

DOS NUEVAS SELECCIONES DE TRIGO DE ORIGEN HIBRIDO

INMUNES A « PUCCINIA GLUMARUM » (*)

POR JOSE VALLEGA (*)

En la Argentina es el trigo, por la extensión del área sembrada y por el volumen de exportación, el cultivo más importante, razón que ha llevado a trabajar intensamente en su mejoramiento, tanto en su aspecto agrícola, como comercial e industrial.

La obtención de variedades resistentes a los parásitos, es posiblemente uno de los capítulos más interesantes en los trabajos de fitotecnia, ya que logrando variedades con este carácter, se contribuye a aumentar el coeficiente de seguridad de producción, con el consiguiente beneficio económico.

Varios parásitos atacan al trigo, pero especialmente son las royas, por su gran difusión, las que causan mayores daños.

Hasta 1929, sólo se conocía en el país *Puccinia triticina* y *P. graminis*, pero en dicho año apareció *Puccinia glumarum*, siendo Rudolf W. (1930) quien la determinó por primera vez en los campos de la Facultad de Agronomía de La Plata. Casi contemporáneamente Humphrey H. B. y Cromwell R. O. (1930) daban en Norte América, la noticia de la existencia de la « roya amarilla » en la Argentina.

Puccinia glumarum se extendió rápidamente y ya en 1930 fué causa de graves perjuicios económicos en muchos lugares de la región triquera. Al parecer, nuestras condiciones de ambiente le fueron propicias para su desarrollo, encontrando además escasa resistencia en los trigos que se cultivaban, en su gran mayoría susceptibles al nuevo parásito.

(*) Trabajo realizado en el Instituto Fitotécnico de la Facultad de Agronomía de La Plata, en Llavallol (F. C. S.) (Publicación n° 3).

(*) Ingeniero agrónomo; Fitotecnista del Instituto Fitotécnico de la Facultad de Agronomía de La Plata.

La aparición y pronta difusión de la roya amarilla resultó un hecho sorprendente y no muy fácil de explicar, ya que *P. glumarum* sólo había sido citada con anterioridad en América del Sur, por Maublanc en el Brasil y por Arthur J. C. (1925) en Chile y Ecuador, pero nunca para la Argentina.

En un primer momento, J. B. Marchionatto y lo mismo Humphrey y Cromwell (1930) sostuvieron la posibilidad de que la roya se hubiera introducido junto con los trigos importados usados como semilla, pero ahora mejor conocida la biología del parásito se descarta esta posibilidad.

Últimamente Straib (1937), sobre la base del estudio de algunas formas fisiológicas sudamericanas, considera que la roya amarilla nos viene de Chile. Deduce este hecho, de la circunstancia que en dicho país la *P. glumarum* ya había sido señalada desde 1914 y que actualmente ha determinado 3 formas fisiológicas que clasificó con los números 30, 37 y 38, todas desconocidas en Europa y América del Norte, siendo la primera de ellas la que se ha propagado en la Argentina y el Uruguay.

Aunque en principio es aceptable la hipótesis de Straib (1937), sólo investigaciones más minuciosas sobre la composición de las poblaciones de *P. glumarum* en los países sudamericanos, permitirán, quizá, aclarar este hecho.

La comprobación de que en la Argentina sólo existe la forma fisiológica 30, tendría un valor incalculable para los trabajos de selección, puesto que el problema en ese caso, se simplificaría muchísimo. Sin embargo, observaciones hechas por nosotros sobre la variación de la resistencia de algunas variedades como *Heines Kolben*, *Hope*, *Mentana*, etc. y nuevos híbridos, hacen pensar en la posibilidad de que existan otras formas fisiológicas (1).

De todos los trigos ensayados en el Instituto Fitotécnico, sólo *Chino 166* resultó realmente inmune a *P. glumarum*, aún en infecciones artificiales. Los trabajos de Straib (1937) confirmarían estas observaciones, dado que encuentra que la forma fisiológica 30 no ataca esta variedad.

Chino 166, adquiere entonces para nosotros, un gran valor fitotécnico, ya que además de ser inmune a la f. f. 30, lo es también con res-

(1) Posteriormente a la redacción de estas líneas, Straib (*Arch. Fitot. del Uruguay* 2: 217-233, 1937) considera que en la Argentina, dada la susceptibilidad que manifiestan ciertas variedades, deben existir otras formas fisiológicas, quizás la 37, que ataca *Mentana* y *Heines Kolben*.

pecto a las formas 37 y 38 localizadas en Chile y que en un momento determinado podrían pasar a nuestro país, si es que ya no lo han hecho.

En este Instituto se ha usado repetidas veces como padre resistente a la roya amarilla, un conocido trigo alemán, *Heines Kolben*, muy interesante por varios aspectos, pero que no ofrece para el porvenir la misma seguridad que *Chino 166*, puesto que es susceptible a la forma 37 común en Chile.

Según Straib (1937), la variedad *Chino 166*, sólo es atacada por las f. f. 23 y 37 localizadas en Europa; por la f. f. 13 de Canadá y por la f. f. 31 aislada en Afganistán, y según Bever W. M. (1934), por una colección procedente de Montana, Norte América (en la cual, por las características de la patogenicidad, creemos que interviene la f. f. 13).

De ser la expuesta la situación real, por el momento sólo nos amenaza la introducción de estas formas fisiológicas.

Con estos antecedentes queda demostrada la importancia que tiene para nosotros la variedad *Chino 166* y los trigos que han heredado su inmunidad a *P. glumarum*, ya que estamos en condiciones de poder aprovechar dicho carácter y transmitirlo a las variedades cultivadas que en general son muy susceptibles al parásito.

Rudorf, en su plan de cruzamientos llevados a cabo en el Instituto Fitotécnico, tuvo muy en cuenta este trigo, que hibridó con las variedades locales susceptibles a la roya amarilla. En esta oportunidad daremos a conocer los resultados obtenidos de la combinación *Chino 166* × *Lin Calel*, este último, un bien caracterizado trigo argentino.

CARACTERÍSTICAS DE LOS TRIGOS USADOS COMO PADRES

Chino 166 es un trigo de hábito invernal; altura mediana ($\pm 1,18$) caña fina, débil; espiga laxa, aristada; granos pequeños, blancos. Su capacidad de rendimiento en grano es pobre y la calidad de su gluten mala.

Respecto a su comportamiento con los parásitos, es inmune a *P. glumarum* y resistente a *Ustilago tritici* (Rudorf y colab. (1933) sólo obtienen un 6,7 % en infecciones artificiales), pero en cambio es muy susceptible a *Puccinia graminis* y *P. triticina*.

Lin Calel es una de las variedades más cultivadas del país. Fue obtenida por Backhause, pero no se conoce con certeza su origen. Según Belmonte J. y Fischer G. (1935) procede de una selección hecha por Backhause en uno de los trigales de la Estación « Las Varas »

(Córdoba), pero Williamson, en cambio, sostiene que es producto de una hibridación natural de *Ruso* y *Barleta*, opinión que comparte Brunini (1928).

Es un trigo invernal, pero que admite siembras tardías, caracterizándose especialmente por su gran elasticidad de hábito; altura mediana ($\pm 1,10$); caña fina, muy flexible; espiga laxa, aristada, resistente al desgrane; grano chico, colorado, vítreo, de gran aceptación comercial. La calidad de la harina que proporciona es excelente, entrando, por las características de su gluten, en la categoría de los buenos trigos de corte.

Respecto al comportamiento con los parásitos, podemos decir que *Lin Calel* es un trigo susceptible a los más perjudiciales. Lo atacan las tres royas, pero especialmente *P. glumarum* y *P. triticea* como consecuencia de su área de difusión.

Según Belmonte J. y Fischer G. (1935), *Lin Calel* sufriría menos el ataque de *P. glumarum* que el resto de variedades sembradas en el Uruguay; Rudolf (1933) observa que la roya amarilla, sólo provoca sobre este trigo una fuerte necrosis, con presencia de escasas pústulas, y dice textualmente: « las células afectadas luchan retardando o impidiendo la formación de pústulas. Como resultado de la lucha, se encuentran en el huésped cierto número de células muertas, lo que se evidencia por las necrosis. Presentan las hojas estrías y relativamente pocas pústulas, no llega a espigar bien y deja ver claramente que esta resistencia le quita vigor a la planta ».

Sin embargo, por lo menos desde el año 1934, las cosas han cambiado fundamentalmente y *Lin Calel* es fuertemente atacado por *P. glumarum*, que cubre totalmente sus hojas (en competencia con *P. triticea*) con pústulas grandes, sin necrosis (tipo 4), afectando también las espigas. Este hecho, podría atribuirse a una mayor adaptación del parásito, pero también, a la aparición de una nueva forma fisiológica, a la cual *Lin Calel* sería muy susceptible.

En infecciones artificiales, también resultó susceptible a *Ustilago tritici*, obteniendo Rudolf y colaboradores (1933) un 84,6 % de plantas atacadas. Según los trabajos de Nieves (1930) y Brunini (1929) tampoco sería resistente a *Tilletia tritici* y *T. laevis*.

ANÁLISIS DEL CRUZAMIENTO Y PROCESO DE SELECCIÓN

El cruzamiento se realizó en 1929, cultivándose en 1931 la segunda generación, en la que se eliminaron todas las plantas susceptibles a *P. glumarum*. En 1932, en F₂, Rudolf (1933) analiza el material por resistencia a la roya amarilla determinando que, para esta combinación, la inmunidad es un carácter recesivo y que se comporta como un dihíbrido.

Es interesante recordar que, según Rudolf (1933), cuando *Chino 166* es hibridado con *38 M. A.* la inmunidad se transmite por un sólo factor, que no es dominante ni recesivo y que en combinaciones hechas por este mismo investigador (1929) en Alemania, con las variedades susceptibles *Krafft's Dickkopf* y *Michigan Bronze* el carácter inmunidad de *Chino 166* se comportó como dominante y dependiente de dos factores. Isembeck K. (1931) y Hubert K. (1932) también analizan cruza- mientos entre diversos trigos y *Chino 166*, obteniendo distintas proporciones mendelianas según la variedad usada.

Estos resultados, aparentemente discordes, no pueden sin embargo extrañar, ya que en todos los casos son variedades distintas las que se cruzan con *Chino 166* y también son distintas las poblaciones parásitas. De todas maneras, los autores opinan que *Chino 166* es un excelente padre para obtener variedades inmunes a *P. glumarum*.

En 1933 y 1934, se signió seleccionando el material por resistencia a la roya amarilla, aislándose varias familias homocigotas para este carácter. Sin embargo, el cruzamiento no presentaba perspectivas promisorias, puesto que en general las plantas eran poco vigorosas, de caña muy débil, de fácil desgrane y la calidad comercial e industrial de los granos, deficiente.

Luego de la cosecha de 1934, se analizó prolijamente el material eliminando todo lo que presentaba defectos del punto de vista agrícola, para luego proceder a una segunda selección en la que se tuvo en cuenta los caracteres intrínsecos y extrínsecos del grano.

De las familias cultivadas en 1935, se destacan varias, que en 1936 y 1937 fueron probadas en ensayos con el propósito de apreciar la capacidad de rendimiento en grano.

Dos selecciones sobresalieron por distintos aspectos : *I. F. 301* e *I. F. 293*.

Los dos nuevos híbridos se caracterizan en primer lugar por su inmunidad a *P. glumarum* tanto en el campo como en infecciones ar-

tificiales en invernáculo, carácter heredado de *Chino 166*; en cambio son susceptibles a *P. triticina* y *P. graminis* igual que los padres. El hábito vegetativo es típicamente invernal; de porte juvenil rastrero; algo más precoces que *Lin Calel*, especialmente *I. F. 301*; altura mediana (*I. F. 293* \pm 1,05 e *I. F. 301* \pm 1,15); caña fina flexible; espiga laxa aristada; granos chicos colorados; la calidad del gluten, según los análisis hechos con el método Pelshenke durante los años 1934 a 1937, es discreta, siendo el tiempo de fermentación de *I. F. 301* muy semejante a *Lin Calel*, el de *I. F. 293* inferior. En 1937 se apreció la calidad de la harina de *I. F. 301* con el farinógrafo de Brabender dando una curva que equivale a una cifra valorimétrica baja (V. 46), pero hay que hacer notar que la variedad *La Previsión 25* sembrada en la misma época como testigo, dió también una cifra (V. 48) inferior a la registrada en otros años, o cuando es cultivada en otros lugares.

La capacidad de rendimiento en grano de las dos selecciones, es según los ensayos hechos en 1936 y 1937 (para las tres épocas de siembra) ligeramente superior a *La Previsión 25* (variedad testigo de buen rendimiento) y significativamente superior a *Lin Calel*.

Como puede verse, estas selecciones de *Chino 166* \times *Lin Calel* no son ideales; lejos de ello, ya que sus cualidades agrícolas, comerciales e industriales no pasan de discretas, tienen sin embargo características que las acerca mucho a *Lin Calel* y una gran condición: inmunidad a *P. glumarum*. Por este carácter merecen estos híbridos ser probados especialmente en la parte central y sur de la provincia de Buenos Aires, regiones donde la roya amarilla representa un verdadero problema económico.

Las selecciones *I. F. 301* e *I. F. 293* constituyen en verdad, un excelente material que aventaja en muchos caracteres útiles al trigo *Chino 166*, del que han heredado la inmunidad a *P. glumarum*, de manera que pueden usarse con ventaja como padres en la obtención de nuevas variedades inmunes a la roya amarilla.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ARTHUR, J. C. 1925. *The grass rust of South America*, en *Proc. Amer. Phil. Soc.*, 61 : 131-223.
- BELMONE, J. y G. FISCHER. 1935. *La capacidad del trigo « Lin Calel » para mejorar las harinas uruguayas*, en *Arch. Fitotéc. Urug.*, 1 (1) : 100-134.
- BEVER, W. M. 1934. *Physiologic specialization in « Puccinia glumarum » in the United States*, in *Phytopath.*, 24 (6) : 686-688. (Nota).

- BRUNINI, V. 1928. *La nueva variedad de trigo « Lin Calol », en Nuestra Chacra*, 3 (17) : 9-15.
- BRUNINI, V. 1929. *Resultados obtenidos en algunos experimentos sobre carbón volador y caries del trigo.*
- HUBERT, K. 1932. *Beitraege zur Zuechtung rostresistenter Weizen*, in *Zeitschrift für Zuechtung*, A. 18 (1) : 19-51.
- HUMPHREY, H. B. y R. O. CROMWELL. 1930. *Stripe rust, « Puccinia glumarum », on wheat in Argentina*, in *Phytopath.* 20 (12) : 981-986.
- ISENBCK, K. 1931. *Vererbungsstudien an einigen Weizenkreuzungen in bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegenueber « Puccinia glumarum tritici » und « P. triticina »*, in *Zeitschr. f. Zuechtung.*, A. 16 (1) : 82-103.
- MARCHIONATTO, J. B. 1931. *Notas críticas sobre la presencia de la « Puccinia glumarum » en la República Argentina*, en *Physis*, 10 : 362-367.
- NIEVES, R. 1930. *Ensayos comparativos de resistencia a la « Tilletia laevis » (Kuhn.) con trigos argentinos e importados, comunes y de pedigree*, en *Bol. Min. Agr. la Nación*, 29 (3) : 297-316.
- RUDORF, W. 1929. *Beitraege zur Immunitaetszuechtung gegen « Puccinia glumarum tritici » (Streifenrost des Weizens)*, in *Phytopath. Zeitschr.*, 1 (5) : 465-521.
- RUDORF, W. y M. M. JOB. 1931. *La existencia de « Puccinia glumarum tritici » (Schmidt) Erikss. et Henn. en los países del Río de la Plata*, en *Arch. Soc. Biol. Montevideo. Supl. Acta Congr. Intern. Biol. Montevideo*, fascículo V, 1363-1370.
- RUDORF, G., M. M. JOB, y K. VON ROSENSTIEL. 1933. *Investigaciones sobre inmunidad*. Instituto Fitotécnico de Santa Catalina. Univ. Nac. La Plata, 120 páginas.
- STRAIB, W. 1937. *Untersuchungen über das Vorkommen physiologischer Rassen des Gelbrostes (« Puccinia glumarum ») in den Jahren 1935-36 und über die Aggressivität einiger neuer Formen auf Getreide und Gräsern. Arbeiten aus der Biolog.* in *Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft*, 22 (1) : 91-119.