

VEGETACION CORDILLERANA COSTERA Y ANDINA COMO FUENTE DE AFIDOS (HOM: APHIDIDAE) QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE TRIGO¹

Andean and coastal mountain ranges' vegetation as reservoirs of aphids (Hom: Aphididae) affecting wheat production

Carlos Quiroz E.², Enrique Zúñiga S.³ y Adriana Ramírez S.²

SUMMARY

During the seasons 1982/83 and 1983/84, from January to May, studies were carried out by La Platina and La Cruz Research Stations (INIA), in order to determine the relationship between Gramineae and Cyperaceae vegetation of the andean and coastal mountain ranges, in the central zone of Chile, and the cereal aphid species present in those ecosystems.

The extent of natural hosts for the aphids and their potential capacity as insect reservoirs were determined, as well as the aphid species present in those associations, their population density and relative abundance throughout the survey, carried out during the period of absence of cultivated cereals, in their areas of production.

Results of the incidence of natural enemies on cereal aphid populations and the general influence of the ecosystems studied on the following wheat production season, are also given.

INTRODUCCION

En Chile son pocas las especies de insectos que constituyen plagas en el cultivo de trigo. El problema de mayor relevancia ha sido producido por los áfidos de los cereales (Homóptera; Aphididae), que, a pesar de haber reducido sustancialmente sus poblaciones en las últimas temporadas (Quiroz, 1983), mantienen su vigencia por ser vectores del virus del Enanismo Amarillo de la Cebada (VEAC), enfermedad que ataca un amplio espectro de Gramíneas (Rochow, 1961).

Las tres principales especies de áfidos, *Sitobion avenae* (Fabricius), *Metopolophium dirhodum* (Walker) y

Rhopalosiphum padi (L.), pueden causar pérdidas superiores al 30% en trigo, al alcanzar niveles poblacionales elevados (Herrera y Quiroz, 1980 y 1983). Esto ocurre debido al daño que ocasionan directamente al alimentarse y al daño causado por el VEAC que transmiten. El pulgón de las Gramíneas, *Schizaphis graminum* (Rond.), es capaz de matar plantas al inyectar toxinas. Sin embargo, en Chile, carece de importancia, por sus bajos niveles poblacionales durante la época de producción de trigo.

En las áreas productoras de cereales, los áfidos invaden Gramíneas a partir de fines de verano, aumentando sus poblaciones en otoño, para disminuirlas a bajos niveles y mantenerse en lenta reproducción durante el invierno. Las condiciones favorables de primavera permiten que los áfidos se multipliquen rápidamente en el trigo, hasta su madurez, después de lo cual se ven obligados a emigrar. Las áreas de inmigración corresponden a sectores cordilleranos, con vegetación espontánea, donde pueden encontrar hospederos y condiciones favorables para su desarrollo durante el verano (Vargas, 1981; Vickerman y Wratten, 1979). Estas zonas constituyen, por lo tanto, importantes

¹ Recepción de originales: 17 de junio de 1985.

Parte de este trabajo fue financiado a través del Proyecto CONICYT 562, 1982-83.

² Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

³ Subestación Experimental La Cruz (INIA), Casilla 3, La Cruz, Chile.

fuentes alternantes de sobrevivencia y multiplicación y, más tarde, son focos de infestación de las áreas de Gramíneas cultivadas, en la temporada siguiente.

Basado en estos antecedentes, se desarrolló la presente investigación, a fin de determinar: las especies de áfidos de los cereales presentes en hospederos de las asociaciones de las cordilleras de los Andes y de la Costa, donde se producen condiciones favorables para su desarrollo; el espectro de estos hospederos naturales (en número de especies, abundancia y estados de desarrollo); y su potencial como reservorio de áfidos.

MATERIALES Y METODOS

El estudio de poblaciones de áfidos se realizó mediante muestreos quincenales, en especies Gramíneas y Cyperáceas, en las localidades, latitudes y alturas sobre el nivel del mar indicadas en las figuras 1 y 2.

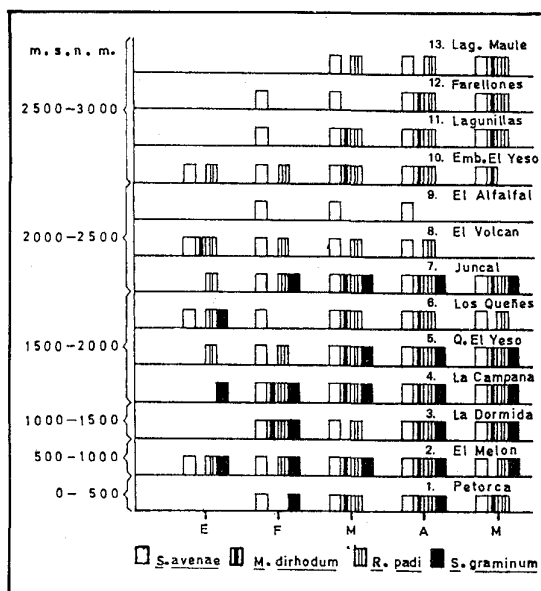


FIGURA 2. Variación mensual de la presencia de áfidos de los cereales en diferentes áreas de prospección. 1982/83 y 1983/84.

FIGURE 2. Monthly fluctuation of the presence of cereal aphids in different survey areas. 1982/83 and 1983/84.

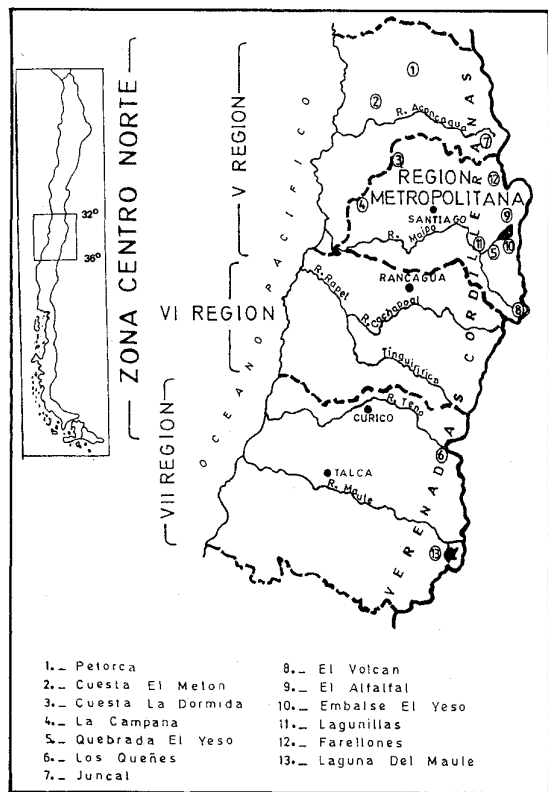


FIGURA 1. Localidades prospectadas para áfidos, en vegetación estival espontánea. Zona Centro Norte, Chile. 1982/83 y 1983/84.

FIGURE 1. Localities surveyed for aphids on spontaneous summer vegetation. North Central Zone, Chile. 1982/83 and 1983/84.

Los muestreos se efectuaron buscando visualmente áfidos en las plantas hospederas. Cuando se detectó áfidos, se cuantificó el nivel de cada especie de insecto, por eje o macolla de cada planta hospedera; además, se determinó el porcentaje de cada planta con áfidos. Los insectos recolectados se llevaron a laboratorio, para su clasificación, crianza y disección, a fin de determinar el porcentaje de áfidos parasitados e identificar sus enemigos naturales. Las plantas recolectadas también se llevaron a laboratorio, para ser herborizadas e identificadas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Composición de Gramíneas y Cyperáceas

Durante las dos temporadas de estudio, se encontró un total de 43 vegetales potencialmente hospederos de áfidos y enfermedades de cereales (Cuadro 1), en las áreas prospectadas; la gran mayoría de ellos corresponden a Gramíneas, aunque también se encontraron algunas Cyperáceas.

En el Cuadro 2 se observa que las Gramíneas de más amplia distribución fueron *Polypogon monspeliensis*, *Avena barbata*, *Hordeum murinum*, *Hordeum brachyantherum* y *Agrostis tenuis*. Las dos primeras son las que presentan una mayor permanencia, habiéndose

CUADRO 1. Especies Gramíneas y Cyperáceas muestreadas y presencia de áfidos de los cereales; enero a mayo de 1982/83 y 1983/84**TABLE 1. Species of Gramineae and Cyperaceae sampled and presence of cereal aphids, from January to May, 1982/83 and 1983/84**

Especie Vegetal	AFIDOS			
	<i>S. avenae</i>	<i>R. padi</i>	<i>M. dirhodum</i>	<i>S. graminum</i>
<i>Aegilops</i> sp.	—	—	—	—
<i>Agrostis alba</i>	—	—	—	—
<i>Agropyron repens</i>	+	—	—	—
<i>Agrostis tenuis</i>	+	—	—	—
<i>Agrostis verticillata</i>	+	+	+	+
<i>Avena barbata</i>	+	+	+	+
<i>Bromus arvensis</i>	—	—	—	—
<i>Bromus mollis</i>	+	+	—	—
<i>Bromus rigidus</i>	—	—	—	—
<i>Bromus</i> sp.	+	+	+	—
<i>Bromus unioloides</i>	+	+	+	+
<i>Corex setifolia</i>	—	+	—	—
<i>Cynosorus echinatus</i>	+	—	—	—
<i>Cyperus eragrostis</i>	—	+	—	—
<i>Deschampsia berteriana</i>	+	+	—	—
<i>Digitaria sanguinalis</i>	—	—	—	—
<i>Echinochloa crusgalli</i>	+	+	—	—
<i>Ehrharta</i> sp.	—	—	—	—
<i>Elymus gallianus</i>	+	+	+	+
<i>Elymus</i> sp.	+	—	—	—
<i>Eragrostis virescens</i>	+	+	—	—
<i>Festuca elatior</i>	—	—	—	—
<i>Hordeum brachyantherum</i>	+	+	+	—
<i>Hordeum murinum</i>	+	+	+	—
<i>Lepturus silindricus</i>	—	—	—	—
<i>Lolium multiflorum</i>	+	—	—	—
<i>Lolium perenne</i>	+	+	+	+
<i>Lolium temulentum</i>	—	—	—	—
<i>Melica striata</i>	+	—	—	—
<i>Paspalum distichum</i>	+	+	—	—
<i>Paspalum vaginatum</i>	+	+	—	—
<i>Poa pratensis</i>	+	+	+	+
<i>Poa</i> spp. (3 especies)	+	+	+	—
<i>Polypogon australis</i>	+	+	+	—
<i>Polypogon interruptus</i>	+	+	—	—
<i>Polypogon lineares</i>	+	+	—	+
<i>Polypogon monspeliensis</i>	+	—	+	—
<i>Setaria geniculata</i>	+	—	—	—
<i>Sisyrinchium graminifolium</i>	—	+	—	+
<i>Sporobolus</i> sp.	—	—	—	—
<i>Stipa</i> sp.	—	—	—	+
<i>Trisetobromus</i> sp.	—	—	—	—
<i>Triticum vulgare</i>	+	+	+	+

+ Presencia de insectos.

encontrado prácticamente a través de toda la prospección y siendo un reservorio permanente de áfidos, durante la época de ausencia de nieve en el sector. No se determinó la distribución de Gramíneas ni la época en que presentaron fase reproductiva en las localidades de Petorca, Cuesta El Melón, Cuesta La Dormida, La Campana y Juncal.

De las localidades prospectadas, Quebrada El Yeso fue la que presentó la diversidad más alta de hospederos,

seguida de Lagunillas, El Volcán, El Yeso y Farellones. No se encontró relación entre altitud y diversidad de plantas, probablemente debido a que los sectores prospectados en cada localidad correspondieron a áreas naturalmente protegidas, libres de pastoreo, donde las plantas disponían de suficiente humedad para su desarrollo.

La diversidad de vegetales, y su presencia continua en diferentes estados de desarrollo, durante todo el pe-

CUADRO 2. Distribución de Gramíneas espontáneas y épocas en que presentaron su fase reproductiva, en las distintas localidades; enero a mayo de 1982/83 y 1983/84

TABLE 2. Distribution of spontaneous Gramineae and period of presence of their reproductive growth stages, in the different areas surveyed; January to May, 1982/83 and 1983/84

Especie Vegetal	Localidades ¹	Epoas con fase reproductiva ²
<i>Aegilops</i> sp.	8	F
<i>Agrostis alba</i>	12	A
<i>Agrostis tenuis</i>	5,8,9,11,12	F,M,A,My
<i>Agropyron repens</i>	5,10,12	F,M
<i>Avena barbata</i>	5,6,8,9,10,11,12	E,F,M,A,My
<i>Bromus arvensis</i>	5,8,9	F,M
<i>Bromus mollis</i>	5,12	M
<i>Cynosorus echinatus</i>	8,11	F,M
<i>Digitaria sanguinalis</i>	6	M
<i>Elymus</i> sp.	5,8,11	F,M
<i>Ehrharta</i> sp.	10	E
<i>Festuca elatior</i>	5,10	M,A
<i>Hordeum murinum</i>	5,8,9,10,11,12	E,F,M,A
<i>Hordeum brachyantherum</i>	5,10,11,12,13	F,M,A,My
<i>Lepturus cylindricus</i>	5	M
<i>Lolium</i> sp.	9	F
<i>Lolium multiflorum</i>	5	A
<i>Lolium temulentum</i>	11	M
<i>Melica striata</i>	11,13	F,M
<i>Poa</i> spp.	5,8,10,13	F,M
<i>Polypogon australis</i>	5,10,11	M,A
<i>Polypogon monspeliensis</i>	5,6,8,9,10,11,12,13	E,F,M,A,My
<i>Sporobolus</i> sp.	11	F
<i>Trisetorbromus</i> sp.	12	M

¹ Localidades: 5 = Quebrada El Yeso; 6 = Los Queñes; 8 = El Volcán; 9 = El Alfalfal; 10 = Embalse El Yeso; 11 = Lagunillas; 12 = Farellones y 13 = Laguna del Maule.

² E = enero; F = febrero; M = marzo; A = abril; My = mayo.

río de prospección, les confiere un gran potencial como reservorio de las plagas para la siguiente temporada de cereales. Tal como se aprecia en el Cuadro 1, algunas de estas plantas constituyen hospederos muy favorables para las cuatro especies de áfidos encontrados, mientras que en otras plantas muestreadas, no fue posible encontrar a estos insectos, lo que es interesante desde el punto de vista de fitomejoramiento (Comeau, 1983), ya que la ausencia de insectos podría obedecer a un mecanismo genético de no preferencia.

Especies y poblaciones de áfidos

Se encontró áfidos en un total de 32 especies vegetales hospederas. *S. avenae* estuvo presente en 28, *R. padi* en 23, *M. dirhodum* en 13 y *S. graminum* en 10. En *Agrostis verticillata*, *Avena barbata*, *Bromus unioloides*, *Elymus gallanus*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis* y *Triticum vulgare*, se encontraron colonias de estas cuatro especies de áfidos, lo que junto con la mayor frecuencia con que se detectó insectos sobre ellas, señala su mayor importancia como reservorios (Cuadro 1).

S. avenae fue la única especie registrada en todas las localidades de prospección (Figura 2). El Alfalfal fue la única localidad prospectada donde no se encontró *R. padi* ni *M. dirhodum*. Por su parte, *S. graminum* se encontró en todas las localidades ubicadas bajo 2.000 m de altitud (con excepción de Juncal), lo que ratifica que esta especie tiene mayores requerimientos de temperatura para desarrollarse (Bodenheimer y Swirski, 1957); las temperaturas, especialmente las nocturnas, bajan casi hasta el punto de congelación sobre los 2.000 m, incluso en el período prospectado. En efecto, *S. graminum* es un problema grave en las áreas más cálidas de producción de trigo de Sudamérica, tales como el norte de Argentina, Uruguay y Brasil; mientras que en regiones frías, como el sur de Chile, es una especie muy difícil de encontrar (IICA-INIA-BID, 1981).

Todas las especies de áfidos se encontraron desde enero a mayo, incluso en sectores donde ya había presencia de nieve en el último mes de prospección. Alcanzaron sus niveles de población más altos en marzo, en la mayoría de los hospederos de mayor preferencia (Cuadro 3). Sin embargo, la abundancia relativa de los

CUADRO 3. Máxima densidad de población de áfidos de los cereales en las Gramíneas que mostraron mayor infestación y porcentaje máximo de ejes infestados, en las áreas prospectadas, 1982/83 y 1983/84**TABLE 3. Cereal aphids' maximum population levels in the Gramineae with higher infestation levels and maximum percentage of infested tillers, in the areas surveyed, 1982/83 and 1983/84**

Especie Vegetal	AFIDOS POR EJE				O/o máximo ejes infectados	Localidad y época de mayor infestación	
	<i>S. avenae</i>	<i>R. padi</i>	<i>M. dirhodum</i>	<i>S. graminum</i>			
<i>Hordeum brachyantherum</i>	11,1	0,2	1,0	—	36	Farellones	1º quincena febrero
<i>Polygonum australis</i>	12,8	1,0	1,9	—	29	Lagunillas	2º quincena marzo
<i>Avena barbata</i>	14,8	0,8	1,2	1,2	20	Los Queñes	2º quincena marzo
<i>Elymus gallanus</i>	16,8	1,0	1,0	0,4	14	Quebrada El Yeso	2º quincena marzo
<i>Poa pratensis</i>	7,0	0,7	0,8	0,1	13	Quebrada El Yeso	2º quincena marzo
<i>Agrostis verticillata</i>	1,0	0,8	0,2	0,1	13	Laguna Maule	2º quincena marzo
<i>Hordeum murinum</i>	1,0	0,1	0,1	—	12	Embalse El Yeso	2º quincena mayo
<i>Bromus unioloides</i>	4,0	1,0	1,0	0,4	4	Farellones	1º quincena abril
<i>Lolium perenne</i>	1,0	0,1	0,2	0,4	3	Quebrada El Yeso	2º quincena marzo

áfidos aumentó considerablemente de marzo en adelante, pues aunque las poblaciones máximas decrecieron en los hospederos más abundantes, los insectos se encontraron en un mayor número de localidades y en una mayor diversidad de plantas (Figura 2), en forma independiente de la altitud. Así, *M. dirhodum* sólo se observó a partir de marzo en localidades sobre 2.500 m. Al mismo tiempo, hubo un incremento en la proporción de individuos alados, lo que sugeriría la posibilidad de emigración hacia el Valle Central, donde ya en esa época encuentran condiciones climáticas favorables para su desarrollo, a la vez que abundancia de hospederos. Un fenómeno idéntico sucede en el sur de Brasil, donde *S. avenae* sobrevive parcialmente activo en verano y *M. dirhodum* sólo aparece gradualmente hacia el otoño (Zúñiga, 1981). Sin embargo, en el sur de Chile, estas especies proliferan durante los meses de verano, época en que encuentran hospederos cultivados y vegetación espontánea.

S. avenae constituyó el 90% del total de áfidos de los cereales registrados a través de las dos temporadas de prospección; *R. padi* y *M. dirhodum* alcanzaron casi el 5% cada uno, mientras que *S. graminum* constituyó el 1% de la población total de áfidos. Cabe hacer notar que *R. padi* y *S. graminum* son capaces de multiplicarse en cultivos de verano y Gramíneas espontáneas del Valle Central de la zona estudiada, a pesar de ser fuertemente atacados por enemigos naturales.

En cuanto a enemigos naturales, en general se observó una baja actividad, tanto de parasitoides como de depredadores, en las áreas de prospección. Los parasitoides no superaron el 2%, excepto en Farellones, donde se obtuvo el mayor índice de parasitismo (7% del total de individuos encontrados). Esto abre la posibilidad de liberar parasitoides, a través de la época estival, en los sectores estudiados, y evaluar su multiplicación y establecimiento. Al tener éxito, se reduciría

drásticamente el nivel de infestación inicial de otoño en los valles, puesto que la abundancia alcanzada por los áfidos a fines de verano en los reservorios, representa un potencial importante de infestación.

Los parasitoides encontrados corresponden a los géneros *Aphidius* y *Praon*, que se ubicaron sobre *M. dirhodum* (Juncal), *S. avenae* (El Melón, Farellones) y *R. padi* (varias localidades). En enero y febrero de ambas temporadas, se encontró también parasitismo no identificado sobre *S. graminum*, en todas las localidades donde este áfido estuvo presente. De los depredadores, la especie más abundante, aunque también en bajas densidades poblacionales, fue *Eriopsis connexa*.

CONCLUSIONES

Las áreas bajo estudio presentan un gran potencial como reservorios de áfidos del trigo. Existe una variada gama de Gramíneas y Cyperáceas espontáneas que, en diferentes estados de desarrollo y durante toda la temporada estival y principios de otoño, albergan a estos insectos. De estas plantas, algunas son hospederos de las cuatro especies de áfidos simultáneamente y son, al mismo tiempo, las más ampliamente distribuidas, en tiempo y espacio, como en el caso de *Avena barbata*, muy abundante hasta otoño.

El áfido *S. avenae* fue preponderante durante todo el período de estudio, en ambas temporadas, y en todas las localidades prospectadas, constituyendo el 90% de la población total de áfidos. De mucho menor importancia fueron *R. padi* y *M. dirhodum*. Las poblaciones de áfidos aumentaron hasta marzo, observándose un incremento en el porcentaje de individuos alados hacia fines del verano. De marzo a mayo, aunque las poblaciones máximas decrecieron, la dispersión de estos insectos mostró incremento, al encontrarse en más localidades y hospederos.

Los niveles de control natural, en general, fueron bajos en las zonas estudiadas. El máximo de parasitismo

se encontró en la localidad de Farellones, sobre *S. avenae*, siendo de 70/o.

RESUMEN

Durante las temporadas 1982/83 y 1983/84 se efectuó, a través de la Estación Experimental La Platina y la Subestación Experimental La Cruz (INIA), un estudio de la relación existente entre la vegetación de Gramíneas y Cyperáceas de las cordilleras de Los Andes y de la Costa, y las especies de áfidos de los cereales presentes en dichos ecosistemas, con condiciones favorables para su desarrollo.

Se entregan resultados sobre el espectro de vegetales hospederos de áfidos encontrados en las distintas localidades y épocas de prospección; frecuencia, distribución y aptitud hospedera de estas plantas; áfidos presentes y su abundancia relativa; acción de enemigos naturales; e influencia de estos ecosistemas, como reservorios de áfidos, entre temporadas de producción triguera.

LITERATURA CITADA

- BODENHEIMER, F.S. and SWIRSKI, E. 1957. The Aphidoida of the Middle East. The Weizmann Science Press of Israel—Jerusalem. 25 p.
- COMEAU, A. 1983. The Barley Yellow Dwarf in Canada. Situation Report. En: Barley Yellow Dwarf Virus: A Proceedings of the Workshop UNDP/CIMMYT. México. 186 p.
- HERRERA, G. y QUIROZ, C. 1980. Efecto del Virus del Enanismo Amarillo de la Cebada (Barley Yellow Dwarf Virus) y del áfido *Metopolophium dirhodum* (Walker) en trigo (*Triticum aestivum* L.) Agricultura Técnica (Chile) 40 (1): 12—17.
- HERRERA, G. y QUIROZ, C. 1983. Nuevos antecedentes sobre el Virus del Enanismo Amarillo de la Cebada. IPA—La Platina 17: 23—24.
- IICA—INIA—BID. 1981. Informe de la Reunión de Especialistas Nacionales en Pulgones. Programa Cooperativo de Investigación Agrícola IICA—Cono Sur—BID. Proyecto Trigo. Ed. Estación Experimental La Platina (INIA) Chile. 161 p.
- QUIROZ, C. 1983. Los pulgones del trigo ¿siguen siendo una plaga importante? IPA—La Platina 17: 21—22.
- ROCHOW, W. 1961. The Barley Yellow Dwarf Virus and aphid vectors. Phytopathology 62: 1182—1187.
- VARGAS, R. 1981. Hospederos secundarios de los áfidos del trigo. Agricultura Técnica (Chile) 41 (4): 269—271.
- VICKERMAN, G.P. and WRATTEN, S.P. 1979. The biology and pest status of cereal aphids (Hemiptera: Aphididae) in Europe: A review. Bull. Ent. Res. 69: 1—32.
- ZUÑIGA, E. 1981. Controle Biológico dos afídeos do trigo (Hom.: Aphididae) por meio de Parasitoides no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. Ph.D. Tese. Univ. Federal de Paraná. 319 p.