

FITOMEJORAMIENTO PARA RESISTENCIA AL TIZÓN DE LA PAPA (*)

por

ALVARO MONTALDO (**) y ENRIQUE DE ROJAS PEÑA (***)

1. — PRUEBA DE LA REACCIÓN AL PHYTOPHTHORA INFESTANS

A. — EN ESPECIES SILVESTRES CHILENAS

En el Laboratorio de Fitopatología de la Estación Experimental de Papas de Usme, Bogotá, Colombia, se probaron en su reacción al hongo causante del tizón o gota de la papa, *Phytophthora infestans*, algunas especies silvestres de papas de Chile.

Este material era proveniente de semilla que se había sembrado en invernadero, inoculándose las plantitas nuevas con el hongo.

La técnica que se siguió fué la siguiente:

Aislamiento y cultivo del hongo. — Para el cultivo del hongo *Phytophthora infestans* en medios artificiales se usó la técnica de Dickson y Keay (2), por la cual se obtienen abundantes esporangios y se conserva el hongo indefinidamente.

Se utiliza: harina de arvejas 2,5 %; sacarosa 2,5 %; agar 1 % y agua destilada.

La sacarosa, el agar y la mitad del agua se esterilizan a una presión de 15 lbs., a esto se agrega la harina de arvejas en el resto del agua calentada a 40° C. Después de agitar rápidamente el medio, se vierte

(*) Recibido para su publicación el 12 de Mayo de 1951.

(**) Ing. Agr. Jefe de la Sección Plantas Industriales y Hortícolas, Depto. de Investigaciones Agrícolas, Ministerio de Agricultura, Chile, autor que deja especial constancia de su reconocimiento hacia la Fundación Rockefeller, cuya valiosa ayuda le permitió efectuar el presente trabajo.

(***) Ing. Agr. Jefe de la Sección Fitopatología de Hongos de la Estación Experimental de Papas de Usme, Ministerio de Agricultura, Colombia.

Cuadro Nº 1 — REACCION AL PHYTOPHTHORA INFESTANS EN EL
FOLLAJE DE ESPECIES DE PAPAS SILVESTRES CHILENAS

Especie	Fecha de coleccion	Localidad	Colector	Desarrollo de las plantas			Reacción al tizón
				20 Junio	30 Agosto		
<i>S. maglia</i> var. <i>collinum</i>	1-2-1950	Limache	A. Montaldo	2	4		+ S
<i>S. brevidens</i>	2-1950	Quetalco	A. Montaldo	0	2		+ S
<i>S. brevidens</i>	1-1948	Panguipulli	A. Montaldo	2	5		+ S
<i>S. tuberosum</i> var. <i>chillanense</i>	1-1950	T. Chillán	P. Montaldo	0	1		+ S
<i>S. patustre</i>	3-1946	Río Bueno	A. Montaldo	2	1		++ S
<i>S. brevidens</i>	3-1949	Cherquenco	A. Montaldo	0	3		+ S

Notas de desarrollo: 1 : muy malo

2 : malo

3 : regular

4 : más que regular

5 : bueno.

Reacción al tizón

R. : resistente

S : susceptible

+ S : muy susceptible

++ S : extremadamente susceptible

a tubos de ensayos y se tapa. Los tubos se dejan a la temperatura del laboratorio por 18 a 24 horas, luego se esterilizan a 10 lbs. de presión durante 8 minutos, se inclinan y se dejan enfriar.

Haciendo los cultivos en tubos de ensayo e incubándolos a 18° C., el hongo generalmente cubre el agar en una semana y principia a esporular en dos o tres semanas. La esporulación es mejor, si los cultivos se guardan en recipientes cerrados.

Los daños por las contaminaciones con mohos, que pueden ocurrir en estas condiciones, se evitan colocando los cultivos en cámaras húmedas por unas pocas horas cada semana y volviéndolos a guardar en recipientes limpios y secos.

Técnica de inoculación. — Las plantas por probar se siembran en tierra esterilizada al vapor y se protegen con campanas de celofán para evitar contaminaciones, inoculándose con suspensiones de esporangios procedentes de los cultivos del Laboratorio.

Las plantas antes de inocular se someten por una noche a la acción de la cámara húmeda, acción que se continúa por 10 horas después de la inoculación.

Retiradas las plantas de la cámara húmeda, se efectúa la inoculación a una temperatura controlada de 20 a 23° C. Con este método de 90 a 100 % de las inoculaciones producen lesiones entre 66 a 82 horas más tarde.

La siembra de las semillas verdaderas que dieron origen a las plantitas se efectuó el 10 de Mayo de 1950 y la inoculación, el 18 de Septiembre de 1950.

Como podrá apreciarse en el cuadro N° 1, la totalidad de las papas probadas reaccionaron como muy susceptibles.

Se debe hacer notar que la especie *Solanum palustre*, reaccionó como extremadamente susceptible, reacción ésta que llamó la atención por lo violenta. Se estima que esto se pudo deber a la falta de una selección natural existente en Chile para el ataque del hongo.

B. — EN VARIEDADES CULTIVADAS CHILENAS Y EN SELECTAS CENTINELA

Se sembraron en la Estación Experimental de Papas, ubicada en el Páramo de Usme (3.000 m. s. n. m.) y en el campo del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, Bogotá, (2.600 m. s. n. m.) Colombia, una colección de variedades chilenas y de selectas Centinela para conocer su reacción al ataque de la raza, o del complejo de razas, comunes en Colombia del *Phytophthora infestans*.

Cuadro N° 2. — MATERIAL PROBADO EN SU REACCION AL TIZON

Variedades chilenas

N° rol introd.	Nombre	Lugar colección
113	Frutilla rosada	Puerto Varas
181	Mantequilla	Río Bueno
182	Mantequilla	Puente Alto
213	Corahila	Llanquihue
X	Corahila larga	Chiloé

Variedades y selectas Centinela

Nombre o designación	Padres
Cunca (C8-2)	President (X)
C54-3	1239 (X)
C57-3	Corahila x Kathdín
C57-23	Corahila x Kathdín
C110-13	President x Teton
C110-17	President x Teton
C121-11	President (X)
C128-1	Michuñez (X)

La siembra se hizo en parcelas de 1 hilera y se efectuó en ambas localidades en el mes de Septiembre de 1950 y la apreciación de la reacción a la enfermedad se hizo en Diciembre del mismo año.

Todas las plantas murieron a fines de Diciembre como consecuencia de la infección natural, que fué bastante severa. Entre las más susceptibles estuvo la nueva variedad Cunca (C 8-2), recientemente formada y distribuida por la Estación Experimental de Papas Centinela, por su excelente rendimiento y adaptabilidad.

En una prueba realizada en el Instituto de Fitotecnia, Castelar, Argentina (1), sobre la reacción al tizón, y que, aparte de otro extenso material, incluía a 134 variedades autóctonas chilenas, gran parte de las cuales provenían de la colección de la Estación Experimental Centinela, y otras de Chiloé; 34 selectas Centinela y la Cunca (C 8-2), C 57-23, Mantequilla 181, Mantequilla 182 y la Corahila larga, se encontró que todo el material chileno reaccionó como susceptible al tizón, tanto en el tallo como en la hoja.

2. — MATERIAL DE FITOMEJORAMIENTO PARA LA OBTENCION DE RESISTENCIA AL TIZON

Considerando el peligro que existía en el país de que repentinamente apareciese la enfermedad denominada "gota" o "tizón" en los cultivos de papas, ya que estaba presente en todos los demás países americanos, se solicitó a la Estación Experimental de Papas de Usme, Bogotá, que incluyera dentro de su programa de mejoramiento, algunos cruzamientos o autofecundación tendientes a la obtención de variedades que junto con ser resistentes fuesen adaptables a las condiciones de Chile, en lo que dice relación con su calidad culinaria y resistencia a otras enfermedades.

Así fué como se obtuvo una partida de material de fitomejoramiento para el tizón y que se sembró el 6 de Abril de 1951 en invernadero en la Estación Experimental Centinela de Puerto Octay.

Cuadro N° 3. — DESCENDENCIAS CLONALES CON RESISTENCIA AL TIZON

Nº Rol Centinela.	Nº Rol Usme	Genealogía	Nº tubérculos
406		S. tuberosum x S. demissum 245/25 runa. (Retroc.)	5
407	CCC 49-4-2	S. demissum x S. andigenum var. tuquerreña	23
408	CCC 49-4-3	S. demissum x S. andigenum var. tuquerreña	15
409	CCC 49-4-4	S. demissum x S. andigenum var. tuquerreña	20
410	CCC 49-4-5	S. demissum x S. andigenum var. tuquerreña	22
411	CCC 49-4-6	S. demissum x S. andigenum var. tuquerreña	11
412	CCC 49-4-7	S. demissum x S. andigenum var. tuquerreña	23

Aparte de estos clones, se obtuvo algún material valioso de semillas verdaderas de papas de la especie silvestre mexicana, *Solanum demissum*, inmune al tizón o gota, y de variedades de *Solanum tuberosum* muy promisoras en cuanto a resistencia a la enfermedad.

Cuadro N° 4. — DESCENDENCIAS ENDOCRIADAS DE SOLANUM DEMISSUM Y SOLANUM TUBEROSUM PROMISORAS EN SU RESISTENCIA AL TIZON

N° Rol Centinela	Especie	Origen	N° Plantas en invernadero. Centinela.
C 335	S. demissum	Colombia	59
C 336	"	"	120
C 337	"	"	84
C 338	"	"	100
C 339	S. tuberosum H. 90	"	17
C 340	S. tuberosum var. taborky	"	86
C 341	S. tuberosum var. reneta	"	100
C 342	S. tuberosum var. robusta	"	85

Las semillas se colocaron directamente en germinadoras el 6 de Abril de 1951, trasladándose a maceteros el 17 de Abril, cuando presentaban sobre un 80% de emergencia de embriones.

Este material se cosechará a fines del invierno de 1951, sometién- dose a inoculación contra el tizón en el campo en Enero de 1952.

RESUMEN

Se estudió la reacción al *Phytophthora infestans* en el follaje de especies silvestres de papas y variedades y selectas chilenas. Esta investigación se realizó en el Laboratorio de Fitopatología de la Estación Experimental de Papas de Bogotá, Colombia.

Para el caso de las especies silvestres se aisló y cultivó el hongo *Phytophthora infestans*, causante de la enfermedad, de acuerdo a la técnica de Dickison y Keay.

La inoculación de las plantas se hizo, con suspensiones de esporangios provenientes de los cultivos de laboratorio. Todas las especies silvestres reaccionaron como muy susceptibles, siendo esta reacción más violenta en la especie *Solanum palustre*.

Las variedades y selectas cultivadas se probaron en su reacción a la infección directa en el campo, a la raza, o complejo de razas, existentes en la región papera de la Sabana de Bogotá y en el Páramo de Usme. Todas las variedades reaccionaron como susceptibles.

Se cita una investigación realizada en Castelar, Argentina, que (aparte de otro extenso material), incluía 134 variedades chilenas, provenientes tanto de la Colección de la Estación Experimental Centinela como de Chiloé, 34 selectas Centinela (C) y la Cunca, C 57-23, Mantequilla 181, Mantequilla 182 y Corahila larga. Todas estas variedades y selectas reaccionaron como susceptibles al tizón tanto en la hoja como en el tallo.

Se da una relación del nuevo material de fitomejoramiento para la obtención de resistencia al tizón y principales problemas de Chile sembrado en el invierno de 1951 en la Estación Experimental de Papas, Centinela, y obtenido en Colombia.

Este material se compone de 6 selectas provenientes de cruzamientos interespecíficos entre *S. demissum* x *S. andigenum* var. *tuquerreña*, una selecta obtenida del retrocruzamiento entre *S. tuberosum* x *S. demissum* y 8 familias de *S. demissum* x *S. tuberosum*.

SUMMARY

The reaction to the fungus *Phytophthora infestans* in the foliage of wild species and cultivated Chilean varieties and seedlings of potatoes was studied in the Plant Pathology Laboratory of the Potato Experiment Station, Bogotá, Colombia.

In the study of the wild species, the fungus *Phytophthora infestans*, was isolated and cultivated according to the technic of Dickison and Keay.

The plants were inoculated with sporangia suspensions obtained in laboratory cultures. All the wild species reacted as very susceptible, this reaction being more severe in the species *Solanum palustre*.

The cultivated varieties and seedlings were tested against natural infection in the field due to the race or race-complex of *Phytophthora infestans* present in the Sabana de Bogotá and the Páramo de Usme. All of the varieties reacted as susceptible.

An investigation on reaction to late blight that was carried on at Castelar, Argentina is mentioned. It included (besides other material), 134 Chilean cultivated potatoes from the Centinela collection and from Chiloé, 34 Centinela seedlings, Cunca, C 57-28, Mantequilla 181, Mantequilla 182, and Corahila larga. All of these Chilean potatoes reacted as susceptible to the late blight in both the leaves and the stems.

A report is given on new breeding material from Colombia which was planted in the Centinela Potato Experiment Station and which is expected to combine resistance to late blight with other important agronomic characteristics.

This material includes six interspecific crosses between *S. demissum* x *S. andigenum* var. *tuquerreña*, one seedling from a backcross of *S. tuberosum* x *S. demissum* and 8 family lines of *S. demissum* x *S. tuberosum*.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—CASTRONOVO, A. — Fuente de resistencia a *Phytophthora infestans*. Rev. Invest. Agric., Argentina, 4:245-275, 1950.
- 2.—DICKISON S., y KEAY M. A. — Growth of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary on artificial media. Nature, London, Eng. 162:32, 1948.