

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE GERMOPLASMA DE CEREALES PARA RESISTENCIA AL PULGÓN RUSO DEL TRIGO (*Diuraphis noxia* (Kurdj.))¹

Evaluation and selection of cereal germplasm for resistance to russian wheat aphid (*Diuraphis noxia* (Kurdj.))

Mireya Zerené Z.², Ignacio Ramírez A.² y René Cortázar S.²

S U M M A R Y

During four seasons (1991-1994) 3,789 national and foreign cereals genotypes were evaluated for russian wheat aphid resistance (*Diuraphis noxia*) in Chile.

The evaluation was carried out under aphids artificial infestation in greenhouse and field trials. Lines and varieties showed different resistance levels to the aphid, where some outstanding triticale X wheat crosses displayed the highest aphid resistance.

Key words: *Diuraphis noxia*, cereal germplasm, resistance to Russian wheat aphid.

INTRODUCCIÓN

Desde la primera detección del Pulgón Ruso del Trigo (PRT) en sementeras de la zona central de Chile, en 1987 (Zerené, Caglevic y Ramírez, 1988), el insecto se dispersó a las principales áreas cerealeras del país, siendo posible encontrarlo actualmente desde La Serena (29° 53' lat. S) hasta Freire (38° 55' lat. S) (Norambuena y Gerding, 1990).

El PRT ha sido calificado como uno de los insectos más destructivos que ataca al trigo. En Sudáfrica se estima que esta plaga causó pérdidas de rendimiento en trigo invernal entre un 30 y 60% (Du Toit y Walters, 1984). En Etiopía se informó de reducciones de rendimiento, también en trigo del orden de un 70% y en Europa las pérdidas de rendimiento de cebada oscilan entre 40 y 70% (Miller y Haile, 1988). En Chile, Santiago, pérdidas de 39% se detectaron en siembras tardías durante la temporada 1990/1991, por un efecto combinado del PRT y el Virus del Enanismo Amarillo de la cebada. Durante esa misma temporada en el secano costero de la VI Región se detectaron pérdidas atribuibles al PRT de un 18% (Zerené y Quiroz, 1993).

Aunque se puede señalar, de manera global que el PRT, a pesar de su amplia distribución a nivel nacional no se ha transformado en una plaga de im-

portancia económica, su peligrosidad está latente no solamente para los productores de cereales de Chile, sino para los países vecinos del Cono Sur, donde está empezando hacerse presente. Es así como en Argentina se detectó por primera vez en enero de 1991 en Malargüe (provincia de Mendoza) en plantas de centeno (Ortego y Delfino, 1992) y lo más probable es que ya esté presente en otros países limítrofes.

Una de las mejores alternativas dentro del control integrado de plagas, es el mejoramiento genético de plantas. En el caso del trigo, la ventaja de lanzar al mercado variedades comerciales con resistencia al PRT, es el ahorro de aplicaciones de control químico y una menor exposición del ambiente a pesticidas.

La búsqueda de fuentes de resistencia al PRT en el extranjero es intensa y ha tenido éxito. Las variedades de trigo resistentes, seleccionadas por Du Toit, han servido de base para muchos de estos trabajos. Sobresalen las variedades resistentes de trigo de pan: SA 1684 (PI 137739), SA 2199 (PI 262660) y SA 463 (PI 294994). La variedad SA 1684 posee un gen denominado Dn1 y la variedad SA 2199 uno denominado Dn2, que les otorgan resistencia al áfido (Du Toit, 1987; Du Toit, 1990).

Los genes Dn1 y Dn2 son genes simples dominantes y se heredan independientemente. No se sabe de la resistencia de SA 463, pero probablemente dependa de más de un gen. También ha sido de utilidad las variedades susceptibles de trigo invernal

¹Recepción de originales: 15 de enero de 1996.

²Centro Regional de Investigación La Platina (INIA). Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

Tugela y Betta informadas por Du Toit (Du Toit, 1987; Du Toit, 1989; Du Toit, 1990).

En el presente trabajo se entregan los resultados obtenidos durante cuatro años de investigación, destinados a evaluar germoplasma de cereales, nacionales y extranjeros, que permitan identificar fuentes de resistencia al PRT para ser incorporadas posteriormente a los cultivares Chilenos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante las temporadas 1991/92 a 1994/95 3.786 genotipos de cereales, principalmente trigo de pan y candeal, fueron evaluados para resistencia al PRT. Las evaluaciones se realizaron bajo condiciones de inoculación artificial del áfido en invernadero y campo.

Prueba de invernadero: De cada línea o variedad que se estudió, se sembraron tres maceteros de 7 cm de diámetro, con dos semillas en cada uno. Plantas individuales en estado de desarrollo 11-12 de la escala de Zadoks (1 a 2 hojas desplegadas), fueron inoculadas con cinco áfidos en distintos estados de desarrollo. Aproximadamente 20 días después, se procedió a tomar una nota de sintomatología visual, de acuerdo a la escala diseñada por Du Toit (1988).

La escala mencionada es la siguiente:

- 1 = Pequeñas manchas cloróticas aisladas en las hojas (altamente resistente).
- 2 = Manchas cloróticas más largas aisladas en las hojas (resistente).
- 3 = Manchas cloróticas tendientes a formar estrías (moderadamente resistente).
- 4 = Estrías moderadas y hojas que tienden a enrollarse (moderadamente susceptible).
- 5 = Claras estrías blancas/amarillas y hojas estrechamente enrolladas (susceptible).
- 6 = Severas estrías blancas/amarillas, hojas estrechamente enrolladas y comienzo de hojas muertas desde las puntas (altamente susceptible).

La temperatura del invernadero fluctuó entre los 18-22 °C.

Prueba de campo: El germoplasma evaluado para resistencia al PRT, fue sembrado en microparcels (Hills), con 10 semillas por microparcels y tres repeticiones. Cada microparcels fue inoculada artificialmente con 100 áfidos, cuando las plantas se encontraban en el estado de desarrollo 11-12 de la escala de Zadoks (1 a 2 hojas desplegadas). Los áfidos se colectaron en el invernadero sobre una

hoja cuadrículada cubierta con polvos talcos, para ir cuantificando los áfidos recogidos. Luego, éstos se pasaron a un medio de coronta (raqui) de maíz molida para posteriormente distribuirlo en el campo. Un mes después de realizada la inoculación comenzó la evaluación de la sintomatología visual, que se realizó cada 20 días. No se realizó control de los áfidos después de la inoculación artificial.

Se seleccionaron las líneas o variedades que obtuvieron un promedio igual o inferior a 2,5, tanto en las pruebas de invernadero como de campo.

Crianza de áfidos: Los áfidos fueron criados en invernadero a una temperatura de 18-22 °C, sobre una mezcla de trigo, cebada y avena.

MATERIALES EVALUADOS

Genotipos extranjeros: El germoplasma evaluado provino de Sudáfrica (SA 463, SA 1684, SA 2199, Tugela y Betta) y México (29 líneas, CIMMYT).

Genotipos nacionales: El 99% de las 3.786 líneas evaluadas en este trabajo fueron de origen nacional. Principalmente se trabajó con trigos de pan primaverales y alternativos, trigos duros y cruza de triticale por trigo y 44 líneas avanzadas de cebada (INIA, Chile).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Germoplasma analizado

Durante la temporada 1991/92 se evaluó en invernadero 325 líneas nacionales de trigo de pan y candeal obteniéndose un promedio general del material de 3,23 con una desviación standard (ds) de 0,58. Fueron seleccionadas 61 variedades para una segunda evaluación, las cuales en promedio presentaron una nota de sintomatología visual de 2,43 con una ds de 0,31.

En 1992/93 se examinaron en pruebas de campo e invernadero un total de 1.585 genotipos distribuidos de la siguiente manera:

- 61 líneas de trigo de pan y candeal, seleccionadas en la temporada anterior. De las nuevas pruebas realizadas se eliminó gran parte de este material quedando seleccionadas finalmente sólo 13 líneas.
- 265 genotipos de trigo de pan y triticale provenientes del secano costero. En una primera etapa se seleccionó 54 líneas, las que al ser reevaluadas arrojaron solamente la variedad triticale PRESTO como resistente al PRT, el resto del material fue eliminado.

- 29 líneas de cebada (origen, CIMMYT) con antecedentes de resistencia al PRT. De este germoplasma 12 líneas mostraron muy buen nivel de resistencia al áfido.
- 44 líneas avanzadas de cebada del Proyecto Avena y Cebada (INIA, Chile), las que no presentaron resistencia al PRT.
- 653 genotipos de trigo de pan primaveral, alternativo e invernal y cruzas de triticale por trigo, provenientes del Proyecto Trigo (INIA, Chile). De este grupo de germoplasmas se obtuvo las mejores fuentes de resistencia para el PRT. En una primera evaluación quedaron seleccionados 130 genotipos los que en pruebas posteriores fueron reducidos a 55, los cuales fueron evaluados en la temporada siguiente.
- 529 líneas de trigo de pan y candeal proveniente de los ensayos de líneas avanzadas del proyecto trigo del CRI La Platina. De este material sólo se seleccionaron 64 genotipos para ser evaluados en la temporada siguiente.

En 1993/94 se evaluó todo el material seleccionado en las temporadas anteriores, sin incluir el material de cebada enviado por CIMMYT.

En total fueron 130 líneas de trigo de pan, trigo candeal y cruzas de triticale por trigo, las que fueron sometidas nuevamente al ataque del áfido. En invernadero este material obtuvo una nota de sintomatología visual de 2,21 con una ds de 0,82, en las pruebas de campo se obtuvo una nota promedio de sintomatología visual de 2,64 con una ds de 0,67. De estas 130 líneas 93 fueron reseleccionadas.

También durante 1993/94 se evaluaron 920 líneas de trigo de pan y candeal provenientes del proyecto trigo del CRI La Platina. De este material se preseleccionaron 227 líneas.

Durante 1994/95, última temporada en que se trabajó con inoculaciones artificiales del áfido, el material más promisorio fue evaluado en invernadero y campo. En las inoculaciones de campo se aumentó a 6 el número de repeticiones para disminuir lo más posible la variabilidad existente en este tipo de prueba.

También se reevaluaron las 227 líneas evaluadas en la temporada 1993/94 y se evaluaron 968 líneas de trigo de pan y candeal. De todo este grupo, se seleccionaron 343 por resistencia al áfido.

Comportamiento general del germoplasma

La información obtenida en los cuatro años de investigación indica la necesidad de someter al ger-

moplasma en estudio a más de una evaluación, debido a que se observa un nivel de variabilidad importante para un mismo genotipo entre repeticiones de una misma prueba y entre pruebas distintas.

Al analizar los trabajos de manera global se visualiza una importante asociación entre el tipo de material que se analiza y las fuentes de resistencia encontradas, por ejemplo las cruzas de triticale por trigo que eran fenotípicamente triticale presentaron las mejores fuentes de resistencia al PRT, en cambio estas mismas cruzas que eran fenotípicamente trigo no mostraron resistencia alguna. Los trigos candeales y los trigos de pan alternativos fueron claramente más resistentes que los trigos de pan primaverales e invernales.

Comportamiento específico de los genotipos

Las variedades sudafricanas utilizadas como testigos, mostraron la misma reacción frente al áfido ruso colectado en Chile, que la informada por el Dr. F. Du Toit. Las variedades SA 463, SA 1684 y SA 2199 fueron claramente resistentes en todas las pruebas en las que fueron evaluadas. En el Cuadro 1, se observa el comportamiento de dichas variedades en 19 pruebas de invernadero realizadas entre 1991-1993 y en las pruebas de invernadero y campo

CUADRO 1. Comportamiento de las variedades testigos provenientes de Sudafrica en pruebas de invernadero y campo. Evaluación visual según escala de Du Toit

TABLE 1. Performance of control varieties from South Africa in greenhouse and field trials. Visual evaluation according to Du Toit scale

Variedad	Temporada de análisis		
	1991-1993	1994	
	Pruebas invernadero n = 57	Pruebas invernadero n = 36	Prueba de campo n = 12
1. SA 463 Resistente	1,45*	1,74	2,34
2. SA 1684 Resistente	1,31	2,23	2,09
3. SA 2199 Resistente	1,32	1,19	1,04
4. Tugela Susceptible	2,93	2,75	2,54
5. Betta Susceptible	3,34	3,02	2,45

*Escala de 1 a 6.

realizadas en 1994. De estas tres variedades resistentes, sobresale SA 2199 con el mejor nivel de resistencia. Las variedades Tugela y Betta catalogadas como susceptibles por Du Toit, bajo nuestras condiciones mostraron sólo una susceptibilidad intermedia, sobre todo en pruebas de campo donde presentaron valores de sintomatología visual más bajos que los esperados y una pronta recuperación al ataque de los áfidos.

La cebada proveniente de CIMMYT, reportada como resistente al PRT (Hugo Vivar, comunicación personal), mostró igualmente una buena resistencia al áfido. El análisis se basó en dos pruebas de invernadero y una prueba de campo. Las variedades testigos susceptibles de CIMMYT, Esperanza y Shyri, presentaron un fuerte ataque del áfido. En el Cuadro 2, se indica las líneas más sobresalientes de este grupo de genotipos evaluados. El germoplasma presentó

CUADRO 2. Reacción de los genotipos de cebada provenientes del CIMMYT, al Pulgón Ruso. Pruebas de invernadero y campo. CRI La Platina, 1992/93

TABLE 2. Performance of barley genotypes from CIMMYT to Russian Wheat Aphid. Greenhouse and field trials. CRI La Platina, 1992/93

Variedad o línea	Pruebas		
	I1	I2	C1
Promedio testigos resistentes	1,2	1,1	2,4
Promedio testigos susceptible	3,6	2,9	2,8
Esperanza (Testigo susceptible CIMMYT)	3,3	2,5	3,8
Shyri (Testigo susceptible CIMMYT)	3,7	3,0	3,8
CMB83A-2561-A-2M-1Y-1LAG-1E-0GM-0M			
BARBEROUSSE/P.STO"S"/GLORIA"S"/COPAL"S"	2,0	2,0	2,3
CMB86-954-K-2Y-2B-0B-1BI-1B-0M			
BARBEROUSSE/P.STO"S"/GLORIA"S"/COPAL"S"	2,5	2,2	2,5
CMB86-954-L-1Y-5B-0B-1BI-1B-0M			
RHODES"S"/CI14100/LIGNEE527	2,5	2,0	2,3
CMB84A-1137-B-2B-1Y-13M-0Y-0M			
MJA"S"	2,3	1,5	2,8
CMB85A-772-S-3M-1Y-1M-0Y-0M			
GLORIA"S"/COME"S"	2,2	2,0	2,2
CMB81-294-5B-3Y-3M-1Y-4M-0Y-0M			
ETC/6/M/N/C/4/VSB//13914/C/3/SMA/5/SMA	2,5	1,8	2,7
360045-0S-0W-41S-1W-0W-0M			
SD729/POR/3/APM/ATHS//GVA/4/ORE"S"	2,5	1,8	2,3
CMB75A-1417-E-3B-500Y-0B-0M			
ASE/2CM//3.7.6.3.B	2,8	2,0	2,3
BARBEROUSSE/RUMOROSA//GLORIA"S"/COME"S"	2,5	2,0	2,5
CMB86-911-L-7Y-4B-0B-1BI-1B-1M-0Y			
BARBEROUSSE/RUMOROSA//GLORIA"S"/COME"S"	2,3	1,8	2,3
CMB86-911-L-7Y-4B-0B-2BI-1B-1M-0Y			
BARBEROUSSE/RUMOROSA//GLORIA"S"/COME"S"	2,7	1,8	2,5
CMB86-911-L-7Y-5B-0B-1BI-1B-1M-0Y			
BARBEROUSSE/P-STO"S"/GLORIA"S"/COPAL"S"	2,7	2,4	2,5
CMB86-954-L-1Y-7B-0B-1BI-1B-1M-0Y			

I1 = Prueba de Invernadero. C = Prueba de Campo.

un promedio de reacción frente al áfido de 2,3, los testigos resistentes 1,6 y los testigos susceptibles 3,3. La presencia de progenitores comunes en estas líneas, como por ejemplo: Barberousse, Rumorosa, Gloria «S», Come «S» y Copal «S», indicaría la presencia de genes mayores que estarían entregando resistencia al áfido.

Las variedades comerciales analizadas no mostraron niveles de resistencia en las cuatro pruebas de invernadero a las que fueron sometidas (Cuadro 3). Ante esto se hace necesario incorporar genes de resistencia en las nuevas variedades comerciales.

El estudio presentado aquí, ha detectado dentro de germoplasma nacional, un grupo de líneas y variedades con distintos niveles de resistencia al PRT. Sobresalen por su alta resistencia al áfido, varias cruzas de triticale por trigo (fenotípicamente triticales). Estas líneas indicadas en el Cuadro 4, presentan un nivel de resistencia igual o superior a los testigos sudafricanos. Los genotipos mencionados fueron evaluados y seleccionados mediante cuatro pruebas de invernadero y dos pruebas de campo. En las pruebas de campo, las líneas seleccionadas prácticamente no presentaron sintomatología del áfido, dado el alto nivel de resistencia mostrado. En las últimas temporadas consideradas, este germoplasma presentó una reacción promedio de 1,48 en invernadero y de 1,35 en campo. Todas las líneas

pertencientes a las cruzas seleccionadas, exhibieron altos niveles de resistencia, lo que indicaría nueva evidencia de genes mayores otorgando resistencia al áfido. Un ejemplo claro de los antes mencionados son las cruzas TCA 50-86/Temu199-86 y TCA 72-86/Dalcahue.

Un segundo grupo de material seleccionado correspondiente a trigos de pan y candeal, principalmente son indicados en el Cuadro 5. El nivel de resistencia de estos genotipos fue evaluado a través de diversas pruebas de invernadero y campo entre los años 1992 y 1994. El nivel de resistencia que posee este germoplasma no es tan alto como el observado en las líneas provenientes de cruzamiento de triticale por trigo, pero son igualmente valiosas como fuente de resistencia al PRT para las futuras variedades comerciales.

Se observó que en la mayoría de las líneas de trigo candeal resistentes al PRT, se encuentra un progenitor común que es «Altar 84». Este genotipo sería el que está aportando la fuente de resistencia en el material seleccionado. Al analizar la variedad Altar 84 en distintas pruebas, siempre mostró resistencia. La nota obtenida por esta variedad durante 1993, 4,3, en una prueba de invernadero no es consistente con los otros resultados y se supone que se debió a una causa ajena al áfido.

CUADRO 3. Reacción de variedades comerciales de trigo frente al pulgón ruso en 4 pruebas de invernadero

TABLE 3. Performance of wheat commercial varieties to Russian Wheat Aphid in four greenhouse trials

Variedad	Promedio	Desviación standar	Valor mínimo	Valor máximo
Promedio testigos resistentes	1,4	0,65	1,0	2,8
Promedio testigos susceptibles	3,5	0,25	3,3	3,8
Millaleu INIA	3,5	1,30	2,0	4,8
Reihue INIA	2,7	0,62	2,0	3,2
Talhuén INIA	3,0	0,38	2,6	3,3
Onda INIA	3,2	0,31	2,8	3,5
Nobo INIA	3,2	0,46	2,7	3,8
Chacay INIA	3,4	0,65	2,8	4,2
Maqui INIA	3,0	0,29	2,7	3,2
Peumo INIA	3,1	0,37	2,7	3,5
Canelo INIA	3,1	0,54	2,3	3,5
Chasqui INIA	2,4	0,26	2,2	2,7
Maitén INIA	3,9	0,17	3,7	4,0
Lancero INIA	3,1	0,78	2,5	3,6
Lican INIA	2,8	1,10	1,5	3,5
Aromo INIA	3,0	0,70	2,3	3,7
Chagual INIA	2,6	0,83	1,4	3,2
Chonta INIA	3,3	0,50	2,8	3,8

CUADRO 4. Reacción de las cruzas de triticale por trigo seleccionadas por resistencia al pulgón ruso, procedentes de Proyecto Trigo CRI Carillanca, durante las temporadas 1992-1994**TABLE 4. Performance of triticale x wheat crosses selected for Wheat Russian Aphid resistance from CRI Carillanca. Wheat Project during 1992-1994 season**

Cruzamiento	N° líneas	Notas de Sintomatología Visual 1-6				
		Temporada 1992/93	Temporada 1993/94		Temporada 1994/95	
		Invernadero	Invernadero	Campo	Invernadero	Campo
Número de pruebas		2	1	1	1	1
Tca 50-86/Temu 199-86	6	1,6	1,3	1,4	1,1	1,1
Tca 33-86/Temu 191-86	2	2,0	1,3	1,2	1,2	1,0
Tca 72-86/Dalcahue	6	1,9	1,3	1,2	1,2	1,1
Tca 72-86/Temu 156-86	1	1,9	1,1	1,3	1,1	1,6
Tca 89-86/Temu 269-86	1	2,0	1,7	1,7	1,5	1,9
Testigos resistentes						
SA 463	1,5	2,0	2,4	1,9	2,3	
SA 1684	1,3	1,3	1,8	1,7	2,1	
SA 2199	1,3	1,0	1,3	1,1	1,0	
Testigo susceptible						
Tugela	2,9	2,8	2,7	2,8	2,5	
Betta	3,3	3,0	3,0	2,9	2,5	

En las pruebas de campo no se utilizó el peso hectolitro y el rendimiento como criterios de selección debido a que, por tratarse de microparcels, pequeñas diferencias de peso, llevaban a grandes diferencias al determinar pérdidas atribuibles al PRT, lo que finalmente inducía a error.

La lista de genotipos resistentes presentada en este trabajo, corresponde a germoplasma de comprobada resistencia al áfido. Otras líneas y variedades disponibles como posibles fuentes de resistencia deben ser evaluadas nuevamente.

En 1994 se correlacionó las notas de sintomatología visual obtenidas por los genotipos en pruebas de invernadero y campo, el análisis se realizó por ensayo. Como se puede observar en el Cuadro 6, en la mayoría de los ensayos hubo correlación entre las pruebas realizadas en invernadero y campo. Las diferencias que se producen entre ambas pruebas se debe a que en el invernadero las plantas permanecen en ensayo un período corto de tiempo, aproximadamente un mes, en cambio en el campo permanecen un período más largo de tiempo donde se ven afectadas por infestaciones naturales de áfidos.

CUADRO 5. Reacción de los genotipos de trigo de pan y candeal y triticale seleccionados por resistencia al pulgón ruso durante 1992-1994

TABLE 5. Bread and durum wheat, and tritical genotypes with resistance to WRA. Greenhouse and field evaluation in 1992-1994

Cruzamiento	Especie y N° líneas	Notas de Sintomatología Visual 1-6				
		Temporada 1992/93	Temporada 1993/94		Temporada 1994/95	
		Invernadero	Invernadero	Campo	Invernadero	Campo
Número de pruebas		2	1	1	1	1
CMH 82.516/Lanco T-33583-t-4p-3t	TPP 1	2,4	2,7	2,8	1,9	2,6
CMH 82.660/Lanco T-33586	TPP 5	2,3	2,1	2,9	2,2	2,5
Desconocido (Yugoslavia)	TPP 1	2,4	2,7	2,2	2,3	2,8
Lanco/Temu 71-82E1 T-32428	TPA 2	2,4	2,2	2,6	2,7	2,5
Temu 42-84//Mon"S"/Vee"S" T-32498-t-1t-2t	TPA 1	2,3	2,6	2,8	2,0	2,3
Temu 42-84/3/KVZ/GV//Tito"S" T-32499-t-1t-1t	TPA 1	2,4	2,5	2,8	2,5	2,1
Temu 33-86/ID-711-3 T-32610-t-1t-2t	TPA 1	2,2	2,4	2,8	1,9	2,1
Temu 68-86/ID-711-3 T-32717-t-4t-2t	TPA 1	2,5	2,5	2,8	2,3	2,0
Temu 93-86/Temu 71-82E1 T-32766-t-1t-2t	TPA 1	2,2	1,9	2,9	2,3	2,4
Temu 92-86/CMH 81A.744 T-32750-t-1t-4t	TPA 1	2,4	2,3	2,7	1,9	2,3
Temu 156-86/Temu 42-84 T-33032	TPA 3	2,4	2,3	2,5	2,3	2,5
Temu 234-86/Temu 63-86 T-33265-t-1t-3t	TPA 1	2,3	2,9	2,5	3,0	2,5
CMH 79.959/2*CNO79//Lanco T-33467-t-5t-1t	TPA 1	2,3	1,5	2,5	1,6	2,6
CMH 80A.768/2*CNO79//Cunco T-33479-t-7t-1t	TPA 1	2,2	2,5	2,5	2,4	2,3
Calbuco/Temu 128-84 T-33600-t-7t-1t	TPA 1	2,0	2,4	2,2	1,2	2,4
Altar 84	TC 1	1,8	4,3	2,8	1,4	2,0
Hui"S"/Yav"S"//Fuli"S"//Altar84	TC 1	1,9	1,9	2,7	1,5	2,4
CORM"S"//RUFO"S"//RU"S"//3/Altar84 CD 77841-D-3M-3Y-1Y-5B-4YRC-0B	TC 1	2,0	1,1	3,0	1,7	2,4
Altar84/ALD"S" CD 64153-12Y-502M-0Y	TC 1	2,3	1,6	2,3	1,4	2,5

Continuación Cuadro 5. Reacción de los genotipos.....

Cruzamiento	Especie y N° líneas	Notas de Sintomatología Visual 1-6				
		Temporada 1992/93		Temporada 1993/94		Temporada 1994/95
		Invernadero	Invernadero	Campo	Invernadero	Campo
CHEN"S"/Altar84 CD 57005-7Y-16M-2Y-1M-1Y-0M	TC 1	2,2	3,8	2,7	1,8	2,2
Altar84/AOS"S" CD 67124-1Y-504M-0Y	TC 1	2,5	1,3	3,0	1,3	2,2
Altar84/Ald"S" CD 68153-15Y-1M-1Y-0M	TC 1	2,3	3,2	2,8	1,4	2,2
GDOV2394//SBA81/PLC"S" CD 211.7S.136.2S.0S	TC 1	2,5	2,3	2,3	1,3	2,6
Presto	TCL	1,9	1,6	3,5	1,0	1,4
Testigos resistentes						
SA 463	TPT	1,5	2,0	2,4	1,9	2,3
SA 1684	TPT	1,3	1,3	1,8	2,0	2,1
SA 2199	TPT	1,3	1,0	1,3	1,2	1,0
Testigos susceptibles						
Tugela	TPT	2,9	2,8	2,7	2,8	2,5
Betta	TPT	3,3	3,0	3,0	3,4	2,5

TPP = Trigo de Pan Primavera, TPA = Trigo de Pan Alternativo, TC = Trigo Candeal, TCL = Triticale, TPT = Trigo de Pan Tardío.

CUADRO 6. Correlaciones entre notas de sintomatología visual obtenidas en inoculaciones artificiales del Pulgón Ruso, bajo condiciones de invernadero y campo. CRI La Platina, temporada 1994/95

TABLE 6. Correlations between visual sintomatology notes obtained from RWA artificial inoculations, under greenhouse and field conditions. CRI La Platina 1994/95 seasons

N° de prueba	N° líneas	Ensayos ¹ incluidos 94/95	Promedio sintomatología visual		Correlación r	Probabilidad P
			Invernadero	Campo		
1	98	X-1P y X-2P	2,43	4,43	0,076	0,457
2	98	X-3P y X-4P	2,32	4,13	0,264	0,009
3	98	X-5P y X-6P	2,99	4,30	0,009	0,931
4	98	X-7P y X-8P	2,98	3,58	0,193	0,056
5	93	Mejores líneas para PRT	1,91	2,21	0,676	0,000
6	98	X-1C y X-2C	2,72	2,91	0,415	0,000
7	98	X-3C y X-4C	2,77	2,89	0,360	0,000
8	123	X-5C, X-6C y X-7C	2,51	2,84	0,287	0,001
9	132	Trigo pan selecc. 93/94	2,66	2,80	-0,003	0,973
10	95	Trigo candeal selecc. 93/94	2,42	2,51	0,550	0,000
11	129	CBP y ERP	2,41	3,78	-0,106	0,234
12	121	CBC y ERC	2,52	2,65	0,505	0,000

¹X-1P al X-8P = Ensayos de rendimiento trigo de pan.

X-1C al X-7C = Ensayos de rendimiento trigo candeal.

CBP = Crossing Block pan.

CBC = Crossing Block candeal.

ERP = Ensayo Regional pan.

ERC = Ensayo Regional candeal.

RESUMEN

Durante cuatro temporadas (1991-1994), 3.786 genotipos de cereales tanto de origen nacional como extranjero, fueron evaluados para resistencia al pulgón ruso (*Diuraphis noxia*). La evaluación se realizó bajo condiciones de infestación artificial del áfido en invernadero y campo.

Sobresalen por su resistencia varias cruces de triticale por trigo. Al parecer la resistencia es conferida por genes mayores.

Palabras claves: *Diuraphis noxia*, germoplama de cereales, resistencia al pulgón ruso.

LITERATURA CITADA

- DU TOIT, F. 1987. Resistance in wheat (*Triticum aestivum*) to *Diuraphis noxia* (Hemiptera: Aphididae). Cereal Res. Commun. 15: 175-179.
- DU TOIT, F. 1988. A Greenhouse test for Screening Wheat Seedlings for Resistance to the Russian Wheat Aphid, *Diuraphis noxia* (Hemiptera: Aphididae). Phytophylactica 20: 321-322.
- DU TOIT, F. 1989. Inheritance of Resistance in two *Triticum aestivum* lines to russian wheat aphid (Hemiptera: Aphididae). Journal of Economic Entomology Vol. 82, N° 4: 1251-1253.
- DU TOIT, F. 1990. Field resistance in three bread wheat lines to the russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* (Hemiptera: Aphididae). Crop Protection Vol. 9: 255-258.
- 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.
- MILLER, R.H., and HAILE, A. 1988. Russian wheat aphid on barley in Ethiopia. Rachis 7: 51-52.
- NORAMBUENA M., HERNÁN y GERDING P., MARCOS. 1990. El pulgón ruso del trigo. Investigación y Progreso Agropecuario, IPA La Platina N° 59: 48-52.
- ORTEGO, J. y DELFINO, M.A. 1992. Presencia de *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Homoptera: Aphididae) en la Argentina. VIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Resúmenes. 8 al 11 de septiembre de 1992. Paraná.
- ZERENÉ Z., MIREYA; CAVEGLIC D., MILÁN y RAMÍREZ A., IGNACIO. 1988. Un nuevo áfido de los cereales detectado en Chile. Agricultura Técnica (Chile) 48: 60-61.
- ZERENÉ Z., MIREYA y QUIROZ E., CARLOS. 1993. Presencia y daño del pulgón ruso del trigo, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) y de otros áfidos de los cereales en la zona centro norte de Chile durante las temporadas 1990/91 y 1991/92. Agricultura Técnica (Chile) 53: 319-326.