

## Epidemiología del tizón del maní (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Sclerotinia minor* Jagger en Argentina

A. MARINELLI, G. J. MARCH, A. RAGO, J. GIUGGIA Y M. KEARNEY

El tizón del maní (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Sclerotinia minor* Jagger, es una de las principales enfermedades debidas a hongos del suelo en el área manisera de Argentina.

Durante los ciclos agrícolas 1994/95 a 1998/99 inclusive, se modelizaron las epidemias de tizón en un lote de producción con alta infestación con *S. minor*, y se analizó la influencia del crecimiento del cultivo, las temperaturas mínimas y máximas diarias y las lluvias, en el inicio de las epidemias.

La incidencia de la enfermedad (%) se evaluó periódicamente en 40 estaciones de muestreo de 100 plantas cada una, distribuidas regularmente en un diseño en X. Por su parte las variables climáticas fueron registradas por una estación agrometeorológica automática.

Para modelizar las curvas epidémicas se ajustaron los modelos monomolecular, logístico y Gompertz a los datos de incidencia. La bondad de los ajustes se evaluó considerando la significancia correspondiente al modelo y a los parámetros estimados ( $y_0$ : incidencia inicial;  $r_0$ : tasa aparente de incremento), el coeficiente de determinación ajustado ( $R^2$ ) y el análisis del gráfico de dispersión de los valores residuales y de los predichos. Para comparar los  $R^2$  los valores de predicción de la enfermedad fueron detransformados y calculados los nuevos  $R^2$ .

El modelo monomolecular fue el que mejor ajustó a la epidemia ocurrida en 1995, el modelo Gompertz en 1996 y el logístico en 1998 y 1999; no registrándose epidemia de tizón en 1997. Las lluvias y el crecimiento del cultivo fueron los principales factores determinantes del comienzo de epidemias de tizón del maní en Argentina.

La información generada en este trabajo puede ser utilizada en el desarrollo de un sistema de pronóstico de tizón del maní y en el ajuste del momento de aplicación de fungicidas a utilizar en control químico.

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

G. J. MARCH: Instituto de Fitopatología y Fisiología Vegetal, INTA. Cno. 60 cuerdas km 5 1/2. 5119 Córdoba, Argentina.

A. RAGO: Becario del INTA.

J. GIUGGIA: Terapéutica Vegetal (FAV-UNRC).

M. KEARNEY: Becario de la Agencia Córdoba Ciencia y Fitopatología (FAV-UNRC).

**Palabras claves:** *Arachis hypogaea*, *Sclerotinia minor*, maní, tizón, epidemiología.

### INTRODUCCIÓN

El tizón del maní (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Sclerotinia minor* Jagger y *S.*

*sclerotiorum* (Lib.) de Bary es una de las enfermedades más importantes en el área manisera de Argentina (MARINELLI y MARCH, 1996; MARINELLI *et al.*, 1998).

Las pérdidas anuales de producción en maní por hongos patógenos del suelo causantes de la muerte de plantas adultas han sido estimadas en 14-18 millones de dólares (MARCH y MARINELLI, 1995). Recientemente se han estimado en 739 kg/ha los granos de maní que quedan en el campo luego de la cosecha, principalmente por la acción de hongos del suelo (MARCH *et al.*, 2000).

En numerosos cultivos se ha demostrado la asociación entre el crecimiento de las plantas y la ocurrencia de epidemias de *S. minor* (DOW *et al.*, 1988; MELZER y BOLAND, 1994; MITIDIERI, 1983; PHIPPS, 1995; PHIPPS y PORTER, 1982; SUBBARAO, 1998). Si bien este patógeno puede producir infecciones en cualquier momento del crecimiento del cultivo, el tizón se hace evidente para los productores y técnicos con la muerte de las plantas durante febrero-marzo (MARINELLI y MARCH, 1996). Por otro lado, la temperatura y la humedad son mencionados como factores importante que afectan el desarrollo de las epidemias causadas por *Sclerotinia* spp. (ABAWI y GROGAN, 1975, 1979; BOLAND y HALL, 1988; FINLAYSON *et al.*, 1989; HASS y BOLWYN, 1972; LETHAM *et al.*, 1976; MITIDIERI, 1981, 1983; PHILLIPS y BOTHA, 1990; TEO *et al.*, 1989; WEISS *et al.*, 1980; WILLETS y WONG, 1980).

Recientemente han comenzado estudios epidemiológicos sobre enfermedades causadas por hongos patógenos del suelo en maní en Argentina (MARCH *et al.*, 1998; MARINELLI *et al.*, 1998), no habiéndose modelizado el desarrollo de epidemias del tizón del maní, ni analizada la influencia de las variables climáticas y del crecimiento del cultivo sobre las mismas. Es necesario conocer los factores que conducen al desarrollo de epidemias, para implementar medidas efectivas de control (BERGER, 1977; FRY, 1982).

El objetivo de este trabajo fue modelizar la curva de progreso de tizón de maní causado por *S. minor*, y analizar la influencia del crecimiento del cultivo, las temperaturas mínimas y máximas diarias y las lluvias en el inicio de las epidemias.

## MATERIALES Y METODOS

Para analizar la curva de progreso de tizón causado por *S. minor*, se llevó a cabo su monitoreo en un campo comercial ubicado en el área rural de Carnerillo (provincia de Córdoba, Argentina), durante los ciclos agrícolas 1994/95 a 1998/99 inclusive. Este campo ha sido sembrado con maní en alternancia con otros cultivos desde 1950, registrándose elevada incidencia del tizón por esta especie desde 1992 (MARINELLI y MARCH, 1993).

Durante los cinco ciclos agrícolas que abarcó este estudio se sembró el cultivar Florman (tipo Runner). Las siembras fueron realizadas los días 25 de diciembre de 1994, 19 de noviembre de 1995, 15 de noviembre de 1996, 7 de diciembre de 1997 y 3 de noviembre de 1998.

Las prácticas de producción, como labranzas y control de malezas y de viruela (*Cercospora arachidicola* Hori y *Cercosporidium personatum* (Berk. & Curt.) Deighton), fueron realizadas por el productor según recomendaciones de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Manfredi, Córdoba (PEDELINI y CASINI, 1998).

La incidencia de la enfermedad (%) se evaluó periódicamente desde emergencia a cosecha en 40 estaciones de muestreo, 10 sobre cada brazo de un diseño en X. Cada estación de muestreo consistió de 50 plantas seguidas en cada uno de dos surcos adyacentes, siendo la distancia entre estaciones de 30 surcos. Se consideró planta enferma la que estaba total o parcialmente afectada por tizón y presentaba signo del patógeno (micelio y/o esclerocios), registrándose y colocándose una etiqueta con la fecha correspondiente. Además, en cada muestreo se midió la distancia entre los extremos de las ramas laterales de los dos surcos adyacentes.

Durante el cultivo se registraron las temperaturas mínimas y máximas diarias y las lluvias en una estación agrometeorológica automática ubicada a 100 m del ensayo.

Para modelizar las curvas epidémicas se ajustaron los modelos monomolecular, logístico y Gompertz a los datos de incidencia según la metodología frecuentemente utilizada (CAMPBELL y MADDEN, 1990; MADDEN y CAMPBELL, 1986). Los datos de incidencia del tizón fueron linearizados de acuerdo a las transformaciones de cada modelo, efectuándose los análisis de varianza y regresión lineal correspondientes. La bondad del ajuste de cada modelo se evaluó considerando la significancia correspondiente al modelo y a los parámetros estimados ( $y_0$ : incidencia inicial;  $r_0$ : tasa aparente de incremento), el coeficiente de determinación ajustado ( $R^2$ ) y el análisis del gráfico de dispersión de los valores residuales y de los predichos (D) (gráficos no mostrados) (CAMPBELL y MADDEN,

1990; MADDEN, 1986). Para comparar los  $R^2$  los valores de predicción de la enfermedad fueron detransformados y calculados los nuevos  $R^2$  (HAU y KRANZ, 1977).

## RESULTADOS

Epidemias de tizón causadas por *S. minor* ocurrieron en 1995, 1996, 1998 y 1999, con valores de incidencia final que oscilaron entre el 18 y 28% (Figs. 1, 2, 4, 5). La enfermedad no fue detectada en la región sur del área manisera en 1997 debido a una intensa sequía ocurrida desde enero hasta marzo inclusive, siendo el registro pluviométrico 38% menor que el promedio histórico correspondiente al mismo período (Seiler *et al.*, 1995) (Fig. 3).

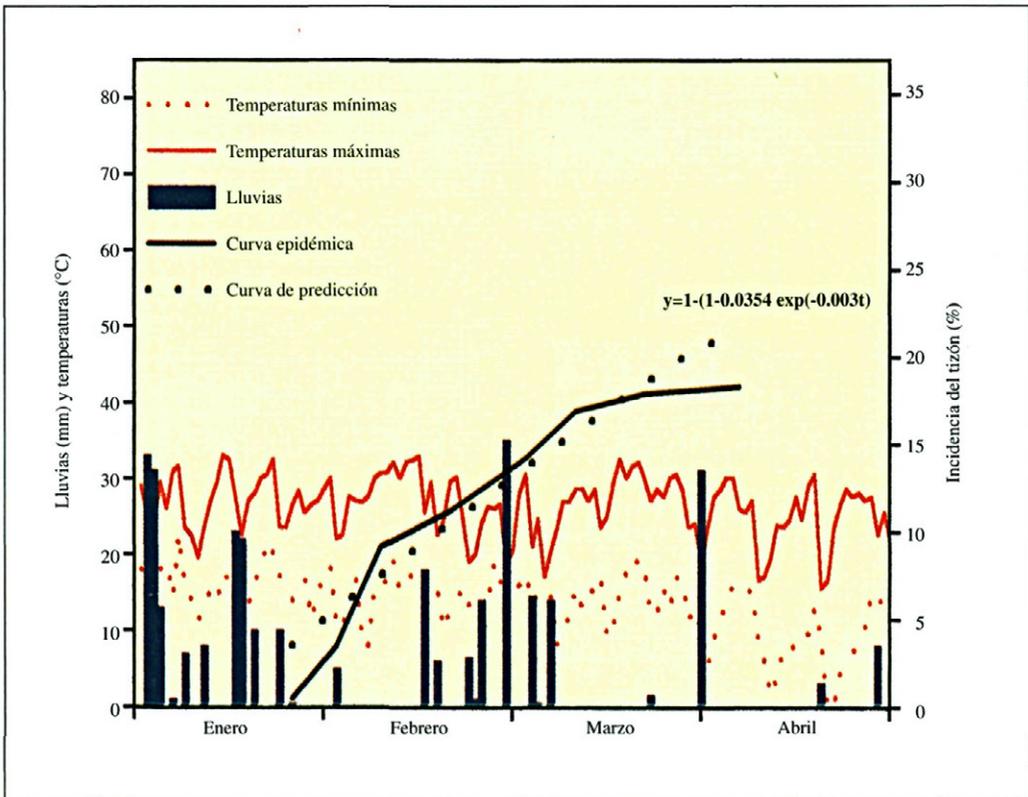


Fig. 1.—Tizón del maní por *Sclerotinia minor* en Córdoba, Argentina. Curvas epidémica y de predicción modelo monomolecular. Lluvias y temperaturas mínimas y máximas en el cultivo. 1995.

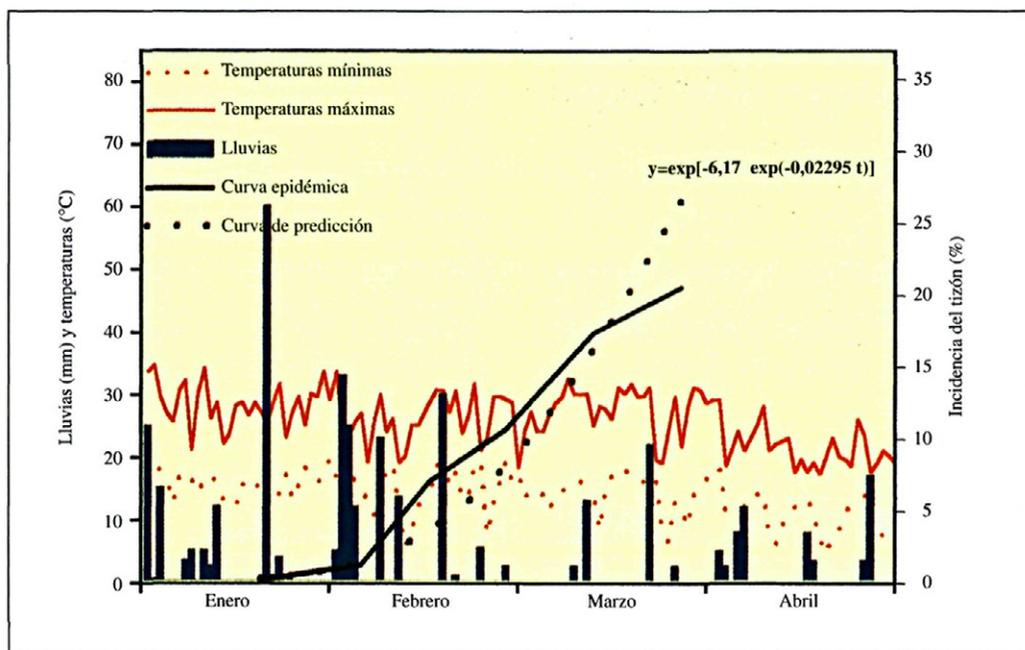


Fig. 2.—Tizón del maní por *Sclerotinia minor* en Córdoba, Argentina. Curvas epidémica y de predicción modelo Gompertz. Lluvias y temperaturas mínimas y máximas en el cultivo. 1996.

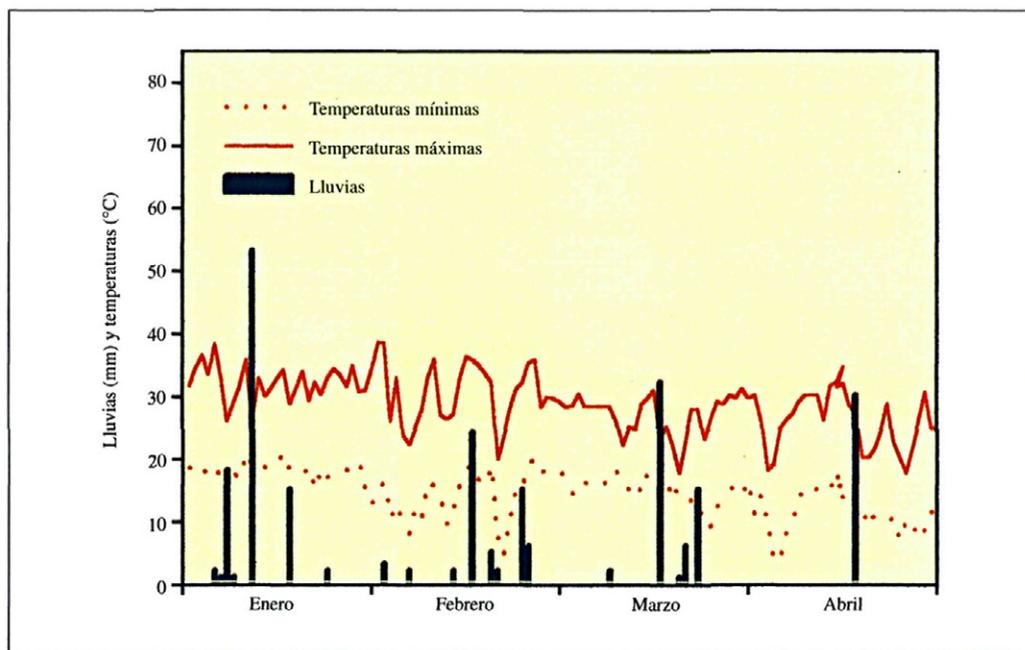


Fig. 3.—Lluvias y temperaturas mínimas y máximas en el cultivo. Córdoba, Argentina. 1997.

Los esclerocios de *S. minor* ubicados sobre o cerca de la superficie del suelo fueron el inóculo inicial, germinando siempre miceliogénicamente. El registro y marcación de cada planta afectada en cada fecha de evaluación permitió comprobar que la infección micelial planta a planta no fue significativa en 1995, 1996 y 1999; pero sí en 1998.

Los primeros síntomas de tizón se observaron cuando el cultivo tenía alrededor de 90 días en 1995 y 1999, 60 días en 1996 y 65 días en 1998. En esos momentos las ramificaciones laterales de los surcos adyacentes se habían superpuesto alrededor de 15-20 cm en 1995, o apenas se tocaban en 1996 y 1998. Debido a las escasas lluvias producidas durante enero de 1999, las plantas de maní no cubrían el espacio entre surcos

cuando se observaron los primeros síntomas de la enfermedad.

En 1995, 1996 y 1998 la incidencia de la enfermedad se incrementó generalmente de manera continua después de producidas las primeras infecciones (Figs. 1, 2, 4). Por el contrario, en 1999 la curva epidémica tuvo un lento incremento durante más de treinta días después de las primeras infecciones, debido a las escasas lluvias ocurridas durante febrero (Fig. 5) (4 mm).

El modelo monomolecular fue el que mejor ajustó en 1995, el Gompertz fue el más adecuado en 1996, y el logístico fue el que mejor representó las epidemias de 1998 y 1999 (Cuadro 1).

En las dos semanas previas a la observación inicial de los síntomas de tizón, las temperaturas mínimas y máximas promedio,

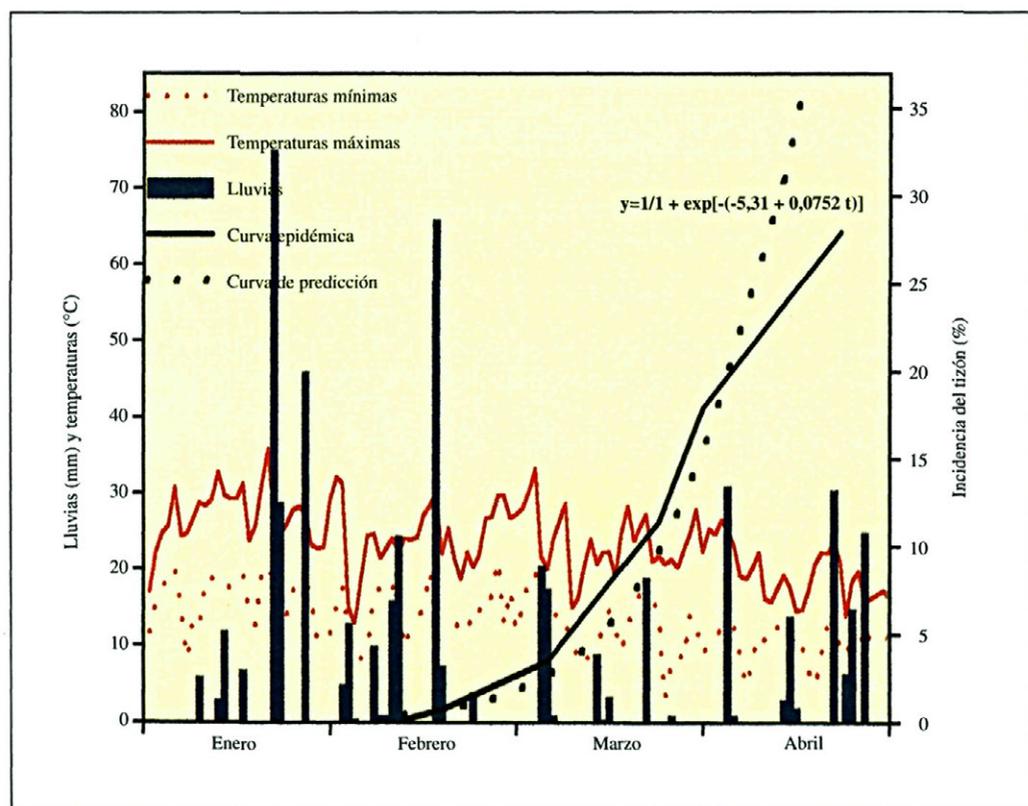


Fig. 4.—Tizón del maní por *Sclerotinia minor* en Córdoba, Argentina. Curvas epidémica y de predicción modelo logístico. Lluvias y temperaturas mínimas y máximas en el cultivo. 1998.

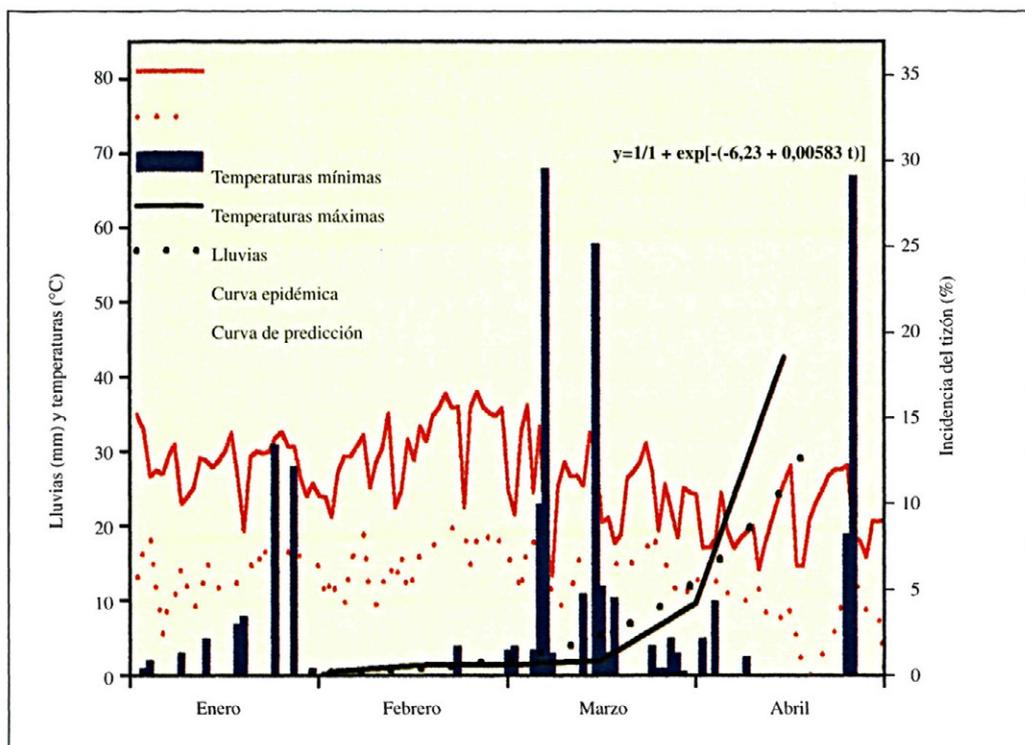


Fig. 5.—Tizón del maní por *Sclerotinia minor* en Córdoba, Argentina. Curvas epidémica y de predicción modelo logístico. Lluvias y temperaturas mínimas y máximas en el cultivo, 1999.

Cuadro 1.—Parámetros estadísticos de evaluación de ajustes de modelos matemáticos. Significancia de los modelos y de los valores estimados de incidencia inicial y tasa de incremento, y coeficiente de determinación ajustado

Modelos	1995			
	p (M)	p ( $y_0$ )	p (r)	R <sup>2</sup> (%)
Monomolecular	0.000	0.050	0.000	87.1
Logístico	0.020	0.000	0.020	56.1
Gompertz	0.007	0.000	0.007	67.7
1996				
Monomolecular	0.001	0.199	0.001	94.4
Logístico	0.001	0.001	0.007	83.4
Gompertz	0.007	0.000	0.001	93.0
1998				
Monomolecular	0.000	0.161	0.000	91.9
Logístico	0.001	0.000	0.001	88.3
Gompertz	0.004	0.000	0.004	80.9
1999				
Monomolecular	0.090	0.464	0.090	44.0
Logístico	0.006	0.000	0.006	84.5
Gompertz	0.018	0.000	0.018	73.8

p (M) significancia del modelo, p ( $y_0$ ) significancia de la incidencia inicial estimada, p (r) significancia de la tasa de incremento estimada y R<sup>2</sup> (%) coeficiente de determinación ajustado.

fueron 16 y 28 °C en 1995, 15 y 27 °C en 1996, 14 y 23 °C en 1998, y 16 y 28 °C en 1999.

El rango de lluvias osciló entre 10 y 25 mm en la semana en que se registraron las primeras infecciones, y en un rango de 60 (1999) a 150 mm (1995, 1996 y 1998) entre los 8 y 28 días antes del comienzo de las epidemias (Figs. 1, 2, 4, 5). Es importante señalar que las elevadas precipitaciones ocurridas durante diciembre de 1998 (214 mm), favorecieron el mantenimiento de elevada humedad en el suelo durante enero de 1999.

## DISCUSIÓN

Las epidemias de tizón del maní por *S. minor* en Argentina tuvieron dos características destacables, ausencia de infecciones en los estadios tempranos de crecimiento del cultivo, e infecciones producidas exclusivamente por germinación micelial de los esclerocios; lo cual coincide con lo observado en epidemias de marchitamiento de la lechuga en Canadá y de tizón del maní en USA (Dow *et al.*, 1988; MELZER y BOLAND, 1994; PHIPPS, 1995).

La no ocurrencia de infecciones tempranas puede atribuirse a que el cultivar Florman tiene crecimiento erecto en sus primeras etapas de desarrollo, por lo que las ramas laterales no están aún en contacto con el suelo y los ginecóforos no se han formado. Por su parte, los esclerocios de *S. minor* germinando miceliogénicamente fueron la única fuente de inóculo responsables de las epidemias de tizón del maní, no habiéndose encontrado apotecios tanto en este trabajo como en los relevamientos efectuados en toda el área manisera de Argentina en diferentes ciclos agrícolas (MARINELLI y MARCH, 1993, 1996; MARINELLI *et al.*, 1996, 1997, 1998). Además, la dispersión planta a planta del patógeno durante el desarrollo del cultivo a través de micelio infectivo, no fue significativa en 1995, 1996 y 1999, pero sí en 1998.

De acuerdo a lo expresado, el tizón del maní respondió a las características gene-

rales de una enfermedad monocíclica. VANDERPLANK (1963) señala que en el caso de enfermedades causadas por hongos del suelo, raramente ocurre dispersión secundaria durante la misma estación de crecimiento del cultivo. Sin embargo, como en 1998 (Fenómeno El Niño) se produjo un crecimiento exuberante del cultivo debido a abundantes y frecuentes lluvias, se registró una importante infección planta a planta, por lo que en este año la enfermedad puede ser considerada funcionalmente como policíclica (CAMPBELL, 1986). De manera similar, en las epidemias de marchitamiento de la lechuga causado por *S. minor*, se ha sugerido que el micelio causa infecciones entre plantas en contacto (JARVIS y HAWTHORNE, 1972).

Las curvas epidémicas de tizón del maní fueron descritas por distintos modelos matemáticos. El modelo monomolecular fue el que mejor ajustó a la curva epidémica en 1995, debido a que las ramificaciones laterales de las plantas de maní cubrían la superficie del suelo entre surcos al inicio de la enfermedad, con lo cual la mayoría de los sitios de infección se encontraban próximos a los esclerocios presentes en el suelo. Los modelos Gompertz y logístico fueron los más apropiados para describir las epidemias de 1996 y 1998 respectivamente, cuando al inicio de las mismas las ramificaciones laterales de surcos adyacentes recién habían entrado en contacto, no cubriendo aún el espacio entre surcos. En 1999, cuando la incidencia de la enfermedad se incrementó hacia fines de la estación de cultivo, fue el modelo logístico el que mejor ajustó a la curva epidémica. Estos modelos fueron también usados para describir epidemias del marchitamiento de la lechuga (JARVIS y HAWTHORNE, 1972; MELZER y BOLAND, 1994). La forma de la curva epidémica depende no solo del momento en que ocurren las primeras infecciones, sino también de la interacción del patógeno, el hospedante y las condiciones ambientales (CAMPBELL, 1986; MELZER y BOLAND, 1994).

Como se ha demostrado en este trabajo, los modelos matemáticos que describen las curvas epidémicas no pueden ser utilizados para inferir los mecanismos de incremento de las enfermedades (MADDEN *et al.*, 1987; PFENDER, 1982); pudiendo utilizarse diferentes modelos para describir las epidemias causadas por patógenos de suelo (CAMPBELL, 1986).

La ocurrencia de lluvias superiores a 120mm en un período de dos a tres semanas (1995, 1996, 1998), o menores pero con el suelo húmedo debido a abundantes lluvias previas (1999), y las ramificaciones laterales rastreras de la planta de maní cubriendo o próximas a cubrir el espacio entre surcos, son condiciones favorables al comienzo de epidemias de tizón. Producidas las primeras infecciones el progreso de la curva epidémica estará influenciado por las lluvias. Diferentes investigadores han señalado la importancia de las lluvias en el inicio y desarrollo de epidemias de tizón del maní y del marchitamiento de la lechuga (Dow *et al.*, 1988; MELZER y BOLAND 1994; PHIPPS, 1995). Además, luego de haber estado sometidos a intensas lluvias, la deshidratación de los esclerocios que se encontraban en el suelo, los estimularon a germinar miceliogénicamente al producirse nuevas precipitaciones (ADAMS y TATE, 1976; Dow *et al.*, 1988; LETHAM *et al.*, 1976; STEADMAN, 1979).

El promedio de las temperaturas mínimas y máximas antes del comienzo de epidemias de tizón del maní en Córdoba (Argentina) y del marchitamiento de la lechuga en Ontario (Canadá) (MELZER y BOLAND, 1994) fueron similares. Sin embargo, estas temperaturas fueron 5 °C menores que las correspondientes a las registradas antes de la ocurrencia de epidemias de tizón en maní en Virginia (USA) (PHIPPS, 1995). Aunque la temperatura ha sido señalada como un factor importante para la germinación de los esclerocios de *S. minor* en el laboratorio y en el campo (ADAMS, 1987; Dow *et al.*, 1988; IMOLHEIN *et al.*, 1980), de acuerdo con PHIPPS (1995), las lluvias y el desarrollo del cultivo son los principales factores determinantes del comienzo de epidemias de tizón del maní causado por *S. minor*.

La información generada en este trabajo puede ser utilizada en el desarrollo de un sistema de pronóstico de tizón del maní y en el ajuste del momento de aplicación de fungicidas a utilizar en control químico.

## AGRADECIMIENTOS

Trabajo realizado con subsidios otorgados por SECyT-UNRC, CONICET, CONICOR y Cámara Argentina del Maní.

## ABSTRACT

MARINELLI, A., MARCH, G. J., RAGO, A. GIUGGIA, J. y KEARNEY, M., 2001: Outbreaks of *Sclerotinia* blight of peanut caused by *Sclerotinia minor* in Argentina. Bol. San. Veg. Plagas, 27:75-84

Records of blight outbreaks of peanut caused by *Sclerotinia minor* Jagger were made in field trials near Río Cuarto State University (province of Córdoba, Argentina) from the 1994/95 through 1998/99 agricultural years.

A peanut crop was planted in the same field infected by *S. minor* and monitored at one-two weeks intervals for incidence of *Sclerotinia* blight and crop growth. Daily minimum and maximum air temperature and daily rainfall were measured at an automatic weather station.

For describing disease progress curves, monomolecular, logistic and Gompertz models were fitted to disease data at different times during 1995, 1996 1997, 1998 and 1999. The goodness of fit was determined by the significancy of models and estimated parameters, the randomness of the residuals and the coefficient of determination adjusted for degrees of freedom.

The monomolecular model provided the best fits in 1995, the Gompertz model was the most appropriate in 1996, and the logistic model best described the epidemic in 1998 and 1999. Blight was not registered in 1997.

Rainfall ranged between 10 and 25 mm in the week of outbreaks onset, and between 60 and 150 mm from 8 to 28 days before disease onset.

Rainfall and plant growth were the primary factors triggering *Sclerotinia* outbreaks in peanut in Argentina.

The epidemiological information from these studies will provide data which will be used in both disease forecasting and advisory programs for the timing of fungicide control treatment for management of *Sclerotinia* blight of peanut.

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

#### REFERENCIAS

- ABAWI, G. S. y GROGAN, R. G., 1979: Epidemiology of diseases caused by *Sclerotinia* species. *Phytopathology*, **69**: 899-904.
- 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.
- ADAMS, P. B., 1987: Effects of soil temperature, moisture, and depth on survival and activity of *Sclerotinia minor*, *Sclerotium cepivorum*, and *Sporidesmium sclerotivorum*. *Plant Disease*, **71**: 170-174.
- ADAMS, P. B. y TATE, C. J., 1976: Mycelial germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* on soil. *Plant Disease Reporter*, **60**: 515-518.
- BERGER, R. D., 1977: Application of epidemiological principles to achieve plant disease control. *Annual Review Phytopathology*, **15**: 165-183.
- BOLAND, G. J. y HALL, R., 1988: Relationships between the spatial pattern and number of apothecia of *Sclerotinia sclerotiorum* on stem rot of soybean. *Plant Pathology*, **37**: 329-336.
- CAMPBELL, C. L., 1986: Interpretation and uses of disease progress curves for root diseases: 38-54. **En:** *Plant Disease Epidemiology* (K. J. Leonard y W. E. Fry, eds.), Macmillan Publishing Company, NY.
- CAMPBELL, C. L. y MADDEN, L. V., 1990: *Introduction to Plant Disease Epidemiology*. John Wiley & Sons, New York. 532pp.
- DOW, R. L., PORTER, D. M. y POWELL, N. L., 1988: Effect of environmental factors on *Sclerotinia minor* and *Sclerotinia blight* of peanut. *Phytopathology*, **78**: 672-676.
- FINLAYSON, J. E., RIMMER, S. R. y PRITCHARD, M. K., 1989: Infection of carrots by *Sclerotinia sclerotiorum*. *Canadian Journal of Plant Pathology*, **11**: 242-246.
- FRY, W. E., 1982: *Principles of plant disease management*. Academic, New York, 378 pp.
- HAAS, J. H. y BOLWYN, B., 1972: Ecology and epidemiology of *Sclerotinia* wilt of white beans in Ontario. *Canadian Journal Plant Science*, **52**: 525-533.
- HAU, B. y KRANZ, J., 1977: Ein Vergleich verschiedener Transformationen von Befallskurven. *Phytopathology Z*, **88**: 53-68.
- IMOLHEIN, E. D., GROGAN, R. G. y DUNIWAY, J. M., 1980: Effect of temperature and moisture tension on growth, sclerotial production, germination, and infection by *Sclerotinia minor*. *Phytopathology*, **70**: 1153-1157.
- JARVIS, W. R. y HAWTHORNE, B. T., 1972: *Sclerotinia minor* on lettuce: progress of an epidemic. *Annals of Applied Biology*, **70**: 207-214.
- 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 Disease Reporter*, **60**: 286-289.
- MADDEN, L. V., 1986: Statistical analysis and comparison of disease progress curves: 55-84. **En:** *Plant Disease Epidemiology* (K. J. Leonard y E. Fry, eds.), Macmillan Publishing Company, NY.
- MADDEN, L. V. y CAMPBELL, C. L., 1986: Descriptions of virus disease epidemics in time and space: 273-293. **En:** *Plant Virus Epidemics: Monitoring, Modelling, and Predicting Outbreaks* (G. D. McLean, R. G. Garret y W. G. Ruesink, eds.), Academic Press, Australia.
- MADDEN, L. V., LOUIE, R. y KNOKE, J. K., 1987: Temporal and spatial analysis of maize dwarf mosaic epidemics. *Phytopathology*, **77**: 148-156.
- MARCH, G. J. y MARINELLI, A., 1995: Enfermedades del maní y sistema productivo. *Maní, Avances en la Investigación*, **2**: 2-18.
- MARCH, G. J., MARINELLI, A., ODDINO, C., KEARNEY, M., PASTOR, S., VARGAS GIL, S., GIUGGIA, J., REMEDI, D. y JUSTIANOVICH, C. 2000: Cuantificación y Caracterización de pérdidas de cosecha en maní campaña agrícola 1999/2000, 14-16. **En:** *Resúmenes XV Jornada Nacional del Maní*, Gral. Cabrera, Argentina.
- MARCH, G. J., MARINELLI, A., RAGO, A. y GIUGGIA, J., 1998: Curvas de desarrollo del "marchitamiento" del maní (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Sclerotium rolfsii* Sacc. en Argentina. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas*, **24**: 511-518.
- MARINELLI, A. y MARCH, G. J., 1996: Epidemias de "tizón" del maní (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary y *S. minor* Jagger en Argentina. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas*, **22**: 501-510.
- MARINELLI, A. y MARCH, G. J., 1993: Tizón del maní causado por *Sclerotinia minor*, 56-57. **En:** *Resúmenes VII Congreso Latinoamericano de Fitopatología*, Santiago de Chile.

- MARINELLI, A., MARCH, G. J., RAGO, A. y GIUGGIA, J., 1998: Assessment of crop loss in peanut caused by *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor*, and *Sclerotium rolfsii* in Argentina. *International Journal of Pest Management*, **44**: 251-254.
- MARINELLI, A., MARCH, G. J., RAGO, A. y GIUGGIA, J., 1997: Enfermedades causadas por hongos patógenos presentes en el suelo en 1997, 10-11. En: *Resúmenes 12º Jornada Nacional del Maní*, Gral. Cabrera, Argentina.
- MARINELLI, A., MARCH, G. J., RAGO, A. y GIUGGIA, J., 1996: Enfermedades causadas por hongos patógenos presentes en el suelo en 1995 y 1996, 4-5. En: *Resúmenes 11º Jornada Nacional del Maní*, Gral. Cabrera, Argentina.
- MELZER, M. S. y BOLAND, G. J., 1994: Epidemiology of lettuce drop caused by *Sclerotinia minor*. *Canadian Journal of Plant Pathology*, **16**: 170-176.
- MITIDIERI, I. Z. M. de., 1983: Podredumbre del tallo de la soja (*Sclerotinia minor* Jagger). *Revista de Investigaciones Agrícolas*, **XVIII**: 31-45.
- MITIDIERI, I. Z. M. de., 1981: Antecedentes y observaciones de la podredumbre del tallo de la soja *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. *IDIA*, **385-386**: 16-20.
- PEDELINI, R. y CASINI, C., 1998: *Manual del Maní*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación, INTA, Córdoba, Argentina. 80 pp.
- PFENDER, W. F., 1982: Monocyclic or polycyclic root diseases: Distinguishing between the nature of the disease cycle and the shape of the disease progress curve. *Phytopathology*, **72**: 31-32.
- PHIPPS, P. M., 1995: An assessment of environmental conditions preceeding outbreaks of *Sclerotinia* blight of peanut in Virginia. *Peanut Science*, **22**: 90-93.
- PHIPPS, P. M. y PORTER, D. M., 1982: *Sclerotinia* blight of soybean caused by *Sclerotinia minor* and *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Disease*, **66**: 163-165.
- PHILLIPS, A. J. L. y BOTHA, W. J., 1990: *Sclerotinia* stem rot of soybeans. *Farming in South Africa*. 4pp.
- SEILER, R. A., FABRICIUS, R. A., ROTONDO, V. M. y VINOCUR, M. G. 1995. Agroclimatología de Río Cuarto-1974/1993. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina, 68pp.
- STEADMAN, J. R., 1979: Control of plant disease caused by *Sclerotinia* species. *Phytopathology*, **69**: 904-907.
- SUBBARAO, K. V., 1998: Progress toward integrated management of lettuce drop. *Plant Disease*, **82**: 1068-1078.
- TEO, B. K., MORRALL, R. A. A. y VERNA, P. R., 1989: Influence of soil moisture seeding date, and canola cultivars (Tobin and Westar) on the germination and rotting of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Canadian Journal of Plant Pathology*, **11**: 393-399.
- VANDERPLANK, J. E., 1963: *Plant disease: Epidemics and Control*. Academic Press, New York. 349 pp.
- WEISS, A., KERR, E. D. y STEADMAN, J. R., 1980: Temperature and moisture influences on development of white mold disease (*Sclerotinia sclerotiorum*) on Great Northern beans. *Plant Disease*, **64**: 757-759.
- WILLETS, 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.

(Recepción: 29 de noviembre de 2000)  
(Aceptación: 4 de abril de 2001)