

COMPORTAMIENTO HEREDITARIO DE LA RESISTENCIA A LA TOXEMIA DEL PULGON VERDE EN CENTENO, CEBADA Y TRIGO¹

Por HECTOR O. ARRIAGA² y RUBENS R. RE³

La incorporación del plasma germinal resistente a la toxemia del pulgón verde *Schizaphis (Toxoptera) graminum* (Rond) Blanchard, a variedades culturales de cereales de invierno, ha sido encarada desde hace varios años en la Cátedra de Cerealicultura de la Facultad de Agronomía de La Plata.

En 1944 se iniciaron en el Insectario Regional del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación (López Cristóbal 1946, López Cristóbal et al. 1949; Arriaga, 1950), trabajos tendientes a lograr centenos resistentes que dieron como resultado la obtención de la variedad Insave F. A. (Arriaga, 1956). También se realizaron ensayos para estudiar el comportamiento de especies y variedades culturales de los géneros *Triticum*, *Hordeum* y *Avena* (Arriaga, 1954).

Con el incremento del material ensayado por la incorporación de variedades de cebada y trigo resistentes al pulgón, procedentes de los EE. UU., se comenzó un plan de cruzamientos que permite, al mismo tiempo que se intensifica el programa de crianza, lograr conclusiones sobre el comportamiento hereditario del carácter en centeno, cebada y trigo, lo que significa un aporte más al plan de mejoramiento orientado en ese sentido.

¹ El resumen de este trabajo fue presentado en la Quinta Reunión Latinoamericana de Fitotecnia. Bs. As., noviembre de 1961.

² Profesor Titular de la Cátedra de Cerealicultura.

³ Profesor Adjunto de la Cátedra de Genética y Mejoramiento Animal y Vegetal.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Atkins y Dahms (1945), observando el comportamiento de colecciones de cereales de invierno en Texas y Oklahoma, encontraron variedades moderadamente resistentes al pulgón en trigo y muy resistentes en cebada. El comportamiento variable de líneas descendientes de dichas variedades, les hace suponer que el carácter de resistencia se hereda y puede ser transmitido por cruzamiento a variedades mejoradas. Señalan que el mayor número de variedades resistentes era originario del Lejano Oriente.

Arriaga (1954), en base al comportamiento de las generaciones F_1 y F_2 de cruzamientos de líneas de centenos resistentes por susceptibles, considera que el carácter resistente se hereda como dominante simple.

Painter y Peters (1956), teniendo en cuenta el comportamiento de F_1 y F_2 de híbridos de variedades de trigo susceptibles al pulgón verde (Pawnee, Chiefkan, Oro, Tenmarq y Concho) con la resistente Dickinson, consideran que el carácter de resistencia se comporta como recesivo simple. Señalan, sin embargo, la posibilidad de una herencia más compleja por las diferencias registradas en las reacciones de las plantas.

Daniels y Porter (1958), en ensayos de laboratorio conducidos con las generaciones F_1 , F_2 y F_3 , de híbridos del trigo Dickinson por otras cinco variedades susceptibles, concluyen que la herencia de la resistencia al pulgón verde está controlada por un par de factores, siendo dominante la susceptibilidad. Alteraciones en las proporciones típicas y sobre todo el comportamiento de la F_1 en la que aparecieron formas intermedias, les hacen suponer que actúan factores modificadores.

Curtis, Schlehber y Wood (1950), analizan el comportamiento de F_1 , F_2 y F_3 y retrocruzas de las variedades resistentes al pulgón verde Dickinson Selec. 28 A y CI 9058 con las susceptibles Ponca, Concho, Crockett, en ensayos con infestación artificial. En base a los resultados obtenidos deducen que la resistencia en ambas variedades está condicionada por un gen simple recesivo que denominan *gb*. No encuentran evidencia de herencia citoplásmica en este carácter. Señalan que los defectos principales que mues-

tran ambas variedades, susceptibilidad a la roya de la hoja (*Puccinia triticina*) y caña débil, no presentan ligamiento factorial con el gen para resistencia al pulgón.

Harvey y Wilson (1962), comparando el comportamiento en parcelas a campo con infestación artificial de la variedad susceptible Ponca con una línea resistente en F₇ descendiente del cruzamiento Ponca por Dickinson Selec. 28 A, encuentran diferencias significativas en el rendimiento en grano y altura de plantas en favor de la línea resistente, a pesar de que el ataque registrado no fue muy severo y algo tardío.

MATERIAL UTILIZADO EN LOS ENSAYOS

Centeno: Como material resistente se utilizaron líneas endocriadas en generaciones avanzadas (S₆ y siguientes) seleccionadas por su resistencia al pulgón a través de no menos de ocho años de ensayos.

Las variedades susceptibles fueron Klein CC, Forrajero Massaux, Híbrido Massaux y Pico MAG. Las líneas, que fueron seleccionadas también por otras características culturales deseables, mostraron siempre un vigor inferior a las variedades de polinización libre empleadas en los ensayos como material susceptible al pulgón. La disminución del vigor y la aparición de plantas anormales, consecuencias de la estrecha endocria a la que fueron sometidas las líneas de centeno (especie alógama), puede llegar a enmascarar en ciertas ocasiones las condiciones de resistencia al pulgón y afectar los valores de los recuentos.

Cebada: Las variedades resistentes al pulgón introducidas de EE. UU. fueron Omugi, Dicktoo y Kearney. Su comportamiento en nuestro medio fue confirmado mediante ensayos conducidos en condiciones similares a los efectuados con centeno. Las variedades susceptibles utilizadas: Massaux Abundancia, Trebi Sel. Klein, Bordenave Ranquelina y Primor × Trebi, pertenecen a *Hordeum vulgare* var. *tetrastichum*.

Trigo: La variedad resistente utilizada fue Dickinson Sel. 28 A, trigo hexaploide (*Triticum aestivum*), separado en EE. UU. de una mezcla con *Triticum durum*, denominada Dickinson n° 485

C.I. 3707. Como material susceptible se emplearon las variedades Olaeta Cordial, Klein Rendidor, El Gaucho F. A., Olaeta Chacarero, Buck Quequén, Buck Necochea, Buck Maipú, Buck Pampero, Klein Colón, Vilela Sol y tres líneas inéditas del Criadero de la Cátedra de Cerealicultura.

METODO DE TRABAJO

Los ensayos de resistencia al pulgón fueron realizados en cajones especiales, de acuerdo al método de prueba descrito en los trabajos citados (López Cristóbal 1946, 1948 y 1957; Arriaga 1950 y 1954). En síntesis, consiste en infestar a las 24 o 48 horas de nacidas, 6 a 10 plantitas de cada tratamiento, con suficiente cantidad de pulgones, de manera que las mismas queden prácticamente cubiertas por los afídidos. En los ensayos realizados con trigo debió regularse la intensidad del ataque disminuyendo la cantidad de pulgones utilizados, pues el material más resistente que se dispone hasta ahora, Dickinson Sel. 28 A, no fue capaz de soportar la misma carga masiva que los centenos y cebadas resistentes sin sufrir daños considerables. El grado de intensidad del ataque se mantuvo mediante reinfestaciones periódicas.

En todos los casos se sembró conjuntamente con el material a ensayar, un testigo susceptible y uno resistente.

Se consideran plantas resistentes aquellas que no mueren o no se manifiestan muy afectadas durante los 42 días que dura el período de infestación. Se debe destacar que esta apreciación no es absoluta, ya que durante el desarrollo de las pruebas pueden actuar diversos factores, como anormalidades de las plantas, hongos patógenos (especialmente *Fusarium graminearum*) y aún insectos o nematodos que llegan a provocar la muerte de las plantas o un debilitamiento tal que no les permite sobrepasar el período de infestación con pulgón. Si bien en el primero de los casos las plantas pueden ser individualizadas como anormales y no se consideran en los recuentos, cuando la acción de estos factores es parcial, resulta difícil apreciar hasta qué punto la muerte de la planta puede atribuirse exclusivamente al pulgón.

Este hecho puede incidir en los resultados de los recuentos, modificando, aunque levemente, las estimaciones de las proporciones de resistencia reales.

RESULTADOS OBTENIDOS

Centeno: Los resultados obtenidos en los ensayos de comportamiento al pulgón realizados en las generaciones S_8 , S_9 , S_{10} y S_{11} , de líneas resistentes que se consignan en el cuadro n° 1, demuestran que el carácter de resistencia probado por el método descrito, permanece estable a través de las distintas generaciones citadas.

CUADRO N° 1

Comportamiento de las plantas de las líneas resistentes homocigotas sometidas a la acción del pulgón

Generación	Año	Plantas				
		Ensayadas	Resistentes	Muertas	% Resistentes	% Muertas
S8.....	1952	925	908	17	98,2	1,8
S9.....	1953	1.154	1.138	16	98,6	1,4
S10.....	1954	560	554	6	98,9	1,1
S11.....	1955	692	677	15	97,8	2,2
Total.....		3.331	3.277	54	98,4	1,6

Las cifras registradas indican una pequeña proporción de plantas muertas, pues de las 3.331 sometidas a la acción del pulgón han sobrevivido 3.277, o sea 98,4 %. La muerte de las 54 restantes, 1,6 %, se atribuye a la acción de otros factores, independientes de susceptibilidad al pulgón (hongos, otros insectos, etc.). La proporción de plantas muertas registradas en los ensayos de cada una de las generaciones analizadas manifestó variaciones muy leves.

En forma similar a las líneas resistentes endocriadas se comportan las progenies resultantes de los cruzamientos de dichas líneas por variedades susceptibles (cuadro n° 2) y la de los cruzamientos recíprocos, o sea variedades susceptibles por líneas resistentes (cuadro n° 3).

Los recuentos efectuados en las F_1 resultantes acusan también alta proporción de plantas sobrevivientes a la infestación, 97,1 % y 96,5 %, respectivamente. Como en el caso anterior, las muertes registradas, 2,9 % y 3,5 % no se consideran imputables al pulgón.

CUADRO N° 2

Comportamiento de las plantas descendientes de cruzamientos de líneas resistentes por variedades susceptibles

Cruzamiento	Plantas			
	Ensayadas	Resistentes	Muertas	% Resistentes
A, 1301 × Klein CC.....	21	20	1	95,2
Ac. 1718 × Forrajero Massaux.	13	13	—	100
Total.....	34	33	1	97,1

CUADRO N° 3

Comportamiento de las plantas descendientes de cruzamientos de variedades susceptibles por líneas resistentes

Cruzamiento	Plantas			
	Ensayadas	Resistentes	Muertas	% Resistentes
H. Massaux × R 1202.....	24	23	1	95,8
H. Massaux × Ac 1253.....	35	31	4	88,6
Forrajero Massaux × R 1202...	28	28	—	100
Klein CC × Ac 1301.....	55	54	1	98,2
» » » 1406.....	2	2	—	100
» » » 1310.....	50	49	1	98
Forrajero Massaux × Ac 1310..	5	5	—	100
Total.....	199	192	7	96,5

Tampoco se observaron diferencias apreciables atribuibles al sentido de los cruzamientos. Las F_1 derivadas del cruzamiento de líneas resistentes por variedades susceptibles (cuadro n° 2) se comportaron en forma semejante a las F_1 resultantes del cruzamiento de variedades susceptibles por líneas resistentes (cuadro número 3),

Los cruzamientos de líneas resistentes por resistentes produjeron plantas resistentes en todos los casos (cuadro n° 4).

CUADRO N° 4

Comportamiento de las plantas de centeno descendientes de cruzamientos de líneas resistentes por resistentes

Cruzamiento	Plantas			
	Ensayadas	Resistentes	Muertas	% Resistentes
Líneas resistentes × resistentes	39	39	—	100

Las retrocruzas practicadas segregaron plantas resistentes y susceptibles en la relación 1 : 1. Las cifras registradas acusan para esta relación un $X^2 : 0,826$ y valores de $P : 0,3-0,5$ para la retrocruza de F_1 por variedades susceptibles (cuadro n° 5) y un $X^2 : 0,39$ y valores de $P : 0,5-0,7$ para las resultantes de cruzamientos de variedades susceptibles por la F_1 de resistentes por susceptibles (cuadro n° 6).

CUADRO N° 5

Comportamiento de las plantas de centeno descendientes de retrocruzas (F_1 por susceptibles)

Retrocruza	Plantas		
	Ensayadas	Resistentes	Muertas
F_1 × Forrajero Massaux	64	28	36
F_1 × Híbrido Massaux	101	60	41
F_1 × Klein CC	9	5	4
Total	174	93	81

Para la relación 1 : 1 $X^2 = 0,826$ $P : 0,3-0,5$

CUADRO N° 6

Comportamiento de las plantas de centeno descendientes de retrocruzas (susceptibles × F_1)

Retrocruza	Plantas		
	Ensayadas	Resistentes	Muertas
Forrajero Massaux × F_1	23	13	10

Para la relación 1 : 1 $X^2 = 0,39$ $P : 0,5-0,7$

La reacción al pulgón de la F_2 derivada de cruzamientos de resistentes por susceptibles y recíprocos se registra en el cuadro n° 7. Sobre un total de 349 plantas ensayadas, 253 sobrevivieron a la infestación sucumbiendo 96. Para la relación 3 resistentes: 1 susceptible corresponde un X^2 : 1,168 y valores de P: 0,2-0,3.

CUADRO N° 7

Comportamiento de las plantas descendientes de la F_2 derivadas de cruzamientos de líneas de centeno resistentes por variedades susceptibles y recíprocos

Cruzamiento	Plantas				
	Ensayadas	Resistentes	Muertas	X^2	P (Relación 3 : 1)
Híbrido Massaux × R 1202	217	153	64	2,08	0,1-0,2
Forrajero Massaux × R 1203	99	74	25	0,003	0,95-0,98
Klein CC × A, 1301	33	26	7	0,24	0,5-0,7
Total	349	253	96	1,168	0,2-0,3

Cebada: Las variedades de cebada, Omugi, Dicktoo y Kearncy, introducidas de los EE. UU., fueron sometidas durante varias generaciones a pruebas de resistencia al pulgón conducidas de acuerdo al método descrito. Estas variedades mostraron alto grado de resistencia y fueron uniformes en su comportamiento sin presentar plantas susceptibles. En cambio la totalidad de las plantas de las variedades susceptibles utilizadas como testigos, sucumbieron en las infestaciones.

CUADRO N° 8

Comportamiento de la F_1 de variedades de cebada resistentes por susceptibles

Cruzamiento	Plantas		
	Ensayadas	Resistentes	Muertas
Omugi × Bordenave Ranquelina	22	22	0
Omugi × Massaux Abundancia	7	7	0
Dicktoo × Massaux Abundancia	13	13	0

Las progenies descendientes de cruzamientos efectuados entre las variedades Omugi y Dicktoo y el material susceptible, resultaron completamente resistentes (cuadro n° 8). Igual comportamiento se observó en la F₁ de los cruzamientos recíprocos, es decir, variedades susceptibles por resistentes (cuadro n° 9).

CUADRO N° 9
Comportamiento de la F₁ de variedades de cebada susceptibles por resistentes

Cruzamiento	Plantas		
	Ensayadas	Resistentes	Muertas
Bordenave Ranquelina × Omugi	29	29	0
(Primor × Trebi) × Omugi	19	19	0
Trebi Sel. Klein × Dicktoo	6	6	0
Massaux Abundancia × Dicktoo.	10	10	0

La F₂ derivada del cruzamiento de Omugi, por variedades susceptibles y recíprocos, segregó, sobre 382 plantas ensayadas, 291 resistentes y 91 susceptibles (cuadro n° 10). De los datos obtenidos, corresponde para la relación 3 : 1 un X² de 0,28 y valores de P: 0,5-0,7.

CUADRO N° 10
Comportamiento de plantas de F₂ derivadas del cruzamiento de Omugi × Bordenave Ranquelina y cruzamiento recíproco

Cruzamiento	Plantas		
	Ensayadas	Resistentes	Susceptibles
Omugi × Bordenave Ranquelina	382	291	91

Para la relación 3 : 1 X²=0,28 P : 0,5-0,7

Cruzamientos realizados entre la variedad resistente Kearney por otras susceptibles, permitieron comprobar que el carácter de resistencia se comporta como dominante también en esa variedad. Las trece plantas provenientes del cruzamiento de Kearney por Trebi

Sel. Klein se comportaron como resistentes. Actualmente se están efectuando las pruebas de alelomorfismo para determinar si la resistencia en las variedades Omugi, Dicktoo y Kearney, está condicionada por el mismo gen.

Trigo: El grado de resistencia observado en Dickinson Sel. 28 A. es inferior al del material resistente de centeno y cebada. En las diversas pruebas de resistencia llevadas a cabo con material de trigo, una cantidad de pulgones similar a la utilizada en los ensayos de centeno y cebada afectó seriamente la viabilidad de todas las plantitas de Dickinson Sel. 28 A, por lo que en los ensayos de determinaciones comparativas de resistencia en esta especie, la carga de áfidos debió disminuirse regulando la infestación de manera tal que su intensidad llegara a producir la muerte de los testigos susceptibles pero sin dañar a las plantas del material considerado resistente.

Se debe destacar que los cultivos de Dickinson Sel. 28 A. realizados en nuestro medio fueron muy afectados en todos los casos por la roya anaranjada de la hoja (*Puccinia recondita*), dando como resultado espigas con granos de conformación deficiente (chuzos), que al sembrarse produjeron plantitas más débiles que las variedades testigos y por consecuencia es probable que el carácter de resistencia se haya mostrado afectado en su expresividad. No obstante es evidente que el grado de resistencia en Dickinson Sel. 28 A. es menor que en los centenos y cebadas resistentes, utilizados en este trabajo.

CUADRO N° 11

Comportamiento de la F₁ de la variedad de trigo Dickinson Sel. 28 A por variedades susceptibles

Cruzamiento	Plantas		
	Ensayadas	Resistentes	Muertas
Dick. S. 28 A × El Gaucho F. A.	74	0	74
» » × Olaeta Chacarero.	35	0	35
» » × Buck Quequén	14	0	14
» » × Buck Necochea.	3	0	3
» » × Buck Maipú.	10	0	10
» » × Klein Colón.	10	0	10
Total.	146	0	146

Las progenies resultantes de cruzamientos de Dickinson Sel. 28 A. por variedades susceptibles se mostraron susceptibles (cuadro n° 11). Comportamiento similar se observó en las F₁ de los cruzamientos recíprocos (cuadro n° 12).

CUADRO N° 12
Comportamiento de la F₁ de variedades de trigo susceptibles por Dickinson Sel. 28 A

Cruzamiento	Plantas		
	Ensayadas	Resistentes	Muertas
Buck Pampero × Dick. S. 28 A.....	3	0	3
L. 12158/60 × »	3	0	3
L. 12544/60 × »	5	0	5
Vilela Sol. × »	8	0	8
L. 12152/60 × »	5	0	5
Total.....	24	0	24

Las retrocruzas de plantas de F₁ por la variedad resistente Dickinson Sel. 28 A. produjeron 18 plantas resistentes sobre 39 ensayadas, correspondiendo para la relación 1 : 1 un X² de 0,22 con valores de P: 0,5-0,7 (cuadro n° 13).

CUADRO N° 13
Comportamiento de las plantas de trigo provenientes de las retrocruzas de F₁ por la variedad Dickinson Sel. 28 A.

Cruzamiento	Plantas		
	Ensayadas	Resistent.	Muertas
(Dick. S. 28 A × Olaeta Chacarero) × Dick. S. 28 A.	6	2	4
» » » » » »	3	1	2
» » » » » »	3	1	2
(Dick. S 28 A × Buck Necochea) × Dick S. 28 A....	3	1	2
» » » Buck Maipú) × » »	3	2	1
» » » El Gaucho) × » »	6	2	4
» » » » » » »	6	3	3
» » » » » » »	3	2	1
(Dick. S. 28 A × Buck Pampero) × Dick S. 28 A....	6	4	2
Total	39	18	21

Para la relación 1 : 1 X²=0,22 P : 0,5-07

Los ensayos con plantas de F_2 derivadas de los cruzamientos de resistentes por susceptibles mostraron, sobre 102 plantas ensayadas, 78 susceptibles y 24 resistentes, correspondiendo para la proporción 3 a 1 un $X^2 = 0,11$ con valores de $P: 0,5-0,7$ (cuadro nº 14).

CUADRO Nº 14

Comportamiento de la F_2 de cruzamientos de la variedad resistente Dickinson Sel. 28 A por variedades susceptibles

Cruzamiento	Plantas		
	Ensayadas	Susceptibles	Resistentes
Dick. S. 28 A × Olaeta Cordial....	80	60	20
Dick. S. 28 A × Klein Rendidor....	22	18	4
Total.....	102	78	24

Para la relación 3 : 1 $X^2 = 0,11$ $P: 0,7-0,8$

DISCUSION Y CONCLUSIONES

CENTENO

En base a los datos consignados en los cuadros números 1 y 4 se puede afirmar que el carácter de resistencia al pulgón verde permanece inalterable a través de las distintas generaciones de endocria de las líneas consideradas y también en las resultantes de los cruzamientos realizados entre dichas líneas resistentes.

Una inesperada, aunque reducida proporción de plantas de las líneas resistentes no logró sobrevivir al tratamiento. La muerte de esas plantas que fluctó entre el 1,1 % en S_{10} y 2,2 % en S_{11} se atribuye a debilidad del material endocriado y especialmente a ataques de hongos del género *Fusarium* (Arriaga 1949); (Carranza 1962), causas ajenas a la acción del pulgón.

La reacción de los híbridos descendientes de los cruzamientos de líneas resistentes por variedades susceptibles y de los cruzamientos recíprocos (cuadros 2 y 3), muestran completa dominancia de la resistencia sobre susceptibilidad. Estos resultados indican también la ausencia de influencia del citoplasma en la expresión y mecanismo hereditario del carácter considerado.

Las segregaciones producidas en las retrocruzas de los híbridos resistentes heterocigotas por el doble recesivo susceptible y recíprocos se ajustan razonablemente a la relación 1 : 1. (Cuadros 5 y 6).

La F_2 de cruzamientos de líneas resistentes por variedades susceptibles y recíprocos (cuadro n^o 7) segregaron en la relación 3 resistentes: 1 susceptible.

Se puede concluir en consecuencia que el carácter de resistencia a la toxemia del pulgón verde que presentan las líneas endocriadas de centeno seleccionadas en la Cátedra de Cerealicultura es dominante sobre la susceptibilidad manifestada por las variedades Klein CC, Forrajero Massaux, Híbrido Massaux y Pico M. A. G.

Las segregaciones observadas en los resultados de las retrocruzas y F_2 estudiadas, permiten deducir que la herencia de la resistencia al pulgón verde de los cereales, determinada mediante el método descripto, está condicionada por un factor simple que se simboliza Rpv , que se comporta como dominante y es de expresividad neta. Por consecuencia este gen puede ser transferido mediante métodos apropiados y sin mayores dificultades al material de crianza a utilizar en planes de mejoramiento.

CEBADA

Los resultados de los ensayos conducidos con las variedades Omugi, Kearney y Dicktoo, permitieron comprobar que éstas se comportan como puras para el carácter de resistencia.

La F_1 de los cruzamientos de Omugi, por variedades susceptibles y recíprocos, resultó resistente en la totalidad de las plantas ensayadas. Igual comportamiento se observó para Dicktoo (cuadros números 8 y 9).

Las plantas en F_2 derivadas de cruzamientos de Omugi por variedades susceptibles y recíprocas segregaron en la relación típica 3 : 1 (cuadro n^o 10).

El análisis de los resultados permite concluir que la resistencia a la toxemia del pulgón verde en la variedad Omugi, cuando se determina su reacción según la forma descripta, se comporta como dominante simple.

TRICO

Los ensayos conducidos con las variedades utilizadas en los cruzamientos demostraron que, excepto Dickinson Sel. 28 A, todas son

susceptibles a la toxemia del pulgón, confirmando resultados anteriores (Arriaga, 1954).

La F_1 de Dickinson Sel. 28 A, por las variedades susceptibles y recíprocos, se manifestó susceptible (cuadros n^{os} 11 y 12), demostrando que el carácter de resistencia se comporta en este caso como recesivo y que no existe influencia citoplasmática en su expresión.

El comportamiento de las plantas provenientes de retrocruzas con Dickinson Sel. 28 A, que segregó en la relación 1 : 1 (cuadro n^o 13) y el de las plantas F_2 , cuya segregación correspondió a la relación 3 : 1 (cuadro n^o 14), permite inferir que el carácter de resistencia es gobernado por un gen simple recesivo. Esta conclusión coincide con la obtenida por Curtis et al. (1960), que atribuyen la resistencia al gen *gb*.

La interpretación de resultados que hacen algunos autores citados en la revisión bibliográfica sobre una probable complejidad de la herencia de la resistencia en este trigo, podría deberse a la influencia de otros agentes, como intensidad de la infestación, estado fisiológico de las plantas ensayadas y otros factores ambientales, que podrían enmascarar el efecto del gen.

RESUMEN.—Con el objeto de determinar el comportamiento hereditario del carácter de resistencia en centeno, cebada y trigo, se analizan los resultados obtenidos en diversos cruzamientos realizados en un plan fitotécnico destinado a la obtención de variedades mejoradas resistentes a la toxemia del pulgón verde de los cereales. Se describe el método de trabajo seguido y la interpretación del comportamiento de las plantas en los ensayos realizados.

En centeno se utilizó como material resistente, líneas endocriadas en generaciones avanzadas y como susceptible, cuatro variedades culturales. El análisis de los resultados de la F_1 de cruzamientos de plantas resistentes por susceptibles y recíprocos, de retrocruzas y de la F_2 indica que el carácter de resistencia se comporta como dominante, condicionado por un gen simple que se simboliza *Rpv*.

En cebada se usaron las variedades resistentes Omugi y Dicktoo y cuatro variedades culturales susceptibles. Los resultados de la F_1 de cruzamientos de las variedades resistente por las susceptibles y recíprocos, y de F_2 , permiten inferir que el carácter de resistencia es dominante sobre susceptibilidad y está condicionado por la acción de un gen simple.

En trigo, el análisis de los resultados de la F_1 , de retrocruza y de F_2 de los cruzamientos de la variedad resistente Dickinson Sel. 28A, con 13 susceptibles, demuestra que el carácter de resistencia es gobernado por un gen recesivo simple (*gb*), confirmando los resultados de trabajos citados.

SUMMARY. — Hereditary behaviour of the resistance to the greenbug toxemia in rye, barley and wheat, by HÉCTOR O. ARRIAGA and RUBENS R. RÉ. — The purpose of the present investigation is to determine the hereditary behaviour of the resistance to the greenbug toxemia in rye, barley and wheat. The results obtained in several crosses made according to a breeding plan in order to obtain improved varieties resistant to the greenbug, are analyzed. Methods of work and interpretation of plant behaviour in tests are described.

Rye: The material used was resistant inbred lines in advanced generations and four susceptible cultural varieties. The experimental results showed that in the "F₁" of crosses between resistant plants and susceptible ones, and the reciprocals; in the backcrosses and in the "F₂", the resistant character is dominant and is conditioned by a single gene designated *Rpv*.

Barley: The resistant varieties Omugi and Dicktoo and four susceptible cultural varieties were used in the experiments. The results of the "F₁" of resistant varieties and susceptible ones, reciprocal crosses and the "F₂", indicate that the resistant character is dominant and conditioned by the action as a single gene.

Wheat: The study of the "F₁", the backcrosses and the "F₂" of the resistant wheat Dickinson Sel. 28A with 13 susceptible varieties, indicate that the resistance character is governed by a single recessive gene (*gb*), corroborating the results of the mentioned works.

BIBLIOGRAFIA

1. ARRIAGA, HÉCTOR O., 1950. *Obtención de centenos resistentes a la saliva tóxica de "Schizaphis graminum" (Rond) Blanchard.* — Fac. Agron. La Plata, Labor. Zool. Agríc., año 1949, Bol. n° 11: 39-47 (5 figs.).
2. — 1954. *Resistencia a la toxemia de "Schizaphis graminum" (Rond) en cereales finos.* — Rev. Fac. Agron. La Plata (3ª época), 30 (1): 65-101 (10 figs.).
3. — 1956. *El centeno "Insave F.A.", híbrido sintético resistente a la toxemia del pulgón verde de los cereales.* — Rev. Fac. de Agr. La Plata (3ª época); 32 (2): 191-209 (6 figs.).
4. ATKINS, J. M. and R. G. DAHMS. 1945. *Reaction of small grain varieties to greenbug attack.* — U. S. Dep. Agr. Techn. Bull. n° 901; 30 pp. Washington, D. C.
5. CARRANZA, JOSÉ M. 1962. *Podredumbre radical y tizón de los cereales en la Argentina, producida por "Gibberella zeae" ("Fusarium graminearum").* — Rev. Fac. Agron. (3ª época), 37 33-58.
6. CURTIS, B. C., A. M. SCHLEHUBER and E. A. WOOD JR. 1960. *Genetics of greenbug ("Toxoptera graminum" Rond) resistance in two strains of common wheat.* — Agron. Journ. 52: 599-602.
7. DANIELS, N.E. and K.B. PORTER. 1958. *Greenbug resistance studies in winter wheat.* — Journ. Econ. Ent. 51 (5): 702-704.

8. HARVEY, T. L. and J. A. WILSON. 1962. *Greenbug injury to resistant and susceptible winter wheat in the field.* — Journ. Econ. Ent. 55 (2): 258-260.
9. LÓPEZ CRISTÓBAL, U. 1946. *El problema del pulgón verde de los cereales en la Argentina.* — Min. Agr. Nac. Direc. Gral. Invest, año II, serie B, n° 4; 24 pp.
10. — 1957. *Obtención de centenos resistentes a la toxemia del pulgón de los cereales "Schizaphis graminum" (Rond).* — Rev. Fac. Agron. La Plata (3ª época), 33 (2): 183-193 (10 figs.).
11. LÓPEZ CRISTÓBAL, U., H. C. SANTA MARÍA, H. O. ARRIAGA y otros. 1949. *Experiencias con "Schizaphis graminum" (Rond) Blanchard en la República Argentina* (inédito), 94 págs. Presentado al Primer Congreso en Materia Agronómica realizado en Montevideo en 1949. Se recomendó su publicación.
12. PAINTER, R.H. and D.C. PETERS. 1956. *Screening wheat varieties and hybrids for resistance to the greenbug.* — Journ. Econ. Ent. 49: 546-548.
13. SMITH, LUTER. 1951. *Cytology and Genetics of Barley.* — Botanical Rev., 17 (1): 1-51; (3): 133-202; (5): 285-355.