifestó el mayor parasitismo, representado mayoritariamente por ***A. ervi***.

CUADRO 1. Porcentaje de ocurrencia de las diferentes especies de áfidos en distintas localidades de Chile, colectados en 100 ejes por muestra. Octubre-noviembre de 1992

TABLE 1. The occurrence of individual aphid species in different localities of Chile, Oct. - Nov. 1992

Localidad	Planta	Altura (cm)	Al	Dn	Md	Mfc	Rm	Rp	Sg	Sa	Sf	Total n
V Región												
Los Andes	T	70	-	-	1,2	-	-	-	-	97,7	1,1	88
Curimón	T	85	-	-	3,5	-	-	16,8	-	78,5	1,2	172
Putaendo	H	70	-	16,7	50,0	-	-	9,2	-	24,1	-	54
Lo Campo	T	80	-	-	54,3	-	-	4,9	-	7,5	33,3	81
VII Región												
Parral	A	40	-	-	-	94,8	-	1,0	0,6	3,6	-	493
Santa Olivia	T	50	-	0,4	-	74,4	-	1,3	-	23,9	-	235
Cauquenes(1)	T	100	-	2,3	49,0	2,3	-	4,6	-	39,5	2,3	43
Cauquenes(2)	T	100	-	-	67,8	1,6	-	-	-	29,0	1,6	121
VIII Región												
Chillán(1)	T	40-45	-	0,5	2,8	87,0	-	7,0	0,7	2,0	-	397
Chillán(2)	T	40-45	-	-	12,3	63,9	-	3,3	4,4	16,1	-	188
Chillán(3)	T	40	1,8	-	12,5	50,0	-	19,6	5,3	10,8	-	112
Santa Rosa(1)	T	40	-	-	16,7	8,3	-	41,7	-	33,3	-	12
Santa Rosa(2)	T	15	-	-	-	83,3	-	8,3	-	8,3	-	12
Santa Rosa(3)	T	15	-	-	15,4	46,2	-	7,7	-	30,7	-	13
Cabrero	A	30	-	-	12,7	58,2	-	7,3	-	18,2	3,6	55
Los Angeles	T	30	-	-	11,1	66,7	-	22,2	-	-	-	18
Mulchén	A	40	-	-	1,0	45,9	-	37,5	-	15,6	-	96
IX Región												
Traiguén(1)	T	25	-	-	7,1	53,6	-	7,1	-	32,2	-	28
Traiguén(2)	T	30	-	-	4,1	80,5	-	1,6	2,4	9,8	1,6	246
Angol(1)	T	15	-	-	11,6	69,0	-	18,2	-	1,3	-	181
Angol(2)	T	50	-	-	3,0	60,7	-	30,3	-	-	6,0	33
Collipulli(1)	T	40	-	-	48,4	44,6	-	1,1	-	4,9	1,1	184
Collipulli(2)	T	40	-	-	27,8	68,2	-	1,3	-	2,7	-	151
Temuco(1)	T	15	-	-	4,2	75,0	-	18,7	-	2,1	-	48
Temuco(2)	T	25	-	-	6,4	54,9	-	32,3	-	3,2	3,2	31
Temuco(3)	T	30	-	-	3,4	79,3	-	17,3	-	-	-	29
Temuco(4)	T	40	-	-	-	60,0	-	40,0	-	-	-	5
Temuco(5)	T	50	-	-	-	36,4	-	63,6	-	-	-	11
Temuco(6)	T	80	-	-	-	58,3	-	25,0	-	16,7	-	12

Abreviaturas: T = *Triticum vulgare*; A = *Avena sativa*; H = *Hordeum vulgare*; Al = *Aploneura lentisci*; Dn = *Diuraphis noxia*; Md = *Metopolophium dirhodum*; Mfc = *M. festucae cerealium*; Rm = *Rhopalosiphum maidis*; Rp = *R. padi*; Sg = *Schyzaphis graminum*; Sa = *Sitobion avenae*; Sf = *Sitobion fragariae*.

CUADRO 2. Número de individuos de cada especie de parasitoide encontrado en los áfidos colectados en cereales (1991-1992)

TABLE 2. Individuals of each parasitoid species found in aphids collected on cereals (1991-1992)

Áfidos	Parasitoides ¹									
	Ac	Ae	Am	Ar	Au	Dr	Ep	Lt	Pg	Pv
<i>D. noxia</i>	6	6	2			4		1		
<i>M. dirhodum</i>	5	16		4			1	1	4	2
<i>M. festucae</i>	1	17		4	2		1			
<i>R. maidis</i>	12	1	1			2		10		
<i>R. padi</i>	5			1			1	2		1
<i>S. graminum</i>	4	3		1				4		
<i>S. avenae</i>		9								1
<i>S. fragariae</i>	2	5	1					2		4

¹Ac = *Aphidius colemani*; Ae = *A. ervi*; Am = *A. matricariae*; Ar = *A. rhopalosiphii*; Au = *A. uzbekistanicus*; Dr = *Diaretiella rapae*; Ep = *Ephedrus plagiator*; Lt = *Lysiphlebus testaceipes*; Pg = *Praon gallicum* y Pv = *Praon volucre*.

CUADRO 3. Abundancia relativa (%) de parasitoides criados de momias muestreadas al azar. Chillán, octubre de 1992

TABLE 3. Relative abundance (%) of parasitoids reared from determined mummies sampled at random. Chillán, October 1992

Áfidos	Nº Total ¹ momias colectadas	Abundancia relativa parasitoides (%)			
		<i>A. ervi</i>	<i>A. rhopalosiphii</i>	<i>E. plagiator</i>	<i>P. volucre</i>
<i>D. noxia</i>	2	100,0	0,0	0,0	0,0
<i>M. dirhodum</i>	12	100,0	0,0	0,0	0,0
<i>M. festucae</i>	90	97,2	1,4	1,4	0,0
<i>R. padi</i>	7	75,0	25,0	0,0	0,0
<i>S. avenae</i>	17	80,0	0,0	0,0	20,0

¹No se consideró las momias hiperparasitadas.

DISCUSION

Distribución

Las similitudes taxonómicas y ecológicas de las nuevas especies- plaga con las ya conocidas en el país, podría ser una de las razones de porqué su ocurrencia y dispersión pasó inadvertida en Chile hasta 1991. Esta razón parece ser más probable para *S. fragariae*, que en este estudio, frecuentemente fue encontrado junto con *S. avenae* y, a veces, dominando sobre las poblaciones de éste.

Llamó la atención la no ocurrencia de *M. festucae* en la V Región, en comparación a las altas poblaciones encontradas desde la VII a la IX Regiones en 1992 y a la temprana evidencia en la IX Región en 1991. Ello indicaría que esta especie tiende a dispersarse a través de Chile. No obstante, es difícil

determinar el área de distribución original, ya que antes que en Chile, esta especie fue mencionada como parte de la afidofauna de Bolivia (Remaudiere, Weemaels y Nicolas, 1991).

Insecto-plaga

No hay duda que la afidofauna de los cereales en Chile ha estado sujeta a un desarrollo relativamente rápido y continuo, debido a los inmigrantes accidentales y su establecimiento. En este contexto, se pueden distinguir cuatro períodos. El primero de ellos, relativamente estable en el tiempo, se caracterizó por la presencia de *Rhopalosiphum maidis*, *R. padi* y *Schizaphis graminum* (Zufiiga, 1986). Le siguió el período de las inmigraciones importantes como fueron *Metopolophium dirhodum* y *Sitobion avenae*, con altos niveles de infestación en las décadas de los 60 y 70. Posteriormente, en

1987, se determinó *Diuraphis noxia* y finalmente en 1991, en un período relativamente reciente, se determinaron en el área *Sitobion fragariae* y *Metopolophium festucae*.

La determinación de la dominancia de *M. festucae* y en parte de *S. fragariae*, de acuerdo al muestreo (Cuadro 1), parece indicar que han ocurrido cambios aparentes en las relaciones interespecíficas en la comunidad de áfidos en los cereales. Como es conocido, en un comienzo *M. dirhodum* y *S. avenae* alcanzaron una alta densidad poblacional que, posteriormente, fue regulada por la acción de parasitoides introducidos, hasta niveles tolerables (Zuñiga, 1990). Por lo tanto, es posible que nichos relativamente desocupados, ahora sean ocupados por especies homólogas ecológicas, como serían *M. festucae* y *S. fragariae*.

Además de los cambios debido a los nuevos inmigrantes discutido anteriormente, también existen evidencias de tales cambios entre las especies ya presentes en Chile. Norambuena, Gerding y Quiróz (1982), señalan que en las temporadas 1977-1980 se observó una reducción de *S. avenae* y *M. dirhodum*, y un aumento relativo de *Rhopalosiphum padi* en las zonas centro-norte y sur del país.

Parasitismo y control biológico

Los resultados prueban que hay una diferencia básica en la actividad de los parasitoides entre el período de introducción de *M. dirhodum*-*S. avenae* con su equivalente de *M. festucae*-*S. fragariae*. En el primer caso, los parasitoides nativos no tuvieron un efecto importante debido a su escasez y estrecho rango de hospederos. Sólo la oportuna introducción de una serie de eficientes parasitoides cubrió aquel vacío y en relativamente pocos años, estos agentes de control biológico mostraron su espectacular efectividad (Zuñiga, 1990; Gerding 1992).

Desde que se determinó la presencia de *D. noxia* en Chile, el rol de todo el espectro de parasitoides (exóticos y nativos), junto a factores ambientales y

condiciones de manejo, como fechas de siembra, han contribuido significativamente a la mantención de *D. noxia* bajo los niveles de daño económico, en la mayor parte de las áreas de cultivo de trigo (Gerding, 1992; Stary y otros, 1993).

Un análisis de las especies de parasitoides que han sido determinados sobre *M. festucae* y *S. fragariae* en Chile, muestra que la situación de estas plagas es similar a la de *D. noxia*, o posiblemente mejor, ya que la mayoría de los parasitoides muestran una mayor preferencia por las dos nuevas plagas, que por *D. noxia*. En resumen, la acción de los parasitoides ha sido oportuna y muy efectiva e indica que este tipo de control biológico es suficiente. El parásito dominante *Aphidius ervi*, se ha manifestado como un extraordinario agente de control biológico en Chile, del mismo modo que lo hiciera sobre *S. avenae*, a partir de 1981 (Gerding y Figueroa, 1989).

Sin embargo, la sola presencia de uno o más parasitoides no asegura una regulación efectiva de la plaga. Se necesitan, además, otras condiciones, como una adecuada diversidad vegetacional, áreas no cultivadas, manejo, etc. En muchas áreas de Chile se dan condiciones muy favorables que permiten que los parasitoides encuentren los hospederos disponibles en todos esos ambientes, así como una presencia continua en el transcurso de la estación alternando hospederos, lo que permite una presencia oportuna y por ende, una alta efectividad en el control de la plaga. La importancia de estos fenómenos, ha sido resumida en el principio de control multilateral (Stary y otros, 1993).

Nuevamente, *Aphidius ervi* ha mostrado ser un eficiente agente de control biológico con su rango oligófago de hospederos. Ataca *M. festucae* y *S. fragariae* en los mismos cultivos, parasitando la mayor parte de ambos áfidos simultánea o sucesivamente sobre los cereales. También parasita otros áfidos en otros agroecosistemas como alfalfa, porotos, arvejas, etc.

RESUMEN

Durante 1991, se detectó por primera vez en Chile, la presencia de dos especies de áfidos que atacan cereales: *Metopolophium festucae cerealium* y *Sitobion fragariae*. Posteriormente, en 1992, ambas especies alcanzaron niveles mayores de población, aparentemente ocupando los nichos de las especies *Metopolophium dirhodum* y *Sitobion avenae*, que fueron reducidas a niveles tolerables debido a la acción de parasitoides introducidos. *S.*

fragariae fue observado en las regiones V, Metropolitana, VII, VIII y IX, mientras que *M. festucae*, que en 1991 únicamente fue encontrado en la IX Región, durante 1992 se determinó que es la especie dominante en las regiones VII, VIII y IX. Estos antecedentes permiten asumir que aún se encuentra en fase de dispersión a través del territorio.

Se han observado varias especies de avispas parasitoides desarrollándose sobre dos nuevos áfidos en Chile, estimándose que este control biológico mantendrá las poblaciones a niveles económicamente aceptables. Se discute la posición de estos nuevos inmigrantes dentro de la comu-

nidad de áfidos y parasitoides presentes en los cereales en Chile.

Palabras claves: *Sitobion fragariae*, *Metopolophium festucae cerealium*, áfidos, parasitoides, control biológico, Chile.

LITERATURA CITADA

- GERDING P., MARCOS. 1992. Control biológico de áfidos en cereales. En: Gerding P., Marcos (ed.). Taller Internacional de Control Biológico del Afido Ruso del Trigo. Chillán, 27-29 oct. 1992. Serie Quilamapu N° 36. p.: 29-43.
- GERDING P., MARCOS y FIGUEROA E, ANA. 1989. Reducción de la progenie de *Sitobion avenae* Fab. (Homoptera: Aphididae) atribuida a *Aphidius ervi* (Hymenoptera: Aphidiidae). Agricultura Técnica (Chile) 49: 50-53.
- NORAMBUENA M., HERNAN; GERDING P., MARCOS y QUIROZ E., CARLOS. 1982. Situación actual e impacto económico de los áfidos en la producción de trigo en Chile. En: Ramírez A., Ignacio y Quiroz E., Carlos (ed.). Informe de reunión de especialistas nacionales en pulgones. IICA-Cono Sur/BID., 2-6 nov. 1981, Santiago, Chile. p.: 81-88.
- PRIOR, R.N.B. 1974. Key for the field identification of apterous and alate cereal aphids with photographic illustrations. Agricultural Development and Advisory Service, Plant Pathology Laboratory, Harpenden; Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, UK. 3 pp., 16 pls.
- REMAUDIERE, GEORGE; STARY, PETR and GERDING P., MARCOS. 1993. *Sitobion fragariae* (Walker) y *Metopolophium festucae cerealium* Stroyan (Homoptera: Aphididae), dos nuevos áfidos de los cereales, en Chile. Agricultura Técnica (Chile) 53: 91-92.
- REMAUDIERE, GEORGES; WEEMAELS, N. and NICOLAS, J. 1991. Contribution a la connaissance de la faune aphidienne de la Bolivie (Homoptera: Aphididae). Parasitica (Gembloux) 47: 19-46.
- STARY, PETR; GERDING P., MARCOS; NORAMBUENA, M., HERNAN and REMAUDIERE, GEORGE. 1993. Environmental research on aphid parasitoid biocontrol agents in Chile (Hym., Aphidiidae; Hom., Aphidoidea). J. Appl. Entomol. (En prensa).
- ZUÑIGA S., ENRIQUE. 1986. Control biológico de los áfidos (Hom.; Aphididae) de los cereales en Chile. I. Revisión histórica y líneas de trabajo. Agricultura Técnica (Chile) 46: 475-477.
- ZUÑIGA S., ENRIQUE. 1990. Biological control of cereal aphids in the Southern Cone of South America, pp. 362-367, En: Burnett, P.A. (Ed.), 1990. World perspectives on barley yellow dwarf. CIMMYT, Mexico DF.