

PRESENCIA Y DAÑO DEL PULGÓN RUSO DEL TRIGO, *Diuraphis noxia* (MORDVILKO) Y DE OTROS AFIDOS DE LOS CEREALES EN LA ZONA CENTRO NORTE DE CHILE DURANTE LAS TEMPORADAS 1990/91 Y 1991/92¹

Presence and deleterious effect of the Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) and other cereal aphids, in the central-northern region of Chile during 1990/91 and 1991/92 seasons

Mireya Zerené Z.² y Carlos Quiroz E.³

S U M M A R Y

To evaluate the incidence of Russian wheat aphid (RWA) (*Diuraphis noxia* (Mordvilko)) and other cereal aphids, there were developed five essays, including fields in the Metropolitan area and some coastal drylands in the VI Region. The results from La Platina Experimental Station revealed that the level of aphids were below 10 per axis, during 1990/91 season. The predominant specie was Russian aphid, covering 66% of the total population. In Metropolitan Area late date sowings, the additive effect of RWA and BYDV produced up to 39% of losing.

In the VI Region coastal drylands the effect of RWA was up to 18% of decrease in production relative to controls. Aphid populations were very low during 1991/92 season, raising only 0.5 aphid per axis in september. The most important aphid was *Rhopalosiphum padi* followed by *D. noxia*. The latter one produced only minor damage, affecting principally the weight of the grains.

INTRODUCCION

El pulgón ruso del trigo, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Homoptera: Aphididae), es una especie originaria del sur de Rusia, que se ha dispersado por Irán, Afganistan y países de la cuenca del Mediterráneo (Walters y otros, 1980, Pakendorf 1984).

Este insecto fue encontrado en Sudáfrica en 1978 (Walters y otros, 1980), México en 1980 (Gilchrist, Ramírez y Burnett, 1984), Estados Unidos en 1986 (Webster, Starks y Burton, 1987), Canadá en 1989 (Brooks y otros, 1989) y también se ha identificado en varios países europeos como España, Francia y Hungría (Burnett y otros, 1991).

En Chile, el pulgón ruso del trigo fue detectado por primera vez en sementeras de trigo localizadas en el área Metropolitana, en octubre de 1987 (Zerené, Caglevic y Ramírez, 1988).

Desde esa fecha este áfido se ha dispersado hacia las principales áreas cerealeras del país, siendo

posible encontrarlo desde La Serena (29° 53' S) hasta Freire (38° 55' S) (Norambuena y Gerding, 1990).

Se ha clasificado al pulgón ruso del trigo como uno de los insectos más destructivos que atacan al trigo y la cebada, provocando pérdidas de consideración. Du Toit y Walters (1984), en Sudáfrica, informaron de pérdidas de rendimiento provocadas por este áfido entre 35 y 60% bajo condiciones experimentales de campo. Posteriormente, en ese mismo país Hewitt (1989) informó de pérdidas de rendimiento en trigo de 21 a 92%.

Miller y Haile (1988) informaron de pérdidas de rendimiento de entre 41 a 71% en cebada y 68% de pérdida de rendimiento en pequeñas parcelas en Etiopía.

En Estados Unidos, Archer y Bynum (1989), encontraron que se producía una pérdida de rendimiento de un 0,5% por cada 1% de ejes infestados antes de la espigadura durante la primavera.

Ante la evidencia existente de la rápida dispersión y fuertes daños ocasionados por este áfido en otros países, es que en Chile se ha mantenido una actitud de alerta frente a esta nueva plaga, lo que motivó,

¹Recepción de originales: 4 de noviembre de 1992.

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

³Estación Experimental Intihuasi (INIA), Casilla 36-B, La Serena, Chile.

durante las temporadas 1990/91 y 1991/92, a realizar ensayos tendientes a evaluar la incidencia de este áfido en la Región Metropolitana y el secano costero de la VI Región (34° 07' S).

MATERIALES Y METODOS

Cinco ensayos fueron llevados a cabo durante las temporadas 1990/91 y 1991/92 para determinar el impacto del pulgón ruso en la Región Metropolitana y el secano costero de la VI Región durante ese período.

Temporada 1990/1991

Ensayo 1. El diseño de este ensayo fue cuadrado latino, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Los tratamientos fueron: 1. Testigo sin control químico de los insectos; 2. 50 g de i.a. disolfotón/ha (aplicado al suelo, a la siembra); 3. Dimetoato 40 concentrado emulsionado (aplicado cuando las plantas presentarán un 20% de síntomas de ataque del pulgón ruso, 0,4 L i.a./ha); y 4. Protección permanente, aplicación quincenal de dimetoato 40 concentrado emulsionado (0,4 L i.a./ha).

La superficie de cada parcela fue de 10,5 m², con 7 surcos de 5 m de largo. La cosecha se llevó a cabo en una superficie de 2,7 m², ubicada centralmente en cada parcela.

La siembra se realizó el 24 de julio de 1990 en la Estación Experimental La Platina (33° 34' S) del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), utilizando la variedad Peumo-INIA.

Ensayo 2. El diseño de este ensayo fue de parcelas divididas con dos tratamientos, 10 subtratamientos (variedades) y cuatro repeticiones.

Los tratamientos probados fueron: 1. Infestación natural del áfido ruso; y 2. Protección permanente, aplicación quincenal de dimetoato 40 concentrado emulsionado (0,4 L i.a./ha).

La superficie de cada parcela fue de 1,8 m², consistentes en tres surcos de 2 m, los cuales fueron cosechados en su totalidad.

La siembra se realizó el 24 de julio de 1990 en la Estación Experimental La Platina del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), utilizando 10 variedades de trigo.

Ensayo 3. El diseño de este ensayo fue bloques al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Los tratamientos fueron: 1. Protección permanente; aplicación quincenal de dimetoato 40 concentrado emulsionado (0,4 L i.a./ha); 2. Aplicación de dimetoato 40 concentrado emulsionado (0,4 L i.a./ha), con 75% de plantas con síntomas de ataque del pulgón ruso; y 3. Testigo, sin control de insectos.

La superficie de cada parcela fue de 15 m², con 10 surcos de 5 m de largo. La cosecha se llevó a cabo en una superficie de 2,9 m², ubicada centralmente en cada parcela.

La siembra se realizó en junio de 1990 en la Sub-estación Experimental Hidango del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), ubicada en el secano costero de la VI Región (37° 7' S), utilizando la variedad Canelo-INIA.

Temporada 1991/92

Ensayo 4. El diseño experimental de este ensayo fue bloques al azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

Los tratamientos fueron: 1. Testigo, sin control químico de insectos; 2. Control con 50% de plantas con síntomas de ataque de pulgón ruso con dimetoato 40 concentrado emulsionado (0,4 L i.a./ha), aplicado por una sola vez; 3. Control con 25% de plantas con síntomas de ataque de pulgón ruso con dimetoato 40 concentrado emulsionado (0,4 L i.a./ha), aplicado por una sola vez; 4. Control con 10% de plantas con síntomas de ataque de pulgón ruso con dimetoato 40 concentrado emulsionado (0,4 L i.a./ha) aplicado por una sola vez; y 5. Protección permanente con aplicación quincenal de dimetoato 40 concentrado emulsionado (0,4 L i.a./ha).

La superficie de cada parcela fue de 10,5 m², con 7 surcos de 5 m de largo. La cosecha se llevó a cabo en una superficie de 2,7 m², ubicada centralmente en cada parcela.

La siembra se realizó el 25 de julio de 1991 en la Estación Experimental La Platina del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), utilizando la variedad Reihue-INIA.

Ensayo 5. Este corresponde al Ensayo 2 realizado en la temporada anterior, pero sembrado el 25 de julio de 1991 en la Estación Experimental La Platina.

Mediciones de los ensayos

Poblaciones de áfidos. La población de áfidos se midió en las parcelas de tratamientos testigo; en 1990, se consideraron 50 ejes en cada prospección y en 1991, 80 ejes.

Peso del hectolitro. Este se efectuó utilizando la balanza de Shopper de acuerdo al método 55-10 de la American Association of Cereal Chemist (AACC) 1989.

Altura de planta (cm). Esta fue medida desde la superficie del suelo al extremo de la espiga (excluidas las aristas), eligiendo el tallo más representativo de la parcela.

RESULTADOS Y DISCUSION

Temporada 1990/91

Estación Experimental La Platina. Durante la temporada 1990/91 se observó que las poblaciones de áfidos, en condiciones naturales, llegaron a niveles inferiores a 10 por eje (Figura 1). Sin duda la especie más importante en la temporada fue el pulgón ruso, el que constituyó el 66% de la población total de áfidos en la temporada. El tercio restante correspondió, casi en su totalidad, a *Rhopalosiphum padi*, con muy escasa presencia de *Metopolophium dirhodum*. En dicha temporada no se encontró otras especies de pulgones de cereales.

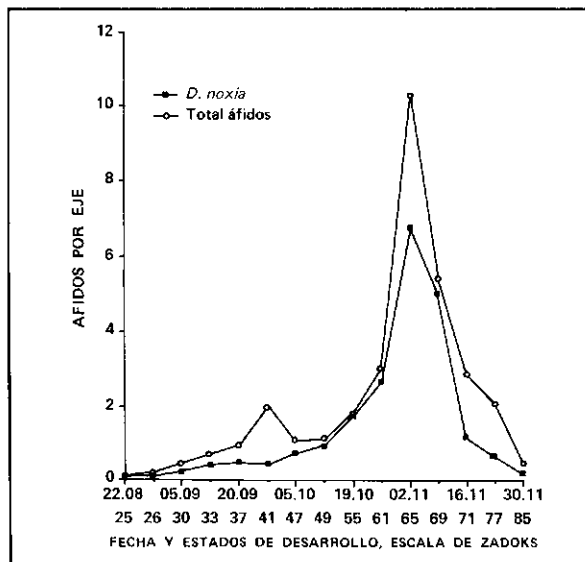


FIGURA 1. Población de áfidos en 1990. Estación Experimental La Platina.

FIGURE 1. Aphis population in 1990. Experimental Station La Platina.

Los resultados obtenidos en el Ensayo 1 (Cuadro 1), señalan que las poblaciones de áfidos presentes en los diferentes tratamientos afectaron el rendimiento y el peso de los granos. Las pérdidas de rendimiento, al comparar el testigo con el tratamiento de protección permanente, fueron de 39%. Estas pérdidas, estadísticamente significativas, corresponden al efecto combinado del daño causado por el pulgón ruso del trigo (PRT) y el virus del enanismo amarillo de la cebada (VEAC), ya que las plantas mostraban los síntomas característicos de esta enfermedad. De los otros tratamientos, la aplicación de disulfotón granulado al suelo, que brinda una protección a las plantas en los primeros estados de desarrollo, evitó pérdidas en relación al testigo, aunque de todas formas rindió un 25% menos que el tratamiento libre de insectos. El control de la plaga cuando el 20% de las plantas muestra síntomas, es tardío, ya que las pérdidas producidas fueron estadísticamente iguales a las del testigo.

En todos los tratamientos se produjo una caída, estadísticamente significativa, del peso de los granos y de la altura de las plantas, en relación con el tratamiento de protección permanente.

Los resultados obtenidos en el Ensayo 2, fueron concordantes con los obtenidos en el Ensayo 1, como puede observarse en el Cuadro 2.

Las variedades comerciales se afectaron significativamente en el rendimiento, con pérdidas, promedio, del orden de un 30%. Al mismo tiempo se observaron pérdidas estadísticamente significativas en el peso del hectolitro y el peso de 1.000 granos. En este caso es igualmente válida la acotación realizada para el Ensayo 1, en el sentido que también se observaron plantas con sintomatología del VEAC, por lo que, parte del daño detectado, se atribuye a esta enfermedad, no siendo posible evaluar qué porcentaje del daño es debida a ella.

Es importante hacer un enfoque global de lo que ocurrió durante la temporada 1990/91, de modo que el análisis de la información obtenida a través de los ensayos sea la correcta. Los Ensayos 1 y 2 indicaron altas y significativas pérdidas, debido al PRT y al VEAC para el valle centro-norte.

El Programa de Fitomejoramiento de Trigo de la Estación Experimental La Platina (INIA), efectúa anualmente la siembra de cientos de líneas de trigo. La época de siembra de estos materiales es la primera quincena de junio, que es la época óptima recomendada para la zona centro-norte.

CUADRO 1. Rendimiento, peso de granos y altura de plantas en tratamientos de determinación de pérdidas causadas por el pulgón ruso del trigo y el VEAC. Ensayo 1. Estación Experimental La Platina, 1990

TABLE 1. Determination of yield, weight of grains and plants height in treatments against the deleterious effect of Russian wheat aphid and BYDV. Essay 1. Experimental Station La Platina

Tratamiento	Rendimiento (qcm/ha)	Peso 1.000 granos (g)	Peso hectolitro (kg)	Peso altura (cm)	Pérdida rendimiento (%)
Testigo	21,14 c ¹	29,38 b	67,93 b	86,25 b	39,4
Disolfotón	26,47 b	31,50 ab	69,34 b	86,25 b	24,2
Dimetoato 20% síntomas	23,34 bc	31,00 b	68,33 b	91,25 b	33,1
Protección permanente	34,90 a	35,13 a	72,30 a	100,00 a	-
C.V.	7,78	7,22	2,12	4,12	

¹Las letras distintas indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$), según la Prueba de Duncan.

CUADRO 2. Incidencia del pulgón ruso del trigo y del VEAC sobre el rendimiento, peso del hectolitro y peso de 1.000 granos de 10 variedades de trigo. Ensayo 2. Estación Experimental La Platina, 1990

TABLE 2. Effect of the Russian wheat aphid and the BYDV on yield, hectoliter weight and 1,000-grains weight for 10 wheat varieties. Essay 2. Experimental Station La Platina

	Rendimiento (qcm/ha)		Peso hectolitro (kg)		Peso de 1.000 granos (g)	
	PP ¹	IN	PP	IN	PP	IN
Maitén-INIA	75,64	52,64	82,39	79,53	39,63 a ²	35,13 b
Millaelu-INIA	74,97	55,28	83,29	80,98	40,88 a	33,63 b
Lilén-INIA	74,17	51,25	81,20	79,30	44,00 a	37,50 b
Talhuén-INIA	75,18	55,25	81,60	80,65	47,50 a	36,38 b
Reihue-INIA	74,71	51,99	82,56	80,99	41,13 a	32,75 b
Chonta-INIA	60,33	41,36	82,90	80,76	35,00 a	45,63 b
Licán-INIA	60,11	43,54	83,88	81,94	53,38 a	46,13 b
Chagual-INIA	60,95	42,48	84,49	83,71	56,13 a	45,50 b
Aromo-INIA	45,93	32,45	82,28	80,69	53,25 a	47,38 b
V 112	58,54	36,72	84,36	82,05	60,38 a	53,00 b
Promedio	66,05 a ²	46,30 b	82,89 a	81,06 b	48,93	41,30

¹PP = Protección permanente; IN = Infestación natural.

²Letras distintas entre PP e IN indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$), según Prueba de Duncan.

El material sembrado oportunamente no mostró pérdidas importantes ocasionadas por el PRT o el VEAC durante la temporada en estudio, este hecho, junto a observaciones realizadas en siembras tardías en diversas temporadas, permite suponer que si bien el PRT es una plaga altamente dañina, este daño se expresaría principalmente en siembras tardías, donde coincide el máximo de las poblaciones de los áfidos (octubre, noviembre) con un estado de desarrollo más temprano de las plantas, por lo que una medida de control preventiva eficiente, sería sembrar en la época recomendada.

Subestación Experimental Hidango. Los áfidos aparecieron muy temprano en la temporada 1990, en el secano costero central (Figura 2), probablemente asociado a condiciones de sequía y temperaturas moderadas de la zona. La población de áfidos llegó a un promedio de 7,5 por eje antes de fines de julio, con plantas aún en estado de desarrollo temprano. Más del 50% del total de áfidos lo constituyó el PRT, produciendo una fuerte sintomatología en alrededor del 75% de las plantas.

El daño producido por el ataque de los áfidos significó una caída del rendimiento de 18,6%, al comparar la producción de los tratamientos de protección permanente y sin control, como se puede comparar en el Cuadro 3. Cuando se controló con el 75% de las plantas mostrando síntomas, el rendimiento cayó en un 10,7%, pero sin diferencias estadísticamente significativas con el testigo.

A pesar de las bajas significativas de rendimiento, el peso de los granos no se vio finalmente afectado.

No se observó síntomas del VEAC en las plantas, lo que es corroborado por el peso de los granos, sin diferencias entre tratamientos. Esto implica que, al no actuar *Rhopalosiphum padi* como vector, no habría tenido un efecto importante en las plantas, por lo que la mayoría del daño producido temprano en las plantas sería efecto de la población del pulgón ruso.

Temporada 1991/92

La población de áfidos en la zona centro-norte fue muy baja durante 1991, llegando a un máximo de sólo 0,5 áfidos por eje, en septiembre (Figura 3).

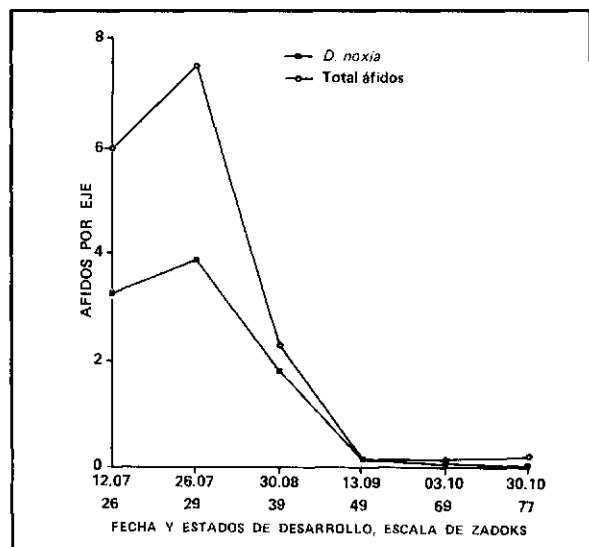


FIGURA 2. Población de áfidos en 1990. Subestación Experimental Hidango.

FIGURE 2. Aphid population in 1990. Experimental Substation Hidango.

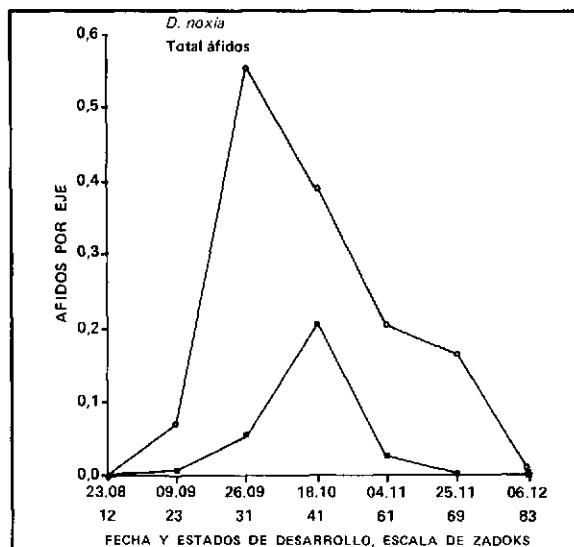


FIGURA 3. Población de áfidos en 1991. Estación Experimental La Platina.

FIGURE 3. Aphids population in 1991. Experimental Station La Platina.

CUADRO 3. Rendimiento, peso de 1.000 granos y peso del hectolitro, en un ensayo de evaluación de pérdidas causadas por el pulgón ruso del trigo. Ensayo 3. Subestación Experimental Hidango, 1990

TABLE 3. Evaluation of the effect of the Russian wheat aphid on yield, hectoliter weight and 1,000-grains weight. Essay 3. Experimental Substation Hidango

Tratamiento	Rendimiento (qqm/ha)	Peso 1.000 granos (g)	Peso hectolitro (kg/hl)
Protección permanente	64,27 a ¹	37,75 a	80,94 a
Dimetoato 75% síntomas	57,42 b	40,00 a	81,76 a
Testigo	52,28 b	39,00 a	81,43 a
C.V.	7,15	6,81	1,56

¹Letras distintas, indican diferencias significativas entre tratamientos (P < 0,05), según Prueba de Duncan.

La especie más importante de la temporada fue *Rhopalosiphum padi* lo que coincidió con un aumento de la sintomatología del VEAC, en forma generalizada.

La baja población del pulgón ruso durante 1991, impidió que se pudieran realizar todos los tratamientos como se tenía presupuestado en el Ensayo 4. Sólo se alcanzó un máximo de 11,25% de ejes con síntomas (Cuadro 4), por lo que se realizaron sólo los tratamientos testigo, protección permanente y control con 10% de ejes con síntoma de PRT. Los tratamientos 2 y 3, que correspondían a control con 50 y 25% de ejes con síntomas, respectivamente, quedaron como testigos adicionales.

No se detectaron pérdidas de rendimiento estadísticamente significativas al comparar el tratamiento

protección permanente con los testigo. Se presentó un leve efecto del PRT y del VEAC, cuya sintomatología estuvo presente en las plantas en ensayo, sobre el peso de los granos.

El tratamiento de control, cuando las plantas presentaron un 10% de ejes con síntomas, no fue efectivo pues no mostró diferencias significativas con ninguno de los tratamientos testigo, en los distintos parámetros analizados.

Al igual que lo ocurrido en la temporada 1990/91, en 1991/92 los ensayos de la temporada arrojaron resultados similares. El ensayo 5 (Cuadro 5) no mostró pérdidas de rendimiento atribuibles al PRT, sólo se presentaron leves pérdidas en el peso del hectolitro y el peso de 1.000 granos.

CUADRO 4. Porcentaje de plantas con síntomas, rendimiento, peso del hectolitro y peso de 1.000 granos en ensayo de control del pulgón ruso del trigo y del VEAC. Ensayo 4. Estación Experimental La Platina, 1991

TABLE 4. Essays on the control of the Russian wheat aphid and BYDV: percentage of plants showing symptoms, yield, hectoliter weight and 1,000-grains weight. Essay 4. Experimental Station La Platina, 1991

Tratamientos	Máximo % de plantas con síntomas de PRT ¹	Rendimiento (qqm/ha)	Peso del hectolitro (kg)	Peso 1.000 granos (g)
Testigo 1	6,25	60,06 b ²	80,03 ab	34,63 d
Testigo 2	3,75	65,06 ab	79,08 c	36,75 bc
Testigo 3	1,25	64,60 ab	79,64 bc	35,88 c
Control con 10% de plantas con síntomas de PRT	11,25	62,51 b	79,69 bc	37,38 b
Protección permanente	0,00	70,69 a	80,48 a	39,25 a
C.V.		5,98	0,55	1,72

¹PRT: Pulgón ruso del trigo.

²Letras distintas, indican diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0,05$), según Prueba de Duncan.

CUADRO 5. Incidencia del pulgón ruso del trigo y del VEAC sobre el rendimiento, peso del hectolitro y peso de 1.000 granos de 10 variedades de trigo. Ensayo 5. Estación Experimental La Platina, 1991

TABLE 5. Effect of the Russian wheat aphid and the BYDV on yield, hectoliter weight and 1,000-grains weight for 10 wheat varieties. Essay 2. Experimental Station La Platina, 1991

	Rendimiento (qqm/ha)		Peso hectolitro (kg)		Peso de 1.000 granos (g)	
	PP ¹	IN	PP	IN	PP	IN
Maitén-INIA	95,87	91,55	79,51	79,46	40,63	40,63
Millaleu-INIA	78,62	76,81	79,80	79,25	36,38	35,38
Lilén-INIA	66,62	66,06	78,04	77,30	40,75	39,00
Talhuén-INIA	73,52	69,30	79,01	78,91	40,63	39,75
Reihue-INIA	76,79	81,55	79,18	78,59	31,75	31,75
Chonta-INIA	82,38	80,01	82,50	81,60	46,75	45,50
Licán-INIA	82,34	80,47	83,51	82,28	45,38	44,50
Chagual-INIA	68,84	60,90	81,48	81,38	46,63	45,38
Aromo-INIA	62,05	70,90	80,48	79,90	44,25	43,25
V 112	68,08	74,47	82,28	81,71	56,13	53,75
Promedio	75,51 a ²	75,20 a	80,58 a	80,04 b	42,93 a	41,89 b

¹PP = Protección permanente; IN = Infestación natural.

²Letras distintas entre PP e IN indican diferencias significativas ($P < 0,05$), según Prueba de Duncan.

RESUMEN

Cinco ensayos en trigo, realizados en la Región Metropolitana (Estación Experimental La Platina), y secano costero de la VI Región, durante las temporadas 1990/91 y 1991/92, con el objetivo de evaluar la incidencia del pulgón ruso del trigo (*Diuraphis noxia* (Mordvilko)) y otros áfidos de los cereales, indicaron que las poblaciones de áfidos llegaron a niveles inferiores a 10 por eje durante 1990/91, en la Estación Experimental La Platina. La especie más importante la constituyó el pulgón ruso, con un 66% de la población total. Pérdidas de consideración se detectaron por un efecto combinado del pulgón ruso de los cereales y el virus del enanismo amarillo de la cebada, en siembras tardías en la Región Metropolitana, las que llegaron a un 39%.

En el secano costero de la VI Región, las pérdidas atribuibles al pulgón ruso alcanzaron a un 18%. Las poblaciones de áfidos fueron muy bajas durante 1991/92, llegando sólo a 0,5 áfidos por eje en septiembre. La especie más importante de la temporada fue *Rhopalosiphum padi*, seguida por *Diuraphis noxia*. Las pérdidas ocasionadas por esta última especie fueron leves y afectaron principalmente el peso de los granos.

Palabras claves: trigo, *Diuraphis noxia*, áfidos, zona centro-norte, Chile.

LITERATURA CITADA

- ARCHER, T.L. and E.D. BYNUM, Jr. 1989. Russian wheat aphid economic threshold. In: Peairs, F. and S. Pilcher (ed.). Proc. Second Russian Wheat Aphid Workshop. Colorado State Univ., Collins. Denver, Colorado, Oct. 11-12, 1988. p.: 127-131.
- BROOKS, L., HEIN, G., JOHNSON, G., MASSEY, W., McBRIDE, D., MORRISON, P., SCHULTZ, J.T., SPACKMAN, E. and PEAIRS, F. 1989. Economic impact of the Russian wheat aphid in the western United States: 1987-1988. A Report by the Russian wheat aphid investigative Committee to the Great Plains Agricultural Council (F. Peairs, Chairman), December 1989. Great Plains Agricultural Council Publication Nº 129. p: 12.
- BURNETT, P.A., ROBINSON, J., SKOVMAND, B., MUJEEB-KAZI, A., and HETTEL, G. 1991. Russian Wheat Aphid Research at CIMMYT. Current Status and Future Goals. Mexico, D.F. CIMMYT. Wheat Special Report Nº 1.
- DU TOIT, F. and WALTERS, M.C. 1984. Damage assessment and economic threshold values for the chemical control of the Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) on winter wheat. Department of Agriculture Republic of South Africa. Technical Communication 191. p.: 58-62.
- GILCHRIST, L.I., RODRIGUEZ, R. and BURNETT, P.A. 1984. The extent of Freestate Streak and *Diuraphis noxia* in Mexico. Barley Yellow Dwarf, a proceeding of workshop. December 6-8, 1983, CIMMYT, Mexico. Sponsored by the United Nations Development Programme and CIMMYT: 157-163.
- HEWITT, P.H. 1989. The South African experience with the Russian wheat aphid. In: F.B. Peairs and S.D. Pilcher (ed.). Proc. Second Russian Wheat Aphid Workshop. Colorado State Univ., Ft. Collins. Denver, Colorado, Oct. 11-12, 1988. p.: 1-3.
- MILLER, R.H. and HAILE, ADUGNA. 1988. Russian wheat aphid on barley in Ethiopia. *Rachis* 7: 51-52.
- NORAMBUENA M., HERNAN y GERDING P., MARCOS. 1990. El pulgón ruso del trigo. *Investigación y Progreso Agropecuario La Platina* Nº 59: 48-52.
- PAKENDORF, K.W. 1984. The research program for combating the russian wheat aphid (*Diuraphis noxia* Mordvilko) in Southafrica. Barley Yellow Dwarf, a proceeding of Workshop. December 6-8, 1983, CIMMYT, México. Sponsored by the United Nations Development Programme and CIMMYT: 164-169.
- WALTERS, M.C., PENN, F., DU TOIT, F., BOTHA, T.C.; AALBERGSBERG, K., HEWITT, P.H.; and Broodryk, S.W. 1980. G-3. The Russian wheat aphid. *Farming in South Africa* Vol. 1-6.
- WEBSTER, J.A., Starks; K.J. and BURTON, R.L. 1987. Plant resistance studies with *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Homoptera: Aphididae). A new United States Wheat pest. *J. Econ. Entomol.* 80: 944-949.
- ZERENE Z., MIREYA, CAGLEVIC D., MILAN y RAMIREZ A., IGNACIO. 1988. Un nuevo áfido de los cereales detectado en Chile. *Agricultura Técnica (Chile)* 48: 60-61.