

## Epidemias de "tizón" del maní (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary y *S. Minor* Jagger en Argentina

A. MARINELLI y G. J. MARCH

El "tizón" del maní (*Arachis hypogaea* L.), que hace alrededor de 30 años se presentaba en forma esporádica y con baja incidencia en el área manisera de la provincia de Córdoba (Argentina), se ha incrementado paulatinamente desde mediados de la década anterior, llegando a causar severas epidemias. Simultáneamente se han producido marcados cambios en el sistema productivo, no habiéndose analizado sus efectos sobre el desarrollo de las enfermedades.

Durante los ciclos agrícolas 1990/91 a 1993/94 se llevaron a cabo estudios sobre la etiología y biología del "tizón", analizando además la posible influencia de los cambios experimentados en el sistema productivo sobre su incremento.

*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary y *S. minor* Jagger, fueron identificadas como las especies causantes de epidemias del "tizón", siendo la primera la más importante. Mientras la infección por *S. minor* fue micelial, la de *S. sclerotiorum* fue micelial y carpogénica.

Entre los factores determinantes del marcado incremento de esta enfermedad, se destaca la amplia difusión de los cultivares tipo Runner, que por la elevada densidad de su canopia y hábito de crecimiento rastroso, determinan un microclima propicio a la enfermedad. Además, el prolongado período de crecimiento de estos cultivares favorece el desarrollo de la enfermedad, ya que cumplen la última etapa de su ciclo cuando las temperaturas son más adecuadas al "tizón".

Otros factores que habrían contribuido al desarrollo de epidemias son el monocultivo, el empleo para la siembra de sólo el 5% de semilla fiscalizada y la amplia difusión del cultivo de soja en el área manisera.

Para diseñar estrategias para el manejo integrado de esta enfermedad, deben considerarse no sólo las características epidemiológicas de la especie presente en el cultivo, sino también las características del sistema productivo.

A. MARINELLI. Fitopatología, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Estafeta Postal 9, 5800 Río Cuarto (Argentina).

G. J. MARCH. Instituto de Fitopatología y Fisiología Vegetal, INTA. Cno. 60 Cuadras, km. 5,500, Cnel. Olmedo, 5119 Córdoba (Argentina).

**Palabras clave:** *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*, maní, *Arachis hypogaea*, blight.

### INTRODUCCIÓN

En todas las áreas productoras de maní (*Arachis hypogaea* L.), las enfermedades debidas a hongos patógenos presentes en el suelo causan importantes disminuciones en la producción (ISLEIB y WYNNE, 1992; PORTER *et al.*, 1982).

En USA se señala al "tizón", causado por *Sclerotinia minor* Jagger, como una de las enfermedades más importantes (MELOUK *et al.*, 1992; PORTER, 1984; PORTER *et al.*, 1982).

Hace más de 30 años, FREZZI (1960) citaba en Argentina a *S. sclerotiorum* (Lib.) de Bary y *S. minor*, causando podredumbre de frutos y excepcionalmente el marchitamiento de plantas.

Desde mediados de la década anterior se viene produciendo un paulatino incremento del marchitamiento de plantas por "tizón", llegando a causar severas epidemias en el área manisera de la provincia de Córdoba. En esta área, ubicada en la región central de Córdoba, se concentra el 98% de la producción Argentina.

Simultáneamente han ocurrido marcados cambios en el sistema productivo, debido especialmente al desplazamiento hacia el sur del cultivo de esta oleaginosa, el reemplazo de los cultivares tipo Spanish y Valencia por los tipo "Runner" (GODOY y GIANDANA, 1992), la amplia difusión de la soja, etc., no habiéndose analizado los efectos que dichos cambios han significado en el desarrollo de enfermedades. De acuerdo con HAU *et al.* (1982), necesitamos conocer cuales son los factores que favorecen las epidemias del "tizón", para desarrollar medidas eficientes de control.

Dadas las severas epidemias ocasionadas por el "tizón" y la estructura actual del sistema productivo, se llevaron a cabo estudios sobre su etiología y biología, discutiéndose además, los efectos que sobre la enfermedad tienen algunas de las características de dicho sistema.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios se realizaron durante los ciclos agrícolas 1990/91 a 1993/94, en 27 cultivos de maní cultivar Florunner, sembrados en campos de la zona sur del área manisera de la provincia de Córdoba. El 50% de ellos tuvo como cultivo antecesor a soja [*Glycine max* (L.) Merr.], incluyéndose en el último ciclo cultivos bajo riego, tecnología de reciente introducción en maní (Cuadro 1).

### Etiología y Biología

Desde mediados de enero de cada año (45 a 60 días de la siembra), se llevaron a cabo observaciones semanales con el objetivo de evaluar la sanidad referida a enferme-

dades causadas por hongos del suelo. Entre fines de marzo y mediados de abril, se observó el marchitamiento total o parcial de plantas de maní, cuya coloración castaño oscura era similar a los síntomas que caracterizan a un "tizón".

Se realizaron aislamientos en agar papa glucosado (APG) a partir de tejidos enfermos de plantas afectadas por "tizón", y se indujo la formación de apotecios a partir de esclerocios recogidos en el campo, según la metodología propuesta por Huang y Kozub (1989).

### Incidencia

La incidencia (porcentaje de plantas sintomáticas) en cada cultivo se evaluó en un área de aproximadamente 10 hectáreas. Sobre cada una de las diagonales se analizaron 25 muestras a intervalos regulares, constando cada muestra de 50 plantas seguidas en el mismo surco. Este estudio se llevó a cabo entre 5 y 10 días antes de la cosecha, considerando como enfermas las plantas parcial o totalmente afectadas por "tizón". A partir de los datos obtenidos se estimó la incidencia en cada lote.

### Temperaturas y precipitaciones

Las precipitaciones y temperaturas medias consideradas en este trabajo, corresponden a los registros de la Sección Agrometeorología de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

## RESULTADOS

### Etiología y Biología

Los primeros síntomas que presentaron las plantas afectadas fueron manchas pequeñas, verde claras y de aspecto húmedo, en la corona de las plantas o en las zonas de contacto de los tallos y ginecóforos con el suelo. Estas manchas evolucionaron alcanzando mayor tamaño y color castaño claro, demar-

Cuadro 1. Caracterización de los cultivos de maní en estudio

Ciclo	Aera rural	Cultivo anterior	Agente causal	Infección	Incidencia (%)
90/91	1-Carnerillo	Soja	<i>S. sclerotiorum</i>	M	21
	2-Carnerillo	Soja	<i>S. sclerotiorum</i>	M	17
	3-Charras	Soja	<i>S. sclerotiorum</i>	M	25
	4-La Gilda	Soja	<i>S. sclerotiorum</i>	M	15
91/92	5-Baigorria	Soja	<i>S. sclerotiorum</i>	M y C	19
	6-Carnerillo	Maíz	<i>S. sclerotiorum</i>	M	5
	7-Carnerillo	Maíz	<i>S. sclerotiorum</i>	M	7
92/93	8-Deheza	Girasol	<i>S. sclerotiorum</i>	M	10
	9-Carnerillo	Soja	<i>S. sclerotiorum</i>	M	3
	10-Cabrera	Maíz	<i>S. minor</i>	M	17
	11-Espinillar	Maní	<i>S. minor</i>	M	43
93/94	12-Espinillar	Maíz	<i>S. minor</i>	M	9
	13-Baigorria*	Pastizal	<i>S. sclerotiorum</i>	M	1
	14-Baigorria*	Girasol	<i>S. sclerotiorum</i>	M y C	22
	15-Baigorria*	Soja	<i>S. sclerotiorum</i>	M	4
	16-Baigorria*	Pastizal	<i>S. sclerotiorum</i>	M	2
	17-Pedro Funes	Soja	<i>S. sclerotiorum</i>	M y C	10
	18-Pedro Funes	Soja	<i>S. sclerotiorum</i>	M y C	7
	19-Pedro Funes	Soja	<i>S. sclerotiorum</i>	M	3
	20-Río Cuarto*	Maní	<i>S. minor</i>	M	15
	21-Sampacho	Maíz	<i>S. sclerotiorum</i>	M	3
	22-Sampacho	Alfalfa	<i>S. sclerotiorum</i>	M	4
	23-San Basilio	Girasol	<i>S. sclerotiorum</i>	M	19
	24-San Basilio	Soja	<i>S. sclerotiorum</i>	M	7
25-San Basilio	Pastizal	<i>S. sclerotiorum</i>	M	2	
26-Ucacha	Soja	<i>S. sclerotiorum</i>	M	3	
27-Ucacha	Soja	<i>S. sclerotiorum, S. minor</i>	M	2	

\* Cultivo con riego; M-Infección micelial; C-Infección carpogénica

cándose nítidamente la separación entre tejidos enfermos y sanos. Bajo condiciones de elevada humedad ambiente, sobre los tejidos enfermos se formó micelio blanco algodonoso. Al cabo de 10 a 12 días se produjo la muerte de los tejidos y el enriado de los tallos y ginecóforos afectados.

En 22 de los 27 campos analizados se encontraron esclerocios grandes (4-8 mm x 3-5 mm) (Figura 1a), amorfos y de color negro, sobre tallos y ginecóforos de plantas de maní sintomáticas (Cuadro 1). Los esclerocios también se formaron dentro de los tallos muertos, ocupando la cavidad medular y adquiriendo forma cilíndrica, y en algunas

plantas sobre los frutos y dentro de ellos junto a las semillas. En cuatro de estos cultivos (Cuadro 1, cultivos 5, 14, 17 y 18), la sintomatología descrita se observó en ramas que no estaban en contacto con el suelo, formándose esclerocios en las axilas de las ramificaciones e inserción de los peciolo.

En otros cuatro campos (Cuadro 1, cultivos 10, 11, 12 y 20) se observaron numerosos esclerocios pequeños (0.5-3 mm x 0.5-2 mm) (Figura 1b), amorfos y de color negro, sobre tallos y ginecóforos. Cuando se formaron en el interior de los tallos, ocuparon sólo parcialmente la cavidad medular.

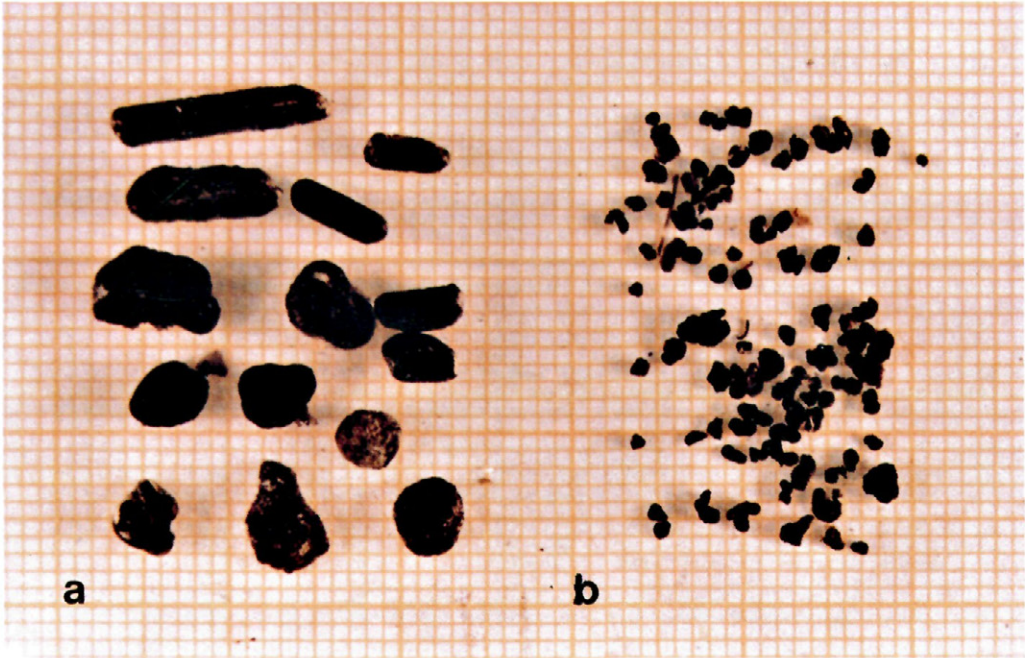


Fig. 1.—Esclerocios de *Sclerotinia sclerotiorum* (a) y de *S. minor* (b)

En un solo campo se observó la presencia de plantas afectadas que presentaban esclerocios grandes o pequeños (Cuadro 1, cultivo 27).

Durante abril de 1992 y 1994, en algunos cultivos (Cuadro 1, cultivos 5, 14, 17 y 18) aparecieron numerosos apotecios, solitarios o en grupos, originados de esclerocios presentes en la superficie del suelo o próximos a la misma. Los apotecios, de color castaño, tenían de 1 a 15 mm de ancho y estípites de hasta 40 mm. El número de apotecios por esclerocio estuvo en relación al tamaño de éstos, oscilando entre uno para los más pequeños y 12 para los mayores (Figura 2).

Los aislamientos obtenidos de plantas provenientes de cultivos donde se observaron los esclerocios de mayor tamaño, desarrollaron colonias de micelio blanco algodonoso y aspecto denso, formándose unos pocos esclerocios grandes y amorfos, solitarios o agrupados y de color negro. Los esclerocios grandes provenientes del campo, formaron apotecios cuyos ascos contenían ocho ascoporas ovales y uniformes de 9.2-13.0 x 3.9-5.2  $\mu\text{m}$ .

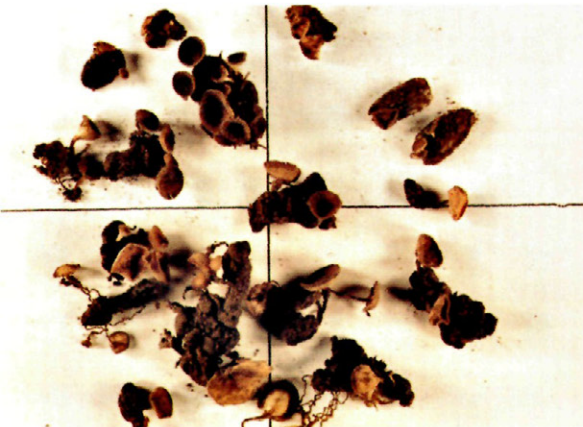


Fig. 2.—Apotecios de *Sclerotinia sclerotiorum*

Por otra parte, los aislamientos obtenidos a partir de plantas de aquellos cultivos donde se observaron los esclerocios de menor tamaño, originaron colonias de micelio blanco algodonoso, de aspecto tenue y pulverulento, que produjo numerosos esclerocios pequeños y de color negro en toda la superficie de la colonia. Los esclerocios pequeños provenientes del campo, no originaron apotecios.

### **Incidencia**

La incidencia del "tizón" causado por *S. sclerotiorum* en 22 cultivos osciló entre 1 y 25% y por *S. minor* en cuatro cultivos entre 9 y 43%, constando en el Cuadro 1 los valores correspondientes a cada caso.

Según se observa en el mismo cuadro, los mayores porcentajes corresponden a cultivos de maní precedidos por soja, girasol o maní. Si bien en el cultivo 10, cuyo antecesor fue maíz se registró un elevado valor, la secuencia maní-maíz se ha reiterado en él durante los últimos 10 años.

Por otro lado, aunque con muy baja incidencia, se destaca la presencia del "tizón" en campos en los que previamente se realizó una pastura de gramíneas de por lo menos 10 años.

### **Temperaturas y precipitaciones**

Las precipitaciones muestran una amplia variación anual, aunque en general tienden a disminuir hacia los meses de marzo y abril (Figura 3). Por su parte, las temperaturas medias disminuyen marcadamente durante abril ubicándose entre 15 y 20 °C (Figura 4).

## **DISCUSIÓN**

Considerando la sintomatología de las plantas enfermas (PORTER, 1984; PORTER y BEUTE, 1974), las características culturales de los aislamientos y de los esclerocios (PORTER, 1984; PRATT, 1992; WILLETS y WONG, 1980), la formación de los apotecios y las ascosporas (WILLETS y WONG, 1980) y

las características epidemiológicas (ABAWI y GROGAN, 1979; GROGAN, 1979), las especies causantes del "tizón" del maní en Argentina son *S. sclerotiorum* y *S. minor*, siendo la primera más importante.

La germinación micelial de los esclerocios de *S. minor* y micelial/carpogénica de los de *S. sclerotiorum*, ha sido señalada por su significancia en el desarrollo de enfermedades (ABAWI y GROGAN, 1975, 1979; HUANG, 1985; WILLETS y WONG, 1980).

En Argentina no se había detectado la formación de apotecios por esclerocios de *S. sclerotiorum* en cultivos de maní. Estos fueron observados durante abril de 1992 y 1994 en cultivos con elevada humedad en el suelo. En general la germinación carpogénica es favorecida por esta condición (ABAWI y GROGAN, 1975; SCHWARTZ y STEADMAN, 1978; TEO AND MORRALL, 1985a y 1985b) y temperaturas entre 10 y 20°C (IMOLEHIN *et al.*, 1980; PHILLIPS, 1987; WILLETS y WONG, 1980), que usualmente ocurren durante el mes de abril en esta área manisera. No obstante, las numerosas observaciones realizadas durante el desarrollo de este trabajo, nunca se comprobó la formación de apotecios en campos infectados con *S. minor*.

La diferencia entre la muy baja incidencia del "tizón" mencionada por FREZZI (1960) hace más de 30 años en lotes aislados, y los elevados valores encontrados con frecuencia en los últimos años, puede ser atribuida a distintos factores.

Hasta comienzos de la década de 1980 los cultivares utilizados pertenecían a los tipos Spanish y Valencia, de porte erecto y de aproximadamente 120 días de siembra a cosecha, mientras que actualmente se utilizan principalmente cultivares tipo Runner (GODOY y GIANDANA, 1992), de porte rastro, follaje denso y alrededor de 150 días de siembra a cosecha. En varios cultivos incluyendo maní, se señala que la densidad de la canopia asociada con el hábito de crecimiento próximo al suelo, son factores determinantes de un microclima favorable al "tizón" (BLAD *et al.*, 1978; COFFELT y PORTER, 1982;

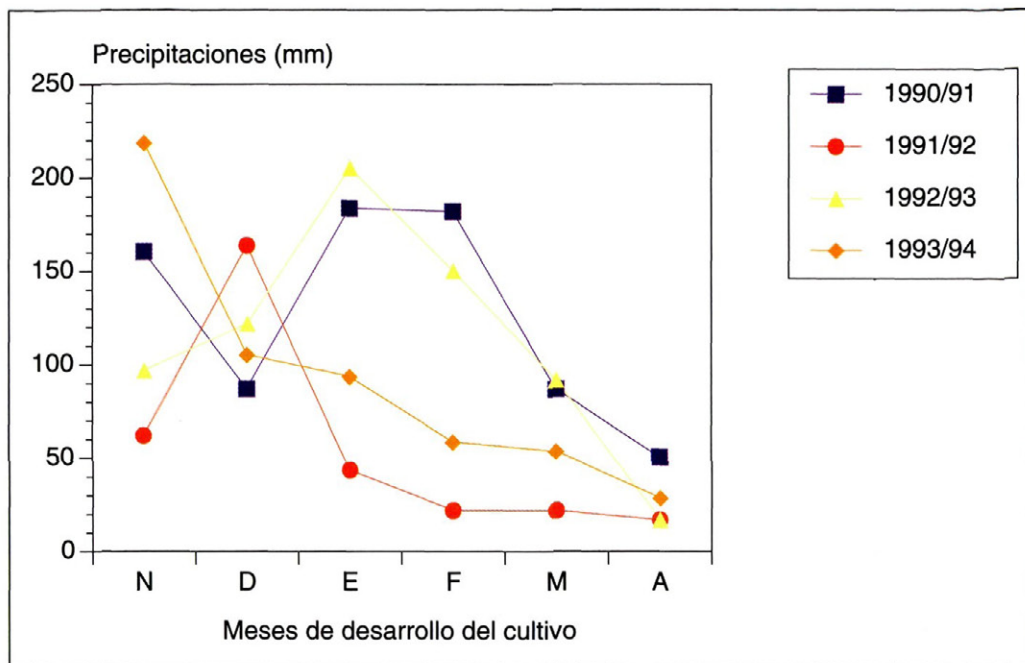


Fig. 3.-Precipitaciones durante el cultivo

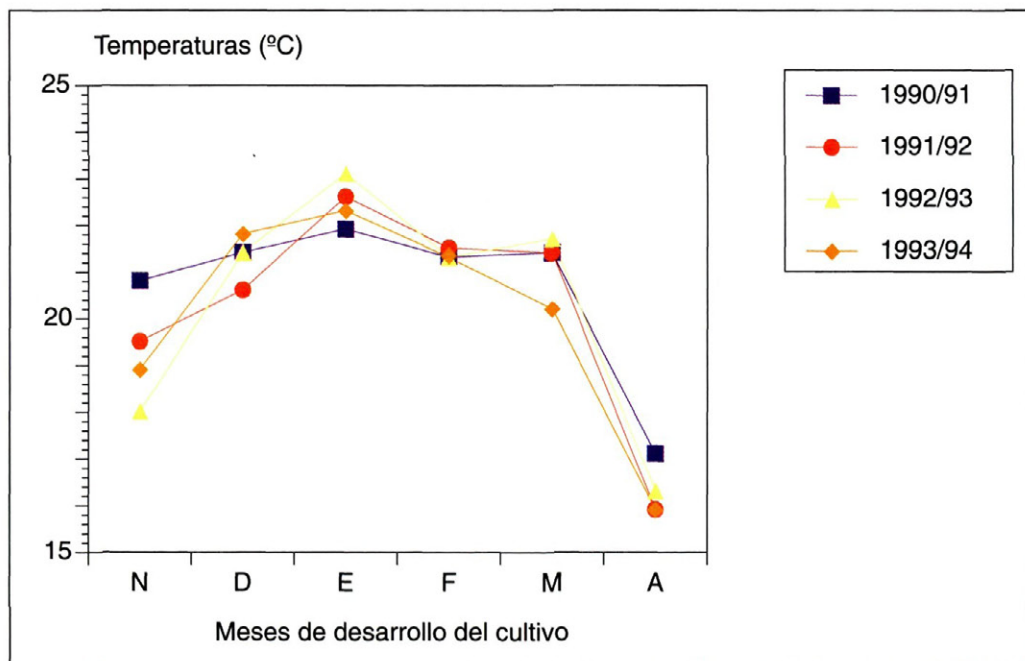


Fig. 4.-Temperaturas medias durante el cultivo

COYNE *et al.*, 1974 y 1977; DOW *et al.*, 1988a; HAAS y BOLWYN, 1972; HUANG, 1985; LETHAM *et al.*, 1976; MITIDIERI, 1981; PHILLIPS y BOTHA, 1990; PHIPPS y PORTER, 1982; SCHWARTZ y STEADMAN, 1978; SCHWATZ *et al.*, 1978). Las temperaturas y precipitaciones ocurridas generalmente durante los meses de marzo y abril en nuestra zona productora, favorecen el desarrollo de un microclima caracterizado por una elevada humedad relativa en la canopia (MARCH *et al.*, 1993).

Por otro lado, los cultivares tipo Runner cumplen las últimas etapas de su ciclo cuando las temperaturas son relativamente moderadas, lo cual ha sido señalado como otro factor favorable a esta enfermedad (DOW *et al.*, 1988b; HALL y STEADMAN, 1991; IMOLEHIN *et al.*, 1980; PHILLIPS y BOTHA, 1990; POHRONEZNY, 1991; PORTER *et al.*, 1987; WADSWORTH, 1979; WEISS, 1980).

Otros factores que pueden haber contribuido al incremento del "tizón" en el área manisera son la práctica del monocultivo, la comercialización de la semilla de maní sin control sanitario y la difusión de la soja.

El maní se siembra en el área central de Córdoba desde 1930 y si bien se aconsejan las rotaciones, principalmente con maíz y sorgo (GODOY y GIANDANA, 1992; PIETRARELLI, 1986), cuando se realizan se limitan generalmente a una alternancia de maní con estos cereales, con lo que epidemiológicamente es un monocultivo.

En la última campaña agrícola (1993/94), solo el 5% de la superficie total de maní fue sembrada con semilla fiscalizada (CASINI y MORALES, 1994). Si bien la semilla puede ser considerada de relativamente poca importancia como fuente de inóculo, cuando comparada con los esclerocios presentes en el suelo (MICHELL y WHEELER, 1990), pueden constituir la forma de intro-

ducción en campos libres de la enfermedad (AKEM y MELOUK, 1990; WADSWORTH y MELOUK, 1985). La importancia del adecuado manejo de la semilla a ser utilizada para disminuir las posibilidades de introducción del patógeno en un campo, ha sido señalada por PORTER *et al.* (1989).

Por su parte, la soja se ha difundido recientemente en el área manisera (GODOY y GIANDANA, 1992), siendo el "tizón" causado por *S. sclerotiorum* y *S. minor* una de sus enfermedades más importantes (MARTÍNEZ y BOTTA, 1989; MITIDIERI, 1981 y 1983). Ambas especies han sido identificadas entre los hongos patógenos sobre semilla de soja en Argentina (BARRETO, 1992; MITIDIERI, 1983), empleándose en solo el 50% del área sembrada semilla fiscalizada o identificada (CASINI, 1994). Se ha señalado como uno de los factores determinantes del incremento del "tizón" sobre maní, su alternancia con soja (PHIPPS y PORTER, 1982).

Finalmente, debería evaluarse el empleo del riego en lotes infectados con estas especies. Son numerosos los cultivos, incluyendo maní, en que se cita el incremento de la severidad del "tizón" cuando se riega (BLAD *et al.*, 1978; MILLER y BURKE, 1986; PORTER *et al.*, 1987; SCHWARTZ *et al.*, 1978; WRIGHT *et al.*, 1986); incluso, en áreas maniseras cuyas condiciones climáticas no le son favorables (DOW *et al.*, 1988a).

La evolución del sistema productivo manisero en Argentina, es uno de los factores que han propiciado la aparición de epidemias del "tizón" por *S. sclerotiorum* y *S. minor*. En consecuencia, para desarrollar estrategias de manejo integrado de esta enfermedad, deberán considerarse no solo las características epidemiológicas de la especie de *Sclerotinia* presente en el cultivo, si no también las características actuales del sistema productivo.



## ABSTRACT

MARINELLI, A., y MARCH, G. J., 1996: *Sclerotinia* blight of peanuts (*Arachis hypogaea* L.) caused by *Sclerotinia sclerotiorum* and *Sclerotinia minor* in Argentina. *Bol. San. Veg. Plagas*, 22 (3): 501-510.

Peanut blight, which used to appear sporadically and with very low incidence in 1960, has increased gradually from about the middle of the last decade in the southern part of the most important peanut growing region of Argentina. Important changes to the productive system have occurred in the early 80's and their influence on the development of disease has not been assessed yet.

Blight etiology and biology were studied during the 1990/91 to 1993/94 agricultural years; by considering the likely effect of the changes that have taken place in the productive system on blight increase.

*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary and *S. minor* Jagger were identified as the species causing blight, the former being the most important. While *S. minor* caused infection for myceliogenic germination of sclerotia, *S. sclerotiorum*'s was myceliogenic and carpogenic.

The wide diffusion of Runner type cultivars stands out among the factors determining the substantial expansion of this disease. The plant canopy structure density associated with the creeping growth habit determine a favorable microclimate conditions within the plant canopy for the disease. Moreover, the extended growth period of these cultivars causes the last stage of the cycle to progress when temperatures are more advantageous for blight outbreaks.

The monoculture, the use of only 5% of registered seeds and the widespread growth of soybean in the peanut growing region might also have contributed to the evolution of epidemics.

Not only the epidemiological characteristics of the *Sclerotinia* species found in the crop but also the presente features of the productive system should be considered when designing integrated management strategies for this disease.

**Key words:** *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*, peanut, *Arachis hypogaea*, blight.

## REFERENCIAS

- ABAWI, G. S., y GROGAN, R. G., 1975: Source of primary inoculum and effects of temperature and moisture on infection of beans by *Whetzelinia sclerotiorum*. *Phytopathology*, 65: 673-678.
- ABAWI, G. S., y GROGAN, R. G., 1979: Epidemiology of diseases caused by *Sclerotinia* species. *Phytopathology*, 69: 899-904.
- AKEM, C. N., y MELOUK, H. A., 1990: Transmission of *Sclerotinia minor* in Peanut from Infected Seed. *Plant Disease*, 74: 216-219.
- BARRETO, D., 1992: Deterioro patológico de semillas en cultivos oleaginosos. En: Resúmenes VIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas.
- BLAD, B. L.; STEADMAN, J. R., y WEISS, A., 1978: Canopy Structure and Irrigation Influence White Mold Disease and Microclimate of Dry Edible Beans. *Phytopathology*, 68: 1431-1437.
- CASINI, C., y MORALES, J., 1994: Semilla de maní. *Hoja Informativa*, EEA Manfredi INTA.
- CASINI, C., 1994: El negocio no esta en la semilla barata, sino en la buena calidad. *Campo y Tecnología*, 15: 64-66.
- COFFELT, T. A., y PORTER, D. M., 1982: Screening Peanuts for Resistance to *Sclerotinia* Blight. *Plant Disease*, 66: 385-387.
- COYNE, D. P.; STEADMAN, J. R., y ANDERSON, F. N., 1974: Effect of modified plant architecture of Great Northern dry bean varieties (*Phaseolus vulgaris*) on white mold severity and components of yield. *Plant Dis. Repr.*, 58: 379-382.
- COYNE, D. P.; STEADMAN, J. R., y SCHWARTZ, H. F., 1977: Reaction of *Phaseolus* dry bean germplasm to *Sclerotinia sclerotiorum* *Plant Dis. Repr.*, 61: 226-230.
- DOW, R. L.; POWELL, N. L., y PORTER, D. M., 1988a: Effects of modification of the plant canopy environment on *Sclerotinia* blight of peanut. *Peanut Science*, 15: 1-5.
- DOW, R. L.; PORTER, D. M., y POWELL, N. L., 1988b: Effect of environmental factors on *Sclerotinia minor* and *Sclerotinia* blight of peanut. *Phytopathology*, 78: 672-676.
- FREZZI, M. J., 1960: Enfermedades del maní en la provincia de Córdoba. *RIA*, XIV: 113-155.
- GODOY, I. J., y GIANDANA, E. H., 1992: "Groundnut Production and Research in South America", 77-85. En: *Proceedings of an International Workshop* (S. N. Nigam, ed.), ICRISAT Center, India.
- GROGAN, R. G., 1979: *Sclerotinia* species: Summary



- and Comments on needed research. *Phytopathology*, **69**: 908-910.
- HALL, R., y STEADMAN, J. R., 1991: "White Mold", 28-29. **En:** *Compendium of Bean Diseases* (R. Hall, ed.), The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.
- HAU, F. C.; BEUTE, M. K., y SMITH, T., 1982: Effect of soil pH and volatile stimulants from remoistened peanut leaves on germination of sclerotia of *Sclerotinia minor*. *Plant Disease*, **66**: 223-224.
- HAAS, J. H., y BOLWYN, B., 1972: Ecology and epidemiology of *Sclerothia* wilt of white beans in Ontario. *Can. J. Plant Sci.*, **52**: 525-533.
- HUANG, H. C., 1985: Factors affecting myceliogenic germination of sclerotia of *Sclerothia sclerotiorum*. *Phytopathology*, **75**: 433-437.
- HUANG, H. C., y KOZUB, G.C., 1989: A simple method for production of apothecia from sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Protection Bulletin*, **31**: 333-345.
- IMOLHEIN, E. D.; GROGAN, R. G., y DUNWAY, J. M., 1980: Effect of temperature and moisture tension on growth, sclerotial production, germination and infection by *Sclerotinia minor*. *Phytopathology*, **70**: 1153-1157.
- ISLEIB, T. G., y WYUNNE, J. C., 1992: "Groundnut Production and Research in North America", 57-76. **En:** *Proceedings of an International Workshop* (S. N. Nigam, ed.), ICRISAT Center, India.
- JACKSON, C. R., y BELL, D. K., 1969: *Diseases of Peanut (Groundnut) Caused by Fungi*. *Research Bulletin*, **56**. University of Georgia, 137pp.
- LETHAM, D. B.; HUETT, D. O., y TRIMBOLI, D. S., 1976: Biology and control of *Sclerotinia sclerotiorum* in cauliflower and tomato crops in coastal New South Wales. *Plant Dis. Repr.*, **60**: 286-289.
- MARCH, G. J.; MARIELLI, A.; BEVIACQUA, J. E., y AKCALDE, M., 1993: Efecto de las temperaturas, humedad relativa y precipitaciones sobre el desarrollo de la viruela, causada por *Cercospora arachidicola* Hori y *Cercosporidium personatum* (Berk. & Curt.) (Deighton) en maní (*Arachis hypogaea* L.). *Bol. San. Veg. Plagas*, **19**: 227-235.
- MARTÍNEZ, C. A., y BOTTA, G. L., 1989: Podredumbre húmeda del tallo [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary], 1303-1311. **En:** IV Conferencia Mundial de Investigación en Soja, Vol. III. Buenos Aires., Argentina.
- MITCHELL, S. J., y WHEELER, B. E. J., 1990: Factors affecting the production of apothecia and longevity of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Pathology*, **39**: 70-76.
- MITIDIERI, I. Z. M., 1981: Antecedentes y observaciones de la podredumbre del tallo de la soja *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. *IDIA*, **385-386**: 16-20.
- MITIDIERI, I. Z. M., 1983: Podredumbre del tallo de la soja (*Sclerotinia minor* Jagger). *RIA XVIII* (1); 31-45.
- MILLER, D. E., y BURKE, D. W., 1986: Reduction of *Fusarium* root rot and *Sclerotinia* wilt in beans with irrigation, tillage and bean genotype. *Plant Disease*, **70**: 163-166.
- PHILLIPS, A. J. L., 1987: Carpogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*: a review. *Phytophylactica*, **19**: 279-283.
- PHILLIPS, A. J. L., y BOTHA, W. J., 1990: *Sclerotinia* stem rot of soybeans. *Farming in South Africa*, 4pp.
- PHIPPS, P. M., y PORTER, D. M., 1982: *Sclerotinia* Blight of Soybean Caused by *Sclerotinia minor* and *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Disease*, **66**: 163-165.
- POHRONEZNY, K. L., 1991: "White Mold", 24-25. **En:** *Compendium of Tomato Diseases* (J. B. Jones, J. P. Jones, R. E. Stall y T. A. Zitter, eds.), The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.
- PORTER, D. M., 1984: "Sclerotinia Blight", 16-18. **En:** *Compendium of Peanut Diseases* (D. M. Porter, D. H. Smith y R. Rodríguez-Kábana, eds), The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.
- PORTER, D. M., y BEUTE, M. K., 1974: *Sclerotinia* blight of peanuts. *Phytopathology*, **64**: 263-264.
- PORTER, D. M.; SMITH, D. H., y RODRÍGUEZ-KÁBANA, R., 1982: "Peanut diseases", 348-378. **En:** *Peanut Science and Technology*. (H. E. Pattee y T. Young, eds), American Peanut Research and Education Society, Yoakum, Texas.
- PORTER, D. M.; WRIGHT, F. S., y POWELL, N. L., 1987: Effects of sprinkler irrigation on peanut diseases in Virginia. *Plant Disease*, **71**: 512-515.
- PORTER, D. M.; TABER, R. A., y SMITH, D. H., 1989: The incidence and survival of *Sclerotinia minor* in peanut seed. *Peanut Science*, **16**: 113-115.
- PRATT, R. G., 1992: "Sclerotinia", 74-78. **En:** *Methods for Research on Soilborne Phytopathogenic Fungi* (L. L. Singleton, J. D. Mihail y C. M. Rush, eds.), The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.
- SCHWARTZ, H. F., y STEADMAN, J. R., 1978: Factors affecting sclerotium populations and apothecium production by *Sclerotinia sclerotiorum*. *Phytopathology*, **68**: 383-388.
- SCHWARTZ, H. F.; STEADMAN, J. R., y COYNE, D. P., 1978: Influence of *Phaseolus vulgaris* blossoming characteristics and canopy structure upon reaction to *Sclerotinia sclerotiorum*. *Phytopathology*, **68**: 465-470.
- TEO, B. K., y MORRALL, R. A., 1985a: Influence of matric potentials on carpogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. I. Development of an inclined technique to observe apothecium production. *Can. J. of Plant Pathology*, **7**: 359-364.
- TEO, B. K., y MORRALL, R. A., 1985b: Influence of matric potentials on carpogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. II. A comparison of results obtained with different techniques. *Can. J. of Plant Pathology*, **7**: 365-369.
- WADSWORTH, D. F., 1979: *Sclerotinia* blight of peanuts on Oklahoma and occurrence of the sexual stage of the pathogen. *Peanut Science*, **6**: 77-79.
- WADSWORTH, D. F., y MELOUK, H. A., 1985: Potential for transmission and spread of *Sclerotinia minor* by infected peanut seed and debris. *Plant Disease*, **69**: 379-381.
- WEISS, A., 1980: Temperature and moisture influences on development of white mold disease (*Sclerotinia*

*sclerotiorum*) on Great Northern beans *Plant Disease*, **64**: 757-759.

WILLETTS, H. J., y WONG, J. A. L., 1980: The biology of *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. trifoliorum* and *S. minor* with emphasis on specific nomenclature. *The Botanical Review*, **46**: 101-165.,

WRIGHT, F. S.; PORTER, D. M.; POWELL, N. L., y ROSS, B. B., 1986: Irrigation and tillage effects on peanut yields in Virginia. *Peanut Science*, **13**: 89-92.

(Aceptado para su publicación: 10 julio 1995)