

Fusariosis del Girasol (*Helianthus annuus* L.) ⁽¹⁾

POR EL JEFE DE TRABAJOS PRÁCTICOS

ING. AGR. LUCAS V. MARENGO

Antecedentes

El Ing. Raimundo Nieves nos consultó en el mes de marzo de 1938, sobre una enfermedad puesta de manifiesto en las plantas de girasol cultivadas en el Campo Agrícola-Hortícola de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires. Comenzóse su estudio, mostrando interés el Instituto de Genética de la Facultad que nos confió su prosecución.

En la bibliografía nacional no encontramos antecedentes sobre esta enfermedad, ni tampoco de similares. En el extranjero fueron descriptas algunas cuyos síntomas son un tanto parecidos.

En primer término encontramos por su importancia y difusión, la marchitez («wilt») y podredumbre del tallo y raíz, debida a la acción parasitaria del hongo denominado *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Schrt., señalada en todos los continentes, de la cual han sido hechos numerosos estudios; Swingle (D.B.) indica que en Montana, EE.UU., se manifiesta en plantas de 4 a 6 pies de alto causando la podredumbre de la base del tallo, que toma sucesivamente los colores negro, castaño y amarillo al final.

Las plantas jóvenes parecen poco susceptibles. En cuanto a los daños, afecta hasta el 60 % de las plantas, recubriendo las raíces de micelio blanco.

En Quebec causa la muerte del 45 % de las plantas y lo mismo en Ottawa en la «Central Experimental Farm, Ottawa».

(1) Este trabajo fué presentado en julio de 1940.

Sobre esta enfermedad se han hecho importantes estudios a saber: Jones (Edith S.), Ritzema Bos (J.) en Holanda, Letow (A.S.) en Alemania, Henry (A.W.) y Gilbert (H.C.) en Estado Unidos, Rogatsh-Maljutin (Mlle.S.) en Rusia y algunos otros.

Su manifestación se hace en plantas que tienen alrededor de un metro de talla, contrariamente con la enfermedad en estudio que lo hace cuando las plantas tienen entre una semana y un mes de edad después de su germinación y raramente más tarde.

Algunos autores señalan otras especies de *Sclerotinia* sobre el girasol; Baribeau (B.) y Racicot (H.N.) la *Sclerotinia minor* Jagger, Chives (A.H.) *Sclerotinia minor* Jagger, Savulescu (T.) y Sandu-Ville (C.) *Sclerotinia complantarum*. Tode.

Varias especies del género *Rhizoctonia* se hallaron sobre girasol; *Rhizoctonia Solani* Kuhn, *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butler, aislados de plantas marchitas y en algunos casos con la última especie también se encontró picnidos de *Macrophomina phaseoli* Mubl.

Lo mismo que los hongos anteriormente nombrados, *Sclerotium rolfsii* Sacc., ocasiona enfermedades en la raíz del girasol según Briton-Jones (H.R.); el *Verticillium dahlias* Kleb. según Zelle (N.A.).

Finalmente dos representantes del género *Pythium*, el *Pythium debaryanum* Hesse y *Pythium splendens* Braun, una variedad del último denominada *hawaiianum*, fué aislado según Sideris (C.P.) de una podredumbre de las raíces del girasol.

Las enfermedades anteriores causan podredumbres de los tallos y órganos subterráneos acompañadas frecuentemente de marchitez. Por la similitud con la observada en los cultivos de la Facultad, he creído conveniente enumerarlas; pero difieren fundamentalmente de ésta por su agente etiológico. En efecto, de las lesiones de las plantas enfermas hemos aislado el *Fusarium solani* (Mart.) App. y Wr. *varminus* Wr. y éste reprodujo la enfermedad inoculando artificialmente.

Ha sido señalado otro hongo del género *Fusarium* sobre girasol por Lewis (C.E.) en 1913 estudiando el *Fusarium helianti* (Sacc.) Wr. que se desarrollaba sobre las inflorescencias en Maine EE.UU.; Wollenveber considera a este hongo como *Fusarium tricinctum* (Cda.) Sacc.

En Rusia Teterevnikova-Babayán (D.N.), Dobrozrakova (T.L.), Prisyajnyuk (A.A.) y otros estudiaron el *Fusarium solani* variedad *minus* que parasita cereales y aunque el girasol también se cultiva regularmente en ese país no fué señalado este hongo sobre él. Es considerado según Wollenweber (H.W.) como causante de marchitez («Wilt»), («Damping-off») y podredumbres radiculares en patatas, nabos, belzas, cereales, cucurbitáceas, plantas con bulbos y orquídeas; por Van Eek (T) de

Se han encontrado en las plantas de esta especie en los Estados Unidos, en el Canadá, en el Reino Unido, en el Brasil y en otros países. En el Brasil se ha encontrado en las plantas de esta especie en los Estados Unidos, en el Canadá, en el Reino Unido, en el Brasil y en otros países. En el Brasil se ha encontrado en las plantas de esta especie en los Estados Unidos, en el Canadá, en el Reino Unido, en el Brasil y en otros países.

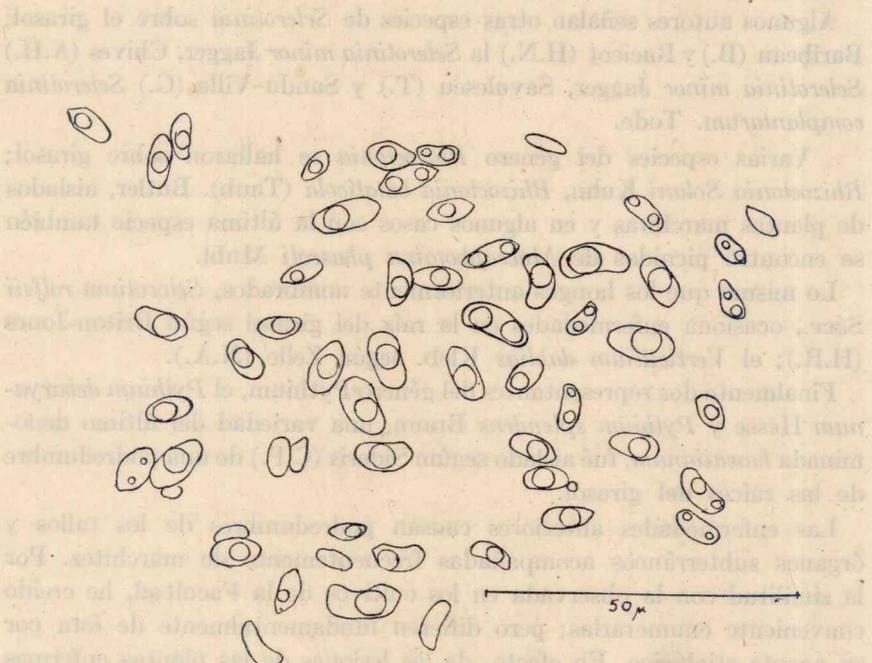


Fig. 1

Este tipo de células se encuentra en las plantas de esta especie en los Estados Unidos, en el Canadá, en el Reino Unido, en el Brasil y en otros países. En el Brasil se ha encontrado en las plantas de esta especie en los Estados Unidos, en el Canadá, en el Reino Unido, en el Brasil y en otros países. En el Brasil se ha encontrado en las plantas de esta especie en los Estados Unidos, en el Canadá, en el Reino Unido, en el Brasil y en otros países.

marchitez («Wilt») y («Damping-off») en sembrados de pensamientos; por Massey (R.E.) de marchitez («Wilt») del algodónero y podredumbre de las papas por Nattross (R.M.).

Estudio de la enfermedad

1 Aislamiento

Se encontraron dos especies de hongos en los aislamientos, uno perteneciente al género *Fusarium* y otro al género *Sclerotium*.

En 14 aislamientos de plantas enfermas los resultados fueron:

	ocho (8)	veces	<i>Fusarium</i> solamente
11 <i>Fusarium</i>	tres (3)	»	<i>Fusarium</i> y <i>Sclerotium</i>
4 <i>Sclerotium</i>	uno (1)	»	<i>Sclerotium</i> solamente.
	dos (2)	»	Sin resultado.

La presencia del *Fusarium* en 11 casos en un total de 14 encaminó el trabajo a considerarlo como el posible patógeno.

Para mayor seguridad se efectuaron de los cultivos primitivos, aislamientos monospóricos que dieron colonias del mismo aspecto entre sí y comparadas con las de origen. Estos cultivos purificados sirvieron para la determinación de la especie, la realización de las inoculaciones y verificación de los postulados de Koch.

2 Clasificación del hongo aislado:

A) Caracteres macroscópicos:

Las colonias procedentes de los cultivos monospóricos desarrolladas sobre agar de papa glucosado al 1 %, presentaban los caracteres macroscópicos siguientes:

a) Su micelio aéreo es uniforme en toda la extensión, no presentando zonas; de desarrollo moderado, erguido, suelto, y parcialmente decumbente. Su color es cremoso.

b) Forma luego en el centro pequeñas masas de esporodoquios, de uno a dos milímetros de diámetro, globulosos, a veces confluentes, de color de crema, frecuentemente acompañados de parciales tintes azul-verdosos, que pueden extenderse a todo el cuerpo dándole un definido color glauco. Su superficie es lisa y lustrosa, su consistencia mantecosa. Estos cuerpos pseudopionotes se forman desde el centro a la periferia hasta cubrir gran parte de la superficie de la colonia.

c) El color del estroma vira del cremoso al azul-verdoso y contra el substracto adquiere a veces color ocre-castaño.

B) Caracteres microscópicos.

a) Produce microconidios (fig. 1), elipsoidales, a reniformes, unicelulares.

b) Los macroconidios (fig. 2), pueden tener de 0 a 4 septas y muy raramente 5, siendo los más comunes de 3. Las dimensiones medias son:

Macroconidios 0	tabicados	10,96 × 3,13 μ
»	1	» 16,50 × 3,85 »
»	2	» 22,59 × 4,03 »
»	3	» 29,40 × 4,50 »
»	4	» 34,70 × 4,50 »

De forma casi cilíndrica, levemente encorvada, sus dos lados están formados por curvas concéntricas, en las extremidades inferiores se distingue con dificultad un pequeño pedicelo y en la superior una corta curvatura cierra el contorno o una rápida caída le da forma angular. En otros casos ambos extremos son casi completamente redondos. El espesor de sus paredes es medianamente grueso.

c) Se encuentran clamidosporos (fig. 3), lisos y verrugosos, terminales o interminales, solitarios o agrupados en cadenas de dos o más, tres, cuatro, esféricos, algunos piriformes unicelulares.

Los datos anteriores nos permitieron determinar la especie como *Fusarium solani* (Mart.) App. y Wr. Var. *minus* Wollenweber.

3) Sintomatología.

Síntomas morfológicos:

En las plantas jóvenes la enfermedad presenta sus primeros síntomas desde el séptimo al vigésimo día desde la germinación y bajo dos formas:

1º) Las plantas presentan «marchitez», («wilt») y por falta de resistencia de los tejidos, su tallo se dobla lentamente formando una curva extensa y suave antes de extenderse sobre la tierra, (fig. 4 y 5).

2º) Las plantas caen sobre el suelo bruscamente como quebradas a ras de él (fig. 6 y 7).

En ambos casos si el tiempo es caluroso y seco las plantitas quedan rápidamente desecadas, tres a seis horas a veces basta, pero si el tiempo es húmedo y escasa la radiación solar, los tejidos tardan en necrosar, durando la plantita hasta 24 y 48 horas.

Extraídas las plantitas del suelo, cuidando de no quebrarlas, para obtener ejemplares completos, podemos observar en ellos los caracteres siguientes:

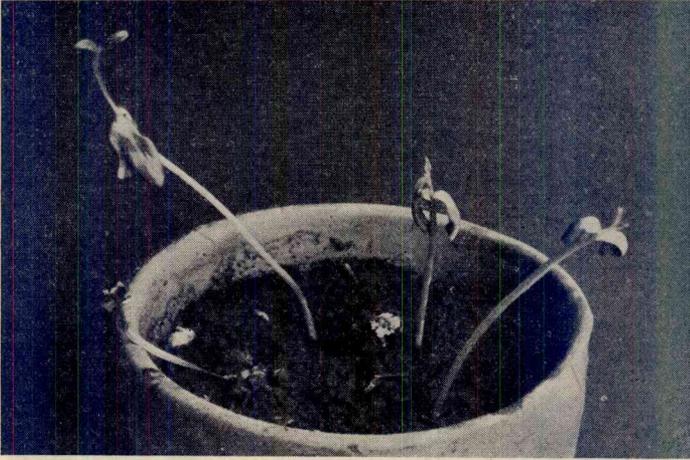


Fig. 4. — $\frac{1}{2,5}$ del tamaño natural

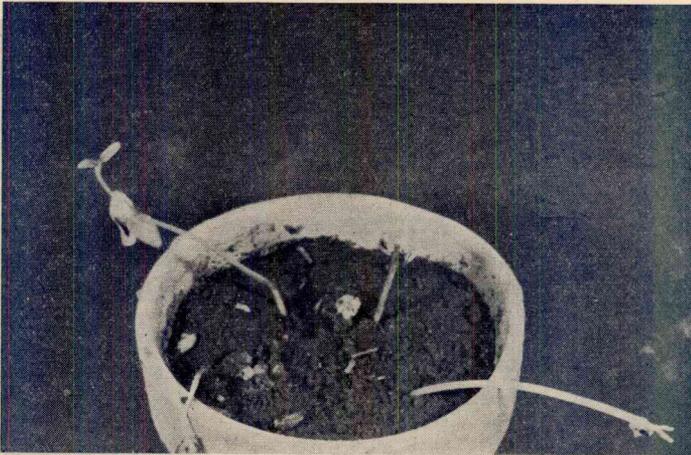


Fig. 5. — $\frac{1}{3}$ del tamaño natural

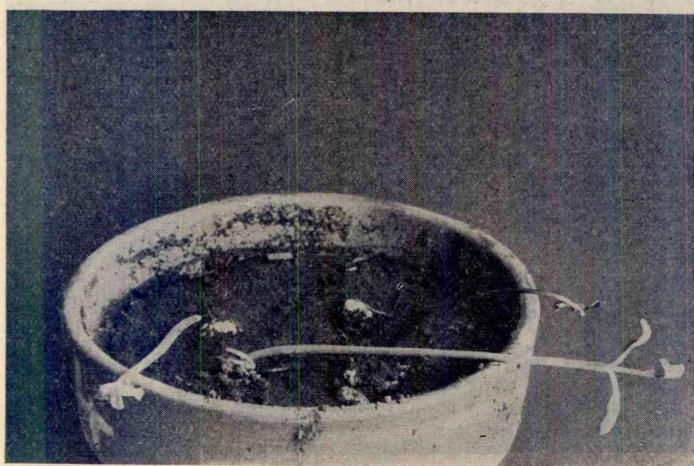


Fig. 6. — $\frac{1}{25}$ del tamaño natural

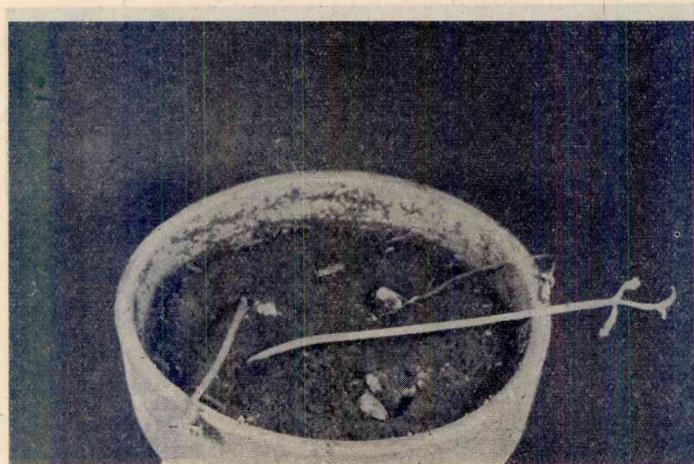


Fig. 7. — $\frac{1}{3}$ del tamaño natural

En alguna región de la parte subterránea comprendida entre el cuello (del hipocótilo) y sus primeras raicillas notamos por lo común manchas deprimidas con necrosis y degeneración de tejidos que generalmente alcanza a rodear todo el tallo a raíz en forma de estrangulación y en ciertos casos se profundiza hasta la médula dominando todo el grueso del tallo o raíz, en esta forma queda la plantita separada en dos partes por los tejidos muertos, (fig. 8).

Cuando la necrosis está bastante por debajo del cuello de la planta no afectando su estabilidad, ella presenta los síntomas de la enfermedad bajo la primera forma.

En cambio si la zona afectada coincide justamente con el cuello, presenta los síntomas de la segunda forma.

Si la inoculación es ulterior a los 20 días de producida la germinación es mayor la resistencia, reaccionando la planta generalmente, aunque su vigor quede menoscabado, después de los 30 días si los síntomas, que manifiestan son muy leves.

Síntomas Histológicos:

Haciendo cortes histológicos transversales en las lesiones radiculares incipientes de las plantitas, veremos que los tejidos están invadidos por micelios de hongo y la parte externa y epidermis también. Los micelios al introducirse lo hacen en sentido centrípeto, pudiendo ser intercelulares y más frecuentemente intracelulares, atravesando las membranas hasta llegar al endodermis, que difícilmente consiguen franquear (ver fig. 9). Dentro del parenquima cortical el micelio se extiende y prolifera propagándose en todas direcciones, como lo demuestran los cortes histológicos longitudinales. En esta forma terminan por dominar toda la corteza y rodear el cilindro central.

Las células del parenquima cortical mueren, necrosándose una gran cantidad de tejidos.

Si tomamos plantas caídas sobre la tierra, que presentan necrosis profundas, interesando hasta la misma médula y en ellas hacemos cortes histológicos, se observa al microscopio que los micelios han invadido todos los tejidos, siendo los menos afectados los tejidos circulatorios, ya sean liberianos o leñosos; en cambio la médula se encuentra tan poblada de micelios como la corteza. En tales circunstancias todos los tejidos tienen en sus células signos de necrosis seguida de rápida destrucción.

4) Inoculación:

Con el objeto de encontrar la forma más eficiente de inoculación, fueron ensayados tres métodos. En todos ellos se desinfectaron previamen-

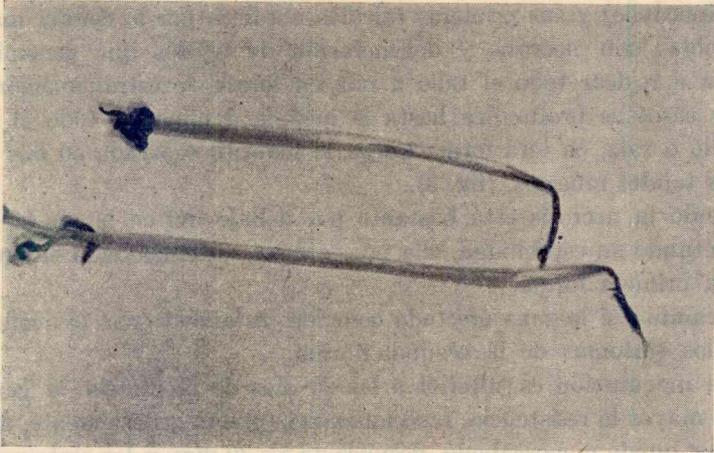


Fig. 8. — $\frac{2}{3}$ del tamaño natural

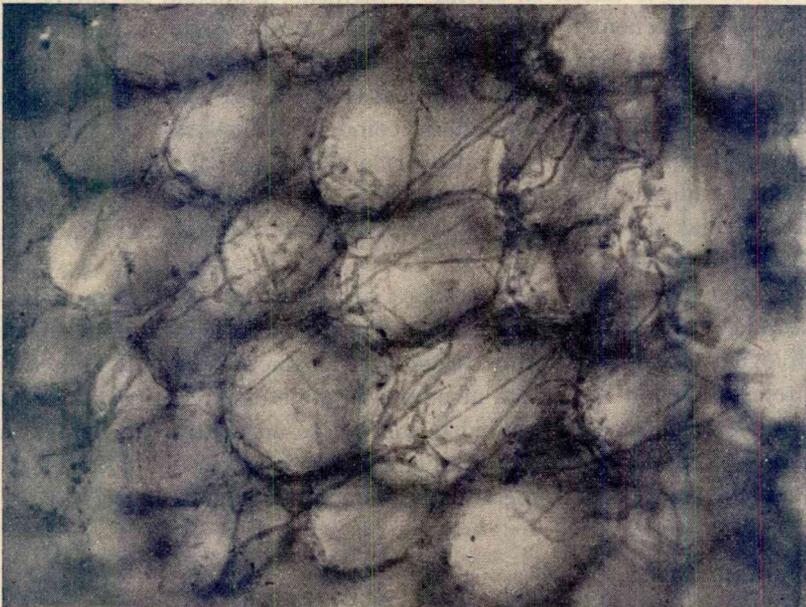


Fig. 9. — 400 diámetros

te las semillas de girasol empleadas, con Biclóruo de Mercurio al uno por mil, durante 40 segundos y luego lavadas en abundante agua esterilizada 5 a 6 veces y por 10 minutos cada vez. Sembrados sobre macetas, previamente esterilizadas con su tierra en el autoclave a 120°C., durante tres horas, repetido este calentamiento a las 24 y 48 horas.

Estas macetas sembradas y preparadas para cada ensayo, fueron colocadas durante los 7 primeros días en vitrinas, que fueron lavadas y desinfectadas anteriormente con una solución de Formalina a 5 %. Al octavo día se retiró el vidrio de uno de los lados sustituyéndolo por una tela fina bien limpia.

Los resultados de todas las experiencias van consignadas en cuadros, en la primera columna de los cuales, se indica el nombre de la variedad de girasol empleado, si se empleó una sola variedad esta columna queda suprimida; la segunda indica el número de la maceta; la tercera el número de semillas y la fecha de la siembra; la cuarta, fecha de germinación y número de semillas germinadas. El resto de las columnas lleva en la parte superior la fecha en que se ha realizado la observación y las cifras que se refieren al número de plantitas, acompañadas a veces de alguna indicación sobre la salud de las mismas; el 0 (cero) indica que murieron todos los ejemplares. Los ensayos previos fueron:

1°) Sembrada la semilla en macetas, se regaron con suspensiones de esporos del hongo y de un cultivo puro de 15 días.

CUADRO N° 1

Variedad de girasol	Maceta N°	Fecha siembra semilla N°	Germinación fecha N°	Observaciones				
				22-11	26-11	8-12	10-12	14-12
Mammoth Russian N° A E 1551	2	4	3	3	1 buena 2 mar- chita	1	0	0
Giant N° A E 1550	1	4	3	3	1 mar- chita	0	0	0
Selec. Klein N° AE 1549.	3	4	4	3 1 mar- chita	2	1	1	1

El día 21 de diciembre sobrevive en buen estado una sola planta correspondiente a la selección Klein, ésta siguió desarrollándose normal-

mente durante 20 días más, se la separó para cultivarla y tratar de obtener semillas, pero por desgracia fué accidentalmente destruída.

2º) Colocando junto a cada semilla de girasol sembrada, trozos de semillas de girasol esterilizadas al autoclave y sobre las cuales se había hecho desarrollar micelio y fructificaciones del hongo.

CUADRO N° 2

Variedad Girasol	Maceta N°	Fecha siembra semilla N°	Germinación fecha N°	Observaciones	
				8-12	10-12
Giant N° A E 1550	4	22-11 3	25-11 2	1 mar- chita	0
Mammoth Russiam N° AE 1551	5	4	2	2	0
Selec. Klein N° AE 1549	6	4	4	3 1 mar- chita	0

El modo de infección se demuestra más rápidamente con este procedimiento. La muerte de todas las plantitas se produjo antes del 10 de diciembre, dentro de los 15 días de la germinación de las mismas.

3º) Colocando en heridas hechas con agujas finas sobre el tallo, en plantitas de 10 días, pequeñas cantidades de cultivos (micelios y esporos).

CUADRO N° 3

Variedad Girasol	Maceta N°	Fecha siembra semilla N°	Germinación fecha N°	Observaciones				
				8-12	10-12	14-12	16-12	21-12
Mammoth Russiam N° A E 1551	10	22-11 4	25-11 2	2	2	2	2	2
Selec. Klein N° A E 1549	11	4	4	4	4	4	4	4
Giant N° A E 1550	12	2	2	2	2	2	2	2

Para los ensayos anteriores se utilizaron dos macetas testigos, en el cuadro siguiente se consigna el comportamiento de ellos.

CUADRO N° 4

Variedad Girasol	Maceta N°	Fecha siembra semilla N°	Germinación fecha N°	Observaciones				
				22-11	25-11	8-12	10-12	14-12
Mammoth Russian N° A E 1551	7	4	3	3	3	3	3	3
Slec. Klein N° A E 1549 .	8	4	4	4	4	4	4	4

De las plantas enfermas se efectuaron reaislamientos dando en todos los casos resultados positivo; vale decir que en ellos se obtuvo de nuevo el mismo hongo utilizado en las inoculaciones. En esta forma quedan comprobados los postulados de Koch.

De la comparación de los tres métodos se deduce:

1°) El último dió resultado negativo y por lo tanto debe ser desechado.

2°) Entre los otros dos, ambos de resultados evidentes y positivos, es preferible el segundo por demostrar mayor rapidez en los resultados obtenidos y mayor virulencia del patógeno.

De acuerdo con estas conclusiones se tomó el procedimiento n° 2 para el ensayo definitivo. El cuadro siguiente contiene sus resultados:

CUADRO N° 5

Maceta	Fecha siembra semilla N° 24-2	Germinación fecha	N° semillas germinadas	Observaciones			
				6-3	8-3	10-3	12-3
A	5	26-2 1°-3	indicios 5 clorótica	4 1 clorótica	3	3 marchitas	0
B	5	26-2 1°-3	1 indicios 4	2 marchit. 2 volcadas	1	0	0
C	5	26-2 1°-3	indicios 5	3 2 marchit.	3	2 marchitas	0
D	5	26-2 1°-3	indicios 4	3 1 marchit.	1	0	0
E	5	26-2 1°-3	indicios 5	4 1 caída	4	2	0
F	5	26-2 1°-3	indicios 3	3	2	0	0
G	5	26-2 1°-3	indicios 5	4 1 caída	0	0	0
H	5	26-2 1°-3	indicios 4	2 2 caídas	2	1	0

CUADRO N° 6

Testigos

Maceta	Fecha siembra semilla N° 2/4-3	Germinación fecha	N° semillas germinadas	Observaciones			
				6-3	8-3	10-3	12-3
I	5	26-2 1°-3	indicios 4	4	4	4	4
J	5	26-2 1°-3	indicios 5 (1)	4	4	4	4
K	5	26-2 1°-3	indicios 5	5	5	5	5
L	5	26-2 1°-3	indicios 3	3	3	3	3

La repetición del ensayo n° 2 confirmó en forma indudable que el *Fusarium solani* v. *minus*, es el agente etiológico de la enfermedad y reveló diferencias interesantes con el primero; como surge de la comparación de los cuadros n° 2 y n° 5.

En primer término la manifestación de los primeros síntomas de la enfermedad necesitó según el cuadro n° 2, 13 días contados desde la germinación de las primeras semillas, mientras que solamente seis, lo más ocho días indica para lo mismo el cuadro n° 5.

Correlativamente la muerte de todas las plantas requirió 16 días en uno y 12 días en el otro.

Todo esto se explica por la mayor temperatura registrada durante el tiempo transcurrido en el último ensayo favoreciendo el desarrollo y virulencia del parásito y acortando considerablemente el tiempo indispensable para cumplir su acción destructora; como también el reaislamiento y cultivo artificial puede haber contribuido a la exaltación de la virulencia.

RESUMEN

Este trabajo comprende el estudio de una enfermedad del girasol *Helianthus annuus* L. aparecida en el campo Agrícola - Hortícola de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

El *Fusarium solani* (Mart.) App. y Wr. *Var. minus* Wr., es determinado como el agente etiológico, dándose sus características culturales y su comportamiento como patógeno. Es descripta la sintomatología de la

(1) Una con los cotiledones cloróticos.

enfermedad en plantas infectadas artificialmente y en laboratorio, presentando éstas marchitez («Damping-off») entre la semana y el mes después de su germinación, raramente más tarde.

SUMMARY

This work includes the investigation of sunflower disease (*Helianthus annuus* L.) which occurs in the Agricultural-Horticultural experimental field of the Facultad de Agronomía y Veterinaria of Buenos Aires.

The *Fusarium solani* (Mart.) App. and Wr. var. *minus* Wr. is the ethiological agent on account of its cultural characteristics, as well as its pathogenic behaviour. The symptomatology of the disease in plants artificially infected is described, these presentig Damping off in a week or month after its germination took place.

RESUMO

Este trabalho compreende a investigação sobre uma enfermidade do girassol (*Helianthus annuus* L.), aparecida no campo Agrícola-Hortícola da Faculdade de Agronomia e Veterinaria de Buenos Aires.

O *Fusarium solani* (Mart.) App. e Wr. v. *minus* Wr., é determinado como o agente etiológico, dando-se suas características culturais e seu comportamento como patogênico. É descrita a sintomatologia da enfermidade em plantas infectadas artificialmente, apresentando estas murchidão («Wilt» ou «damping-off») entre a semana e o mês depois de sua germinação, raramente mais tarde.

BIBLIOGRAFIA

ABRAMOFF, (IN.), *Fungal diseases of Soy-bean in the Far East* pp. 3-84, 41 figs., *Diseases and Pest of Soy-bean in the Far East*, Vladivostock, 120 pp., 55 figs., 1931. en ruso. citado por Rev. Appl. Mycol, tomo 11, p. 87, 1932.

ANTOKOLSKAYA, MME. M. P., *Notes on Sclerotinia libertiana on the Sunflower*. Abs. in Ann. State Inst. of Exper. Agron. Leningrad, v, 2-3, p. 201, 1927, en ruso. Citado por Rev. Appl. Mycol, tomo 6, p. 730, 1927

—*The races of Sclerotinia libertiana Fekl. on the Sunflower and other plants*. Bull Plant Protection, Leningard, v. 1, pp. 39-62, 7 pl., 2 graphs, 1932, en ruso, sumario en Ingles. Citado por Rev. Appl. Mycol, tomo 11., p. 651, 1932.

BARIBEAU, B. *Fletrissure et pourriture de la tige du Tournesol dans la province de Québec*. Scient. Agric., III, 11, pp. 307-400, 6 figs., 1923.

BARIBEAU, B. y RACICOT, H.N. *Studies on diseases caused by sclerotinia producing fungi in Quebec*. R rept. Dominion Botanist for the year 1927, Div. of Botany, Canadá Dep. of Agric., 220-222 pp., 1928.

BAUDYS, E. *Studium houby Rhizoctonia violacea*. Bull. Czecho-Slovak Acad. of Agric., Prague, v. 8, pp. 693-697, 1929, resumen en alemán. Citado por Rev. Appl. Mycol, t. 9, p. 219, 1930.

BISBY, G.R. *The Sclerotinia diseases of Sunflowers an other plants*. Scient. Agric., iv, 12 ,pp. 381-384, 4 figs.; 1924.

BODINE, E. W. *Sclerotinia Wilt of Canada thistle*. Phytopathology, xxv, 10, pp. 963-964, 1 fig., 1935.

BRITON-JONES, H.R. y BOKER, R.E.D. *Notes on some other fougous diseases in Trinidad 1933*. Trop. Agriculture, xi, 3, pp. 67-68, 2 pl., 1934.

CARRERA, C.J.M. *Fusarium de la República Argentina.. Estudio y clasificación de algunas especies*. Physis («Revista de la Soc. Arg. de Ciencias Naturales») XII, pp. 43-47, 1936.

— *El Género «Fusarium» en la República Argentina, estudio e identificación de algunas especies*. Physis, «Revista de la Soc. Arg. de Ciencias Naturales» XV, pp. 21-77, 24 fig.s 1939.

CHIVERS, A.H. *A comparative study of Sclerotinia minor Jagger and Sclerotinia intermedia Ramsey in culture*. Phytoph., XIX, 3, pp. 301-309, 4 figs., 1929.

DIVISION OF BOTANY, DEPARTMENT OF AGRICULTURE (Canadá). *Survey of the prevalence of plant diseases in the Dominion of Canadá 1922*. Third Ann. Rept., pp. III + 1-63 y 184-192, 1923 (Copia mimeografica).

DOBROZRKOVA, (MME. T.L.) *Note on the «snow» mould in 1928, Morbi Pantarum*, Leningrad, XVIII, 1-2, p. 66, 1929. en ruso. Sumario en Alemán. Citado por Rev. Appl. Mycol, tomo 8, p. 771, 1929.

— *On the question of the interrelationship between plant and fungus. Morbi Pantarum*, Leningrad, t. XVIII, 1-2, pp. 30-44, 1929, en ruso. Sumario en Alemán. Citado por Rev. Appl. Mycol, tomo 8, p. 803, 1929.

EASTHAM ,J.W. *Report of Provincial Plant Pathologist, Vancouver, Sventeeth Ann. Rept. Agric. Brit. Colombia for the year 1922*, pp. 66-70, 1923.

HAIGH J. C. *Microphomina phascoli, (Maubl.) Asbhy and Rhizoctonia bataticola*, Taub. Butler. Ann Roy. Bot. Gard., Peradeniva, XI, 3, pp. 213-249, 7 pl., 4 figs., 1930. Citado por Rev. Appl. Mycol, IX, p. 138, 1930.

HENRY, A. W. y GILBERT H. C. *Important fungus diseases of the common sunflowers.*, Minnesota studies in Plant. Sci. Studies in Biol. Sci., 5, pp. 295-305, 2 pl., 1924.

JONES EDITH S. *Taxonomy of the Sclerotinia on Helianthus annus L.* Phytopath, XIII, 11, pp. 496-500, 1 fig., 1923.

LETOW, A.S. *Über die Bedeutung der Sclerotinia libertiana Fuckel auf Sonnenblumen*. Phytopath. Zeitschr., II, 2, pp. 167-180, 2 graphs, 1930.

LEWIS C.E. *Comparative Studies of certain diseases producing species of Fusarium*. Maine Agr. Exp. Sta. Bull, 129, pp. 203-258, 1913.

LOBIK A. I. *Sunflower rot caused by the fungus Sclerotinia libertiana Fuck*. Preliminary communication. Terek Regional Plant. Prot. Stat. News., 1, 3-4, pp. 13-33, 1926. en ruso. Sumario en Francés en pp. 85-86. Citado por Rev. Appl. Mycol, tomo 7, p. 785, 1928.

— *Sclerotinia libertiana. Wholesale destruction of Sunflower caused by Sclerotinia libertiana* Proc. Pan-Soviet Congress of Botanists in Leningrad un January 1928, pp. 177-178, 1928. Citado por Rev. Appl. Mycol, tomo 9, p. 458, 1930.

MASSEY R.E. *Section of Botany and Plant Pathology, A.R.S. Report by Mr. R. E. Massey on experimental work carried out buy the Staff of the Section during season 1934-35*. Citado por Rev. Appl. Mycol, tomo XVI, p. 173, 1937.

NATTROSS R.M. *Annual Report of the Mycologist for 1931*. Ann. Rept. Dept. of Agric. Cyprus for the year 1931, pp. 56-64, 2 figs., 1932.

NEWTON W. y MAYERS N. *The physiology of Rhizoctonia solani Kuhn*. III The

susceptibility of different plants as determined by seedling infection. IV he effect of a toxic substance produced by *R. solani* Kuhn when grown in liquid culture, on the growth of wheat, carrots, and turnips. *Sci. Agric.*, XV, 6, pp. 393-401, 2 figs., 1935.

NISIKADO Y. y HIRATA K. *Studies on the longevity of Sclerotia of certain fungi, under controlled environmental factors.* Ber. Ohara Inst. VII, 4, pp. 535-547, 1937. Citado por *Rev. Appl. Mycol.*, tomo XVII, p. 128, 1938.

PRISSYAJNYUK, A.A. *Contributions to the study of fungous diseases of field crops in the lower Volga region.* Plant Protection, Leningrad, VII, 4-6, pp. 223-337, 1931. en ruso. Citado por *Rev. Appl. Mycol.*, tomo 11, p. 283, 1932.

— *Contributions to the Study of Fusarium diseases of cereal crops.* Bull. Plant. Protection, Leningrad, v. 1, pp. 173-200, 1932 en ruso. Sumario en Inglés. Citado por *Rev. Appl. Mycol.*, tomo 11, p. 709, 1932.

MC. RAE, W. *Report of the Imperial Mycology.* Scient. Pepts. Imper. Inst. Agric. Res., Pusa, 1931-32, pp. 122-140, 1933. Citado por *Rev. Appl. Mycol.*, tomo XIII, p. 11, 1934.

RITZEMA BOS, J. *Eene nieuwe ziekte van de Zonnebloem.* «A new diseases of the Sunflower». Tijdschr. over Plantenziekten, XXIX, 7, p. 128, 1923. En holandés. Citado por *Rev. Appl. Mycol.*, tomo 2, p. 544, 1923.

ROGATSH-MALJUTIN MLLE. S. *Sclerotinia libertiana Fuck, parasitic on sunflowers.* Plant Protection, I, 3-5, pp. 148-152, 1924. En ruso. Citado por *Rev. Appl. Mycol.*, tomo 4, p. 289, 1925.

SAVULESCU T., SANDU-VILLE C., RAYSS T. y ALEXANDRI V. *L'etat phylosanitaire en Roumanie au cours de l'année 1932-1933.* Inst. Cerc. Agron. al Romaniei, 12, 93 pp., 15 figs., 1 map., 1934. En rumano con traducción francesa. Citado por *Rev. Appl. Mycol.*, tomo 14, p. 214, 1935.

SHERBAKOFF, C.D. *Fusaria of potatoes.* Cornell Agric. Exp. Stat. Memoir, Ithaca, VI, pp. 87-270, 51 figs., 7 pl. 1915.

SIDERIS C. P. *Pythiaceous root parasites of various agricultural plants.* Abs. in. *Phytopath.*, XIX, 12, p. 1140, 1929.

— *Taxonomic Studies in the family Pythiaceae.* II *Phythium.* *Mycología*, XXIV, 1, pp. 14-61, 21 figs., 1932.

SMALL W. *Further notes on Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butler. *Trop. Agriculturist*, LXXI, 2, pp. 77-80, 1928.

SUNDARARAMAN S. *Administration Report of the Mycologist for the year 1930-31.* 20 pp., 1932. Citado por *Rev. Appl. Mycol.*, X, pp. 360, 437, 1932.

SWINGLE D. B. *How the Department of Botany and Bacteriology has been meeting obligations.* Rept. Montana Agric. Expor. Stat. for the year ending 30 th June, 1921, pp. 39-44, 3 figs., 1922.

VAN EEK T. *Wortelrot van, Viola tricolor L. max. hort.* «Root rot of *Viola tricolor L. max. hort.* Thesis, Univ. of Amsterdam, 83 pp., 9 pl., 7 graphs, 1937. Sumario en Inglés. Citado por *Rev. Appl. Mycol.*, tomo XVI, p. 813, 1937.

WOLLENWEBER H. W. y REINKING, D.A. *Die Fusarien.* Paul Parey-Berlín, pp. 355, figs. 95, 1935.

YOUNG P. A., *Stem Canker of Hollyhock caused by Sclerotinia sclerotiorum.* *Phytopath.*, XXIV, 5, pp. 538-543, 2 figs., 1934.

YOUNG, P.A. y MORRIS H. E. *Sclerotinia will of Sunflowers.* Montana Agric. Expor. Stat. Bull. 208, 32 pp., 3 pl., 8 figs., 1927.

ZELLE M.A. *Sunflower diseases.*, Pan Soviet State Assoc. Control of Pest and Diseases in Agric. and Sylvic. Leningrad, publ. 6, 32 pp., 8 figs. 1932, en ruso. Citado por *Rev. Appl. Mycol.*, tomo 12, p. 570, 1933.