

FITOMEJORAMIENTO PARA RESISTENCIA A LA SARNA POLVORIENTA DE LA PAPA (*) ()**

A. MONTALDO B. (*)**

I N T R O D U C C I O N

La sarna polvorienta de la papa causada por la *Spongospora subterranea*, es una enfermedad frecuente en los papales del sur del país, especialmente en la zona semillera del Lago Llanquihue. No se ha constatado en la región central pese al hecho de sembrarse cada año grandes cantidades de semillas contaminadas por la *Spongospora subterranea* provenientes del sur.

Esto se debe a que el patógeno para su desarrollo requiere de períodos de lluvias, seguidos de tiempo fresco, húmedo y nublado; condiciones éstas muy poco frecuentes en las regiones central y norte del país.

La enfermedad se manifiesta en los tubérculos por pústulas de diversos tamaños, especialmente circulares con una depresión central parcialmente llenas de un polvo granuloso café y de bordes irregulares cortados.

Aparte de los tubérculos también ataca a los estolones y raíces.

La dispersión de la enfermedad y la cuantía de los daños que ocasiona a las cosechas anuales aún no ha sido determinada. Lo que se puede afirmar es que, la sarna polvorienta junto con la sarna común (producida por el *Actinomyces scabies*) atacan a gran parte de la producción de papas de las provincias de Osorno, Llanquihue y Chiloé, que representan aproximadamente 1/5 de las 500.000 toneladas métricas que produce anualmente el país.

(*) Recibido para su publicación el 15 de Enero de 1952.

(**) Trabajo presentado a las Jornadas Agronómicas de 1951, organizadas por la Sociedad Agronómica de Chile.

(***) Ingeniero Agrónomo, Jefe de la Sección Plantas Industriales y Hortícolas, Departamento de Investigaciones Agrícolas, Ministerio de Agricultura.

Sobre la forma de controlar esta enfermedad se recomienda la rotación de cultivos y la siembra de variedades resistentes.

El primer método es difícil de llevar a la práctica para el pequeño agricultor, por cuanto requiere de largas rotaciones de cultivos, sistema sólo adaptable cuando se tiene una explotación ganadera de importancia.

Respecto al cultivo de variedades resistentes a la enfermedad, hasta ahora muy poco se conoce al respecto.

En la Estación Experimental de Papas "Centinela", Puerto Octay, se realizan desde hace varios años pruebas de reacción a esta enfermedad en variedades de papas y nuevas selectas, trabajo del cual se da cuenta en el presente trabajo.

REVISION DE LA LITERATURA

La enfermedad aparece por primera vez mencionada para Chile por Mujica (7) en el año 1936 atacando en forma intensa los cultivos de papas de Llanquihue y Chiloé, habiéndose comprobado su presencia en el país sólo 4 años antes.

Este mismo autor (8) afirma que las cosechas de las localidades de La Fábrica, Puerto Varas, Totoral, etc., del Departamento de Puerto Varas, están 100% atacadas por esta enfermedad.

Se presenta por Mujica (9) un estudio de reacción a la sarna polvorienta en 51 variedades de papas realizado un año en la localidad de Puerto Octay. Se mencionan como totalmente libres de la enfermedad a las variedades: Huevo Los Riscos, Chapeda colorada y Mantequilla Los Riscos.

Esta enfermedad es común en otros países de América del Sur en que el cultivo de la papa se hace en regiones frías de los páramos cordilleranos.

Así Kunkel (2) cita a Lagerhein quien afirma que en 1891 la *Spongospora subterranea* era muy común en los cultivos de papa de los alrededores de Quito, Ecuador.

En Colombia, Mejía Franco (4) menciona a la *Spongospora subterranea*, como existentes en los cultivos de papas del país.

MacLeod et al (3) menciona la observación de la *Spongospora subterranea* en Perú en 1915 y posteriormente en México.

En Brasil según Viégas et al (10) no ha sido encontrada excepto en muestras de semillas importadas.

Según Marchionatto (4) en Argentina este hongo se determinó en tubérculos de papas importadas de Chile, a partir desde 1925.

Güssow (1) en 1913 determinó la enfermedad por primera vez en Canadá en papas provenientes de la provincia de Quebec.

Melhus (6) la encuentra el mismo año en los Estados Unidos en papas cosechadas en el Estado de Maine en la temporada de 1912.

MATERIAL Y METODO

Desde la temporada 1945-1946 hasta la temporada 1950-1951 se han probado en los suelos del potrero La Baja de la Estación Experimental de Papas "Centinela" que están fuertemente infestados por la *Spongospora subterranea* un extenso material de variedades extranjeras, nacionales y selectas Centinela.

Esta prueba se ha sembrado durante 5 años en parcelas de 4 plantas por variedad con dos repeticiones. En la temporada 1945-1946 se colocaron dos testigos susceptibles, uno de la variedad Corahila larga y otro de la Green Mountain cada 10 hileras, en las cuatro temporadas siguientes se ha colocado hilera por medio la variedad susceptible Corahila larga corriente.

La reacción se calificó de acuerdo al área superficial de los tubérculos cubiertos por las pústulas y al tipo de pústulas.

CUADRO Nº 1

TIPOS DE PUSTULAS

- A: Pústulas profundas y abiertas.
- B: Pústulas medianas y abiertas.
- C: Pústulas superficiales y cerradas.
- D: Lesiones con apariencia de pústulas.

El análisis final de los datos consideró cuatro categorías, como muestra el cuadro 2, y son: susceptibles, semi resistente, resistente y muy resistente.

CUADRO Nº 2

CLASES DE REACCION A LA SARNA POLVORIENTA

Reacción	Variedad Probada		Testigo	
	Área enferma en : %	Tipo de pústula	Área enferma en : %	Tipo de pústula
Susceptible S	Hasta 100	A ó B	Cualquiera	Cualquiera
Semi-resistente — R	50 a 100	C	Cualquiera	B
Resistente R	Hasta 50	C	50	C
	Hasta 100	D	50	C
Muy resistente + R	ausencia	—	50	C

En caso que en los testigos adyacentes no mostraron reacción y la variedad probada tuvo pústula tipo C ó D, no se consideró válida la lectura y se repitió la prueba la próxima temporada.

El material dudoso, semi-resistente, resistente y muy resistente se volvió a probar en la temporada siguiente.

RESULTADOS

En el cuadro 3, se muestran únicamente las variedades y selectas que han reaccionado como resistentes a la enfermedad en los diversos años de prueba.

Por la observación del cuadro podrá apreciarse que no todos los años se ha contado con material suficiente para repetir la prueba con aquellos tipos que han reaccionado como resistentes.

Otro hecho es que tampoco se ha obtenido en todas las temporadas una buena infección en los testigos susceptibles, casos éstos en que se ha calificado al material por probar con reacción 0, vale decir resistencia dudosa.

CUADRO Nº 3

VARIEDADES Y SELECTAS RESISTENTES A LA SARNA POLVORIENTA

Selecta o variedad	Padre	Temporadas					Aprec. final
		46-47	47-48	48-49	49-50	50-51	
Reacción de 4 años							
R. Jubel	—	O	O	R	—	O	R
Erie	S.45146xEarlaine	—	R	+ R	R	O	R
Reacción de 3 años							
Teton	S.45146xEarlaine	—	R	+ R	—	O	R
C118-30	528-194 *	—	O	R	—	O	R
C182-79	1248 *	—	R	R	—	O	R
Reacción de 2 años							
C64-4	Chapeda colorada *	—	Rm	+ R	—	—	Rm
C67-2	Guapa *	R	—	R	—	—	R
C87-3	Dakota R.x B24-76	—	O	R	—	—	R
C99-1	Hind. x B44-14	—	R	—	Rm	—	Rm
C110-9	Presid. x Teton	—	R	R	—	—	R
C118-58	528-194 *	—	O	Rm	—	—	Rm
C129-4	Camota *	—	O	Rm	—	—	Rm
C165-2	S ₂ Bastoneza morada *	—	O	Rm	—	—	Rm
C182-35	Llanquihuana *	—	O	R	—	—	R
C204-2	Cl-5 x Industrie	—	—	Rm	—	—	Rm

VARIEDADES Y SELECTAS RESISTENTES A LA SARNA POLVORIENTA

Selecta o variedad	Padre	Temporadas					Aprec. final
		46-47	47-48, 48-49	49-50	50-51		
Reacción de 1 año							
Eigenheimer		R	—	—	—	—	R
Chapeda 142		R	—	—	—	—	R
Rolechana 157		R	—	—	—	—	R
Glaura 199		R	—	—	—	—	R
Choca 207		R	—	—	—	—	R
C56-2	Caribaja x Corahila	R	—	—	—	—	R
C62-2	528-194 *	—	—	Rm	—	—	Rm
C78-1	S ₂ Golden *	R	—	—	—	—	R
-2	S ₂ Golden *	R	—	—	—	—	R
C119-7	G. Mountain *	—	—	—	Rm	—	Rm
C202-1	C24-4 x Katahdin	—	—	R	—	—	R
C204-1	C1-5 x Industrie	—	—	R	—	—	R
C228-4	C25-12 *	—	—	R	—	—	R

De todo el material que ha reaccionado como resistente, como el más promisor aparece: la variedad Erie, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, estando en seguida la Teton, que tiene el mismo origen, el cruzamiento de S.45146 x Earlane, y las selectas C182-79, C64-4, C67-2, C99-1, C110-9 y C204-2.

El otro material necesita un mayor estudio antes de dictaminar sobre su comportamiento.

Se enumera a continuación las variedades introducidas y nacionales que han reaccionado como susceptibles a la sarna polvorienta.

No se detallan las selectas estudiadas y susceptibles a la enfermedad.

PAPAS SUSCEPTIBLES A LA SARNA POLVORIENTA

Solanum Tuberosum

Majestic
 President
 Royal Kidney
 Alpha
 Bintje
 Record
 Imperia
 Friso
 Ackersegen
 Furor
 Arran Consul
 King Edward
 S. Castle

* = Autofecundación.

*Solanum Tuberosum**Padres*

Duke of Kent
 Green Mountain
 Bliss Triumph
 Katahdin
 Irish Cobbler
 Golden
 Earlane
 Sebago
 Red Warba
 Cherokee
 White Rose
 0.55
 792-88
 627-164
 S.47288
 B24-76
 B69-16
 B70-5
 Gloria
 Seedling 17
 " 23
 " 30
 " 35
 " 37
 " 40

S.40568 x S.24642

S.43543 x S.43106

I. Cobbler x S.43055

Chippewa x Katahdin

Mutación de Warba

96-56 x 528-170

Chippewa x Katahdin

S. 41956 x Earlane

Hindenberg x Katahdin

Chippewa x Katahdin

Imperia x Earlane

Katahdin x 96-56

B127 x 96-56

U.S.D.A.

U.S.D.A.

U.S.D.A.

U.S.D.A.

U.S.D.A.

U.S.D.A.

*Solanum Tuberosum Subsp. Andigenum.**Lugar de Origen*

Jorabita 102
 Huacalajra 103

Arica

Arica

*Solanum Tuberosum Subsp. Chileanum.**Lugar de Origen*

Guizcaña 19
 Americana blanca 25
 Francesa pechata 28
 Huevo 30
 Camota 38
 Chaulineca 40
 Caribaja 41
 Notra 43
 Villarroela 46
 Blanca 50
 Rosada 109
 Blanca chilota 112
 Frutilla rosada 113
 Huevo 117
 Chivato 120

Chiloé

Chiloé

Chiloé

Chiloé

Chiloé

Chiloé

Chiloé

Chiloé

Chiloé

Río negro

Magallanes

Chiloé

Chiloé

Magallanes

Chiloé

*Solanum Tuberosum Subsp. Chileanum.**Lugar de Origen*

Redonda pintada 122	Chiloé
Blanca primeriza 123	Chiloé
Guapa 125	Chiloé
Americana colorada 126	Chiloé
Pedán 128	Chiloé
Calichagua 129	Chiloé
Palmeta 130	Chiloé
Rosada 131	Chiloé
Corahila redonda 132	Chiloé
Toltén 139	Chiloé
Corahila antigua 140	Chiloé
Corahila lisa 141	Chiloé
Orepana 145	Chiloé
Porvenir 146	Chiloé
Rosada temprana 149	Magallanes
Bizcocha blanca 152	Magallanes
Blanca alemana 153	Chiloé
Cebolla 154	Chiloé
Cordillerana 156	Chiloé
Camota 160	Chiloé
Corahila redonda 161	Chiloé
Andina 163	Chiloé
Bastoneza 164	Chiloé
Michuñez 165	Chiloé
Compañía 167	Chiloé
Blanca 168	Puerto Octay
Clon 169	Puerto Octay
Corahila larga 171	Puerto Octay
Corahila 173	Chiloé
Corahila redonda 174	Chiloé
Corahila 175	Chiloé
Doma 176	Chiloé
Rosada 179	Chiloé
Colorada 180	Chiloé
Mantequilla 182	Chiloé
Michuñez 189	Puente Alto
Clon 196	Chiloé
Clon 198	Centinela
Clon 200	Centinela
Castilla temprana 211	Puerto Montt
Guapo mocho 212	Centinela
Corahila 213	Chiloé
Corahila 214	Centinela
Blanca tardía 215	Centinela
Corahila rosada 224	Centinela
Clon 226	Puerto Octay
Clon 227	Magallanes
	Magallanes

RESUMEN

Se presenta un estudio sobre la prueba de reacción a la sarna polvorienta de la papa, causada por la *Spongospora subterranea*.

Esta enfermedad ha sido observada desde 1932 en el país y causa actualmente pérdidas de consideración en los cultivos de papas de las zonas frías y lluviosas, localizada especialmente en Osorno, Llanquihue y Chiloé.

Se analiza la forma de controlar esta enfermedad mediante la rotación cultural o el cultivo de variedades resistentes.

En la revisión de la literatura, con los antecedentes disponibles se cita a los diversos autores que han mencionado este hongo para Chile y los otros países americanos.

La investigación sobre reacción al ataque de la *Spongospora subterranea* en los tubérculos de papas ha sido hecha en varios cientos de variedades introducidas, nacionales y selectas Centinela en un suelo infestado por este organismo en la Estación Experimental Centinela.

La apreciación de reacción se hizo considerando el área cubierta por pústulas y el tipo de pústula.

Los tipos más promisoras son las variedades Erie y Teton, estando después las selectas Centinela: C182-79, C64-4, C67-2, C99-1, C110-9 y C204-2.

Se enumeran después las variedades introducidas y nacionales estudiadas y susceptibles a la enfermedad.

No se da un detalle de las selectas que han reaccionado como susceptibles.

SUMMARY

A study is presented of the reaction of potato varieties to the powdery scab due to *Spongospora subterranea*.

This disease has been observed since 1932 and the losses it causes are very heavy in the potato crop of the cool and rainy region, especially of Osorno, Llanquihue and Chiloé.

The means of controlling the disease by crop rotation and cultivation of disease resistant varieties is analyzed.

Literature on the fungus in Chile and other american countries is reviewed.

The investigation carried out at Centinela has covered several hundred imported and domestic varieties and seedlings that were tested in a soil heavy infested with the *Spongospora subterranea*.

The reaction was evaluated taking into consideration the area covered by pustules and the degree of their development.

The most promising varieties are: Erie and Teton, followed by the seedlings C182-79, C64-4, C67-2, C99-1, C110-9 and C204-2.

The imported and domestic varieties tested and found susceptible to the disease are enumerated.

Susceptible seedlings are not listed.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—GUSSOV, H. T. — Powdery scab of potatoes (*Spongospora subterranea* (Wallr.) Johns). Phytopath. **3**:18-19, 1913.
- 2.—KUNKEL, L. O. — A contribution to the life history of *Spongospora subterranea*, Jour. Agric. Res. **4**:265-278, 1915.
- 3.—MAC LEOD, D. J. y R. R. HURST. — Powdery and common scab of the potato. Dom. Cand. Dept. Agric., Pamph. 134, 1931.
- 4.—MARCHIONATTO, J. B. — Hongos, exóticos. Linnae Argentina, **21**:135-153, 1949.
- 5.—MEJIA, R. — Enfermedades de la papa, algodón, arroz, caña y cacao. Agricultura, Colombia, **10**:327-337, 1938.
- 6.—MELHUS, I. E. — Powdery scab (*Spongospora subterranea*) of potatoes. USDA., Bull. **82**:1-16, 1914.
- 7.—MUJICA, F. — La sarna polvorienta de la papa. Agricultura Austral, Chile, **10**: 1936.
- 8.—MUJICA, F. — Enfermedades de la papa. Agricultura Austral, Chile, **5**, 1938.
- 9.—MUJICA, F. — Susceptibilidad de variedades de papas a la sarna polvorienta causada por la *Spongospora subterranea*. (Wallr.) John., Bol. San. Vég., Chile, **2**:17-19, 1942.
- 10.—VIEGAS, A. P. y A. R. TEIXEIRA. — Alguns fungos do Brasil, "*Spongospora subterranea*". Bragantia, Brasil, **3**: 224, 1943.