

BIBLIOGRAFIA

Beitrage zur Immunitätszüchtung gegen *Puccinia glumarum tritici* (Streifenrost des Weizens), «Contribución a la genética de la inmunidad contra *Puccinia glumarum tritici*. [Roya estriada, o amarilla, del trigo]», por el Dr. sc. nat. WILHELM RUDORF. *Phytopathologische Zeitschrift*, Bd. 1, Seite 465, Dessau 1929.

RESUMEN (1)

De las «royas» que atacan al trigo, la amarilla o estriada es la que mayores perjuicios produce en Europa, circunstancia por la cual ella ha sido estudiada, allí, ya desde mediados del siglo XVIII aunque es a partir del siglo XIX que su estudio fué acometido con algún éxito práctico.

Los trabajos de Biffen y de Nilssen-Ehle marcan la etapa inicial en la materia de la inmunidad contra las «royas» del trigo, y si ellos no fueron coronados por el éxito apetecido fué porque los conocimientos que hasta entonces se tuvieron sobre la biología del parásito y porque el método aplicado en la investigación, no permitieron alcanzar una solución satisfactoria por esta vía.

Fueron Stakman, para *P. graminis tritici* y Mains y su escuela para *P. triticina*, quienes dilucidaron más tarde la biología del agente patógeno constatando el hecho y estableciendo el concepto de la «especialización fisiológica». Merece ser subrayado el hecho de que para *P. glumarum*, Hungerford no había aún podido comprobar, en pacientes investigaciones aun no publicadas, especialización hasta 1924.

(1) Presentamos este breve resumen de la reciente publicación del doctor Rudolf sobre *Puccinia glumarum tritici*, por el palpitante interés que reviste para el problema de la lucha contra las «royas» que atacan los trigales y, además, por la circunstancia de ser este año el primero en que *P. glumarum* se presentó en el país, al menos, en las proporciones observadas por técnicas de varias reparticiones. Detalle que, igualmente, merece ser destacado, es el hecho de haber sido precisamente el doctor Rudolf el primero que reconoció la presencia de esta «roya», entre las que atacaron este año los trigales del país, durante una visita que realizara al campo de cultivos de la Facultad de Agronomía de La Plata en compañía de que suscribe, a principios de Octubre del año en curso. Corresponde consignar, por lo demás, que el A. ha colaborado en la traducción del original al castellano. — J. H.

El problema de la obtención de trigos que reúnan en sí las cualidades de resistencia y de productividad involucra tres etapas principales:

1º Previamente se impuso individualizar las variedades resistentes a una sola raza fisiológica del parásito. El A. ha infectado 950 variedades de trigos con *P. glumarum tritici*, de distintas proveniencias, siguiendo el siguiente método:

a) Infectáronse durante el período juvenil (2-3 hojas) plantas cultivadas en macetas;

b) Para fundar líneas del hongo se ha cultivado la descendencia de una sora a través de aislamientos sucesivos de generaciones (3-6) de la única sora que sirvió de punto de partida;

c) La infección artificial se llevó a cabo mediante una instalación especial. Normalmente ella fué ejecutada con una emulsión acuosa de las esporas (en agua corriente) aplicada con un pincel, permaneciendo, luego, la planta en cámara húmeda durante 48-72 horas;

d) El cultivo se hizo en invernáculo para que la fructificación del hongo se mostrara con toda claridad, habiendo variado el tiempo de incubación de 9 a 20 días; esta ha sido la tarea más costosa. Así mismo, la luz es un factor decisivo. (Sin luz la infección no se realiza, sucediendo que, mientras en el invierno la luz no alcanza, en el verano, la temperatura, unida a la luz, es excesiva y se hizo necesario entonces, limitarla, reduciéndola por medio de una instalación refrigerante especial de más difícil regulación en invernáculo que al aire libre).

e) Para posibilitar el cultivo estival se impuso enfriar el aire. (La temperatura máxima es la de 25° C, siendo esta superior para *P. graminis tritici* y para *P. triticina*, mientras que la exigencia es inferior en *P. glumarum*).

f) Durante el desarrollo del hongo en la planta, *P. glumarum* es más sensible, en general, que *P. triticina*. Por ello se impuso extender la experiencia a mayor número de replicaciones.

Por lo que se refiere al método seguido para apreciar la intensidad o grado de reacción del huésped al agente patógeno, se empleó la siguiente escala:

- i— Ausencia de urosporas. Ausencia de manchas, o bien presencia de muy pequeñas manchas incoloras, indicadoras de infección.
- 0— Ausencia de uredosporas; manchas (zonas decoloradas en la hoja) hasta la desorganización de la superficie que abarcan.
- 1— Uredosoras escasas y pequeñas, en general alrededor de las mismas zonas necrosadas y además, otras zonas decoloradas o necrosadas.
- 2— Uredosoras de aspecto normal pero escasas y distribuidas con regularidad; frecuente decoloración del tejido foliar.
- 3— Uredosoras normales, casi frecuentes; ligera decoloración de los tejidos en el punto de inoculación.
- 4— Uredosoras normales y muy abundantes, diseminadas sobre la hoja; ausencia de decoloración durante las primeras fases del proceso de la infección.

2º Establecer la especialización del hongo por medio de estas variedades de resistencia; en total fueron 29 muestras de 14 lugares de Alemania, de París, Cambridge (Inglaterra), Svalöf (Suecia), Klezsezevo (Polonia). Para establecer la existencia de la especialización se practicó infecciones sobre una colección de trigos con una « línea » del hongo por una parte, y, por otra, con la población de una determinada proveniencia. De esta manera fué posible revelar si existía la especialización en un determinado lugar. Para esta investigación se practicaron más de 55.000 infecciones sobre otros tantos sujetos, cuyo resultado ha sido el siguiente: 8 de las 29 variedades se comportaron como completamente resistentes en todas las infecciones; 4 más resultaron igualmente resistentes, pero por estar constituidas estas variedades por más de una « línea » o por una mezcla, se comportaron receptivas para una o varias razas, comportándose, el tipo de la variedad, como resistente. Las otras variedades se comportaron menos resistentes, oscilando el tipo de la infección de 1 a 3. Varias variedades de Vilmorin se destacaron como más atacadas por « poblaciones » provenientes de París. Por las de Klezszewo, igualmente se observaron diferencias en el grado de virulencia, siendo, por lo general, más virulentas las de Svalöf, mientras que una proveniente de Cambridge (Inglaterra), manifestó una franca debilidad parasitaria.

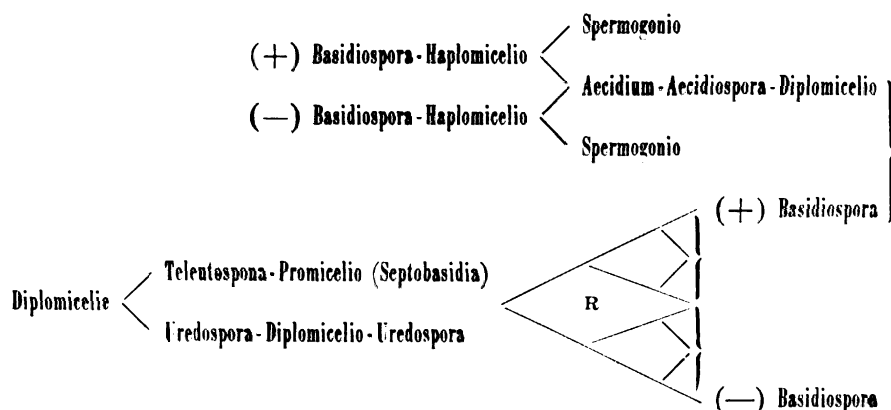
Como se ve, en *P. glumarum* la especialización fisiológica parece alcanzar un grado tan atenuado que casi sorprende, si se le compara con el que alcanza *P. graminis*, quedando constatado, como hecho decisivo, que 12 variedades de trigo no acusaron cambio de reacción al ataque de 26 muestras de *P. glumarum*.

N°	Varietät	Especie	Forma Invernal	Forma Estival	Procedencia
1	Chino 166	Trit. vulgare			Estac. Fitotécnica de Halle a. d. s.
2	5 K 1	» compactum v. Fetisewii	+	+	Prof. Percival. Reading - Inglaterra
3	Emmer aus Tzaribrod	» dicocuum	?	+	Jardín Botánico del Instituto de Halle
4	Roter Sommerkolben	» spelta		+	Estación de Semillas de Salzmünde. (Criadero)
5	Normandie	» vulgare		+	» » » » »
6	Chino 165	» »	+	+	Estación Fitotécnica de Halle
7	Saumur begrannt	» »		+	Estación de Semillas de Salzmünde. (Criadero)
8	Blausamtiger Kolben	» »		+	» » » » »
9	Pringles Champlain	» »		+	Jardín Botánico del Instituto de Halle
10	Ghirka aus Cherson	» »		+	» » » » »
11	Hard Tagaurog 9 H 39	» » v. Ferrugineum		+	Prof. Percival. Reading - Inglaterra
12	Hérison sans barbes	» compactum	+	+	Vilmorin - Paris
13	Rosario Sautá Fé 2 H 116	» vulgare v. Erythrospermum		+	Prof. Percival. Reading - Inglaterra
14	Französischer Nr. 1	» »	+	+	Estac. de Sem. de Salzmünde. (Criad.)
15	Trit. monococcum	» monoc. v. Hernan. Clem.		+	» » » » »
16	Trit. monococcum	» »		+	Estación Fitotécnica de Halle
17	Clevers Red.	» vulgare	+	+	Estación de Semillas de Salzmünde
18	Spaldings Prolific (braun)	» »	+	+	» » » » »
19	Geldersche Ris Weit	» »	+	+	» » » » »
20	Richelle blanche native	» »	+	+	Vilmorin - Paris
21	Golden drop	» »	+	+	Estación de Semillas de Salzmünde
22	De Pithivier	» »		+	» » » » »
23	Vil. Blé du bon fermier	» »	+	+	» » » » y de Vilmorin - Paris
24	Vil Blé gros bleu	» »	+	+	Estación de Semillas de Salzmünde
25	Urtoba	» »	+	+	» » » » y de Vilmorin - Paris
26	Vil Blé hâif inversable	» »	+	+	Estación de Semillas de Salzmünde
27	Weihenstephaner D 42	» »	+	+	» » » » y de Vilmorin - Paris
28	Rivets Bearded	» turgidum	+	+	Estación de Semillas de Salzmünde
29	Hörnigs Dickkopf	» vulgare	+	+	Estación de Semillas de Salzmünde Estación Fitotécnica de Halle a. d. s.

Por otra parte, ensayos comparativos realizados en colaboración con Hungerford comprueban que *P. glumarum tritici* de E. U. de N. A. constituye, sino varias razas, por lo menos una raza diferente a la de Europa.

(Sobre la base de estas investigaciones y de las posteriores ha sido posible hasta la fecha fijar tres razas fisiológicas en *P. glumarum tritici* en el Instituto de Halle, según comunicación personal de su autor).

Sobre la base de sus propios estudios el A. se ha formado la convicción del alcance fisiológico que para el asunto en cuestión alcanza cada una de las diferentes etapas del ciclo biológico completo del hongo, revistiendo el significado máximo, la fase sexual, de acuerdo con el siguiente esquema establecido, recientemente, por Hans Kniep para el desarrollo rítmico, normal, de las uredineas:



La fase sexual, al ofrecer posibilidades de cruzamiento entre distintos biotipos, permite la creación de nuevas combinaciones. *P. glumarum tritici* no recorre, aparentemente, la fase sexual, careciendo, por lo tanto, de la posibilidad genética para crear nuevas razas por hibridación, por lo cual queda reducida a la más estrecha que le brinda la mutación espontánea.

Estos resultados, obtenidos mediante infecciones artificiales, se muestran ampliamente confirmados en el campo. Un amplio material de control aparece consignado en la publicación.

Dos de las variedades existentes que fueron cruzadas con otro propósito, facilitaron, casualmente, la investigación con varias de las « líneas » de la descendencia, demostrando, con toda claridad, que la propiedad de

resistencia o de inmunidad es perfectamente hereditaria y compatible, por lo demás, con cualidades de carácter económico. Resulta, así mismo, de esas investigaciones, que no participan muchos sino pocos factores genéticos para la resistencia; probablemente uno o dos.

Fueron experimentadas cuatro hibridaciones especiales:

1. Krafft's Diekkopf (Tipo 4) \times Chino 166 (tipo *i*)
2. Krafft's Diekkopf (Tipo 4) \times Chino 165 (tipo 0)
3. Chino 166 (Tipo *i*) \times Michigan Bronzo (tipo 4)
4. Carstons V (Tipo 4) \times Bon fermier (tipo 0-3)

La inmunidad del Chino 166 y del Chino 165 es dominante en F_1 y en F_2 de dichas hibridaciones. La descendencia de la hibridación 4, demuestra dominancia del tipo 2-4 y en F_2 tres a cinco veces más de plantas se comportan receptivas comparativamente con las hibridaciones de los de Bon fermier comparada con Chino 166 y 165, tanto en F_2 como en F_1 . Hasta la fecha de la publicación de ese trabajo no fué posible realizar un análisis de los factores hereditarios, como que para ello es necesario F_3 , habiendo quedado esta tarea a cargo de los continuadores en el Instituto de Halle.

3° Los resultados obtenidos alcanzan su mayor significación en el hecho de haber sido ensayado por el A. la influencia del medio ambiente sobre la reacción de la planta al hongo. En un ensayo las dos variedades de Chino fueron abonadas con abonos artificiales y en forma unilateral, para comprobar si, existiendo por un lado, la influencia del nitrógeno en el sentido de favorecer la infección, cual era, por otro lado, la del potasio y del fósforo en el sentido de limitar la receptividad. El resultado ha sido que *no hay tal influencia* (1); la resistencia es una propiedad celular o fisiológica, por lo demás, independiente de aquella influencia.

Igualmente fué ensayada la influencia de la naturaleza y del grado de reacción del suelo, con oscilaciones del pH de 5 a 7,2 y 8,3; apesar del efecto bien visible sobre la planta en general, no se obtuvo un cambio en el modo o grado de reacción de la misma al hongo.

Otra cuestión importante, que fué investigada, ha sido la influencia de

(1) Conviene recordar que esta falta de influencia se refiere a variedades resistentes. En el cultivo de variedades receptivas, la influencia del nitrógeno es favorable a la Puccinia, mientras que la de Fósforo y la del Potasio es contraria.

la face vegetativa sobre la reacción al parásito. Nueve variedades infectadas en 4 faces vegetativas, desde 2 hojas hasta la floración, dieron todas el mismo resultado.

Queda establecido con estas investigaciones, una *gran independencia de la resistencia de dichas variedades con respecto a la influencia, de carácter ecológico, del ambiente*. Este resultado no está en contradicción con casos de otros experimentadores que comprobaron receptividad en estado juvenil y resistencia en el adulto, constituyendo, por lo demás, la infección artificial, la prueba más dura e indudable.

Las variedades caracterizadas como experimentalmente inmunes, fueron cultivadas en varios Institutos de Alemania, en los cuales quedó comprobada la *constancia y la independencia* consignadas más arriba.

Finalmente, el A. constata la existencia de variedades que son inmunes a *P. glumarum tritici* y a *P. triticina* a la vez, detalle que destaca la importancia de las conclusiones a que arriba al final de sus numerosas experiencias, llevadas a cabo según se vé, con un espíritu crítico de extrema exigencia, verdaderamente ejemplar.

Diciembre 1929.

J. HIRSCHHORN