

Curvas de desarrollo del «marchitamiento» del maní (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Sclerotium rolfsii* Sacc. en Argentina

G. J. MARCH, A. MARINELLI, A. RAGO y J. GIUGGIA

Las pérdidas que causan anualmente los hongos del suelo en maní (*Arachis hypogaea* L.) en Argentina, han sido estimadas entre 14 y 18 millones de dólares. Entre las enfermedades que producen se destaca el «marchitamiento» causado por *Sclerotium rolfsii* Sacc.

Durante 1992, 1993 y 1994 se llevaron a cabo estudios con el objetivo de determinar los modelos matemáticos que mejor ajusten a las curvas de desarrollo del «marchitamiento», e identificar las condiciones ambientales favorables al desarrollo de epidemias.

Periódicamente se evaluó la incidencia (%) de la enfermedad en 50 muestras de 100 plantas cada una, distribuidas regularmente en un diseño en X.

Los modelos monomolecular, logístico y Gompertz fueron ajustados a los datos de incidencia a través de regresión lineal simple y análisis de la varianza. La bondad de los ajustes se evaluó considerando la significancia de los parámetros estimados, la dispersión de los residuos graficados respecto al tiempo, y el coeficiente de determinación ajustado según los grados de libertad (R^2).

Se compararon además las tasas de incremento (r) estimadas a través del análisis de regresión lineal.

Durante enero, febrero y marzo se registraron las precipitaciones y las temperaturas. Las precipitaciones fueron de 302, 463 y 182 mm para 1992, 1993 y 1994 respectivamente, y las temperaturas máximas más frecuentes oscilaron entre 27 y 30 °C.

Mientras en 1992 y 1993 la enfermedad no superó el 5%, en 1994 alcanzó una incidencia final del 30%. En 1992 y 1994 el modelo que mejor ajustó fue Gompertz, mientras que en 1993 fue el logístico.

Es factible que si bien el «marchitamiento» sea común en veranos húmedos y cálidos (1992 y 1993), adquiera características epidémicas cuando a continuación de períodos de sequía que causan estrés en el cultivo, siguen precipitaciones y temperaturas elevadas (1994).

A los fines de desarrollar la estrategia de manejo de esta enfermedad, debería distinguirse con precisión el efecto del estrés hídrico sobre el patógeno y sobre el cultivo.

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

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

A. RAGO. Becario del INTA y Auxiliar de Primera en Fitopatología. FAV-UNRC.

J. GIUGGIA. Auxiliar de Primera en Terapéutica Vegetal. FAV-UNRC.

Palabras claves: *Sclerotium rolfsii*, *Arachis hypogaea*, maní, epidemiología.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades causadas por hongos del suelo en maní (*Arachis hypogaea* L.) se han incrementado paulatinamente desde

fines de la década del '80 en la provincia de Córdoba, principal área productora de Argentina (98% del área manisera), estimándose las pérdidas producidas entre 14 y 18 millones de dólares por año (MARCH y MA-

RINELLI, 1995). Entre estas enfermedades se destaca el «marchitamiento» causado por *Sclerotium rolfsii* Sacc. (MARINELLI *et al.*, 1996, 1997), la que en algunos ciclos tuvo características epidémicas.

El manejo de las enfermedades causadas por hongos del suelo no se ha desarrollado tan rápidamente como el de las foliares, debido quizás a la insuficiencia de conocimiento sobre el desarrollo de las epidemias y de los factores que las afectan (CAMPBELL, 1986).

Las epidemias implican cambios en el tiempo y el espacio en la intensidad de la enfermedad que afecta a un cultivo (KRANZ, 1974). En cultivos anuales estos cambios son analizados durante su ciclo, empleando modelos matemáticos ampliamente tratados por diferentes autores (CAMPBELL y MADDEN, 1990; JEGER, 1984; MADDEN, 1986, MADDEN y CAMPBELL, 1986). Si bien estos modelos son simplificaciones de la realidad (BERGER y JONES, 1985; KRANZ y HAU, 1980), proporcionan elementos que utilizados racionalmente permiten analizar y comprender los fenómenos naturales (JEGER, 1986).

En nuestra región manisera se han obtenido los modelos de las curvas epidémicas de la viruela del maní (*Cercospora arachidicola* Hori y *Cercosporidium personatum* (BERK & Curt.) v. Arx.) y aplicado los modelos desarrollados en el análisis de epidemias (MARINELLI *et al.*, 1991, 1992). Esto ha contribuido a conocer y comprender estas epidemias, generando información básica esencial para el diseño de estrategias para su manejo. Por el contrario, no se han efectuado estudios con objetivos similares para enfermedades del maní causadas por hongos patógenos presentes en el suelo, como es el caso del «marchitamiento».

MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios se llevaron a cabo durante 1992, 1993 y 1994 en un cultivo comercial de un campo ubicado en el área rural de Ge-

neral Cabrera (departamento Juárez Celman, prov. de Córdoba). En 1993 se agregó un segundo cultivo en proximidades del anterior.

Incidencia

Desde los 45 días de la siembra y hasta la cosecha se efectuaron evaluaciones periódicas de la incidencia (%) del «marchitamiento» en el cultivo, considerando sintomatología y presencia de esclerocios de *S. rolfsii*.

La metodología de muestreo consistió en registrar las plantas afectadas en 50 muestras distribuidas en un diseño en X. Cada muestra consistió de dos surcos de 50 plantas cada uno, estando separadas entre sí por 10 surcos a lo largo de las dos diagonales del diseño en X. Esto significó la evaluación de 5.000 plantas en cada muestreo.

Las plantas enfermas se individualizaron mediante una etiqueta de aluminio donde se grabó la fecha correspondiente. En un registro aparte se anotó el número de plantas afectadas por muestra.

Los datos secuenciales de incidencia fueron transformados según sea el modelo utilizado:

- Monomolecular: $\ln(1/1-y)$.
- Logístico: $\ln(y/1-y)$
- Gompertz: $-\ln[-\ln(y)]$

donde y es la incidencia como proporción.

Densidad de inóculo

Al iniciar los ensayos cada año, se estimó la densidad media del inóculo presente en el suelo (número de esclerocios/200 g de suelo) en todas las unidades de muestreo. En cada surco se obtuvo una muestra de suelo formada por 10 submuestras de 2 cm de diámetro y 5 cm de profundidad. En laboratorio se secaron al aire, se mezclaron y se extrajeron 200 g, los que fueron procesados según la técnica desarrollada por RODRÍGUEZ-KABANA *et al.* (1974).

Modelización de la Curva epidémica

Para describir las curvas epidémicas se consideraron tres modelos no lineales: a) monomolecular, b) logístico y c) Gompertz. El ajuste de estos modelos a los datos de incidencia se efectuó mediante la técnica de regresión lineal simple y análisis de la varianza.

La bondad del ajuste logrado con los distintos modelos se evaluó considerando la significancia de los parámetros estimados, la dispersión de los residuos graficados respecto al tiempo, y el coeficiente de determinación ajustado según los grados de libertad (R^2) (CAMPBELL y MADDEN, 1990; MADDEN, 1986).

Tasas de incremento

Las tasas de incremento (r) estimadas a través del análisis de regresión lineal, fueron comparadas utilizando el error estándar aso-

ciado a cada una de ellas, con un nivel de significancia de $P < 0,05$ (CAMPBELL y MADDEN, 1990).

Parámetros climáticos

Las precipitaciones ocurridas en los meses de enero, febrero y marzo de cada año del estudio, fueron registradas mediante un pluviómetro colocado en el cultivo (Figs. 1, 2, 3).

Los datos de temperaturas fueron obtenidos por un termógrafo, constando en la figura 4 las temperaturas máximas decádicas para los meses señalados.

RESULTADOS

Incidencia

En las figuras 1, 2 y 3 se consignan los valores de incidencia (%) correspondientes

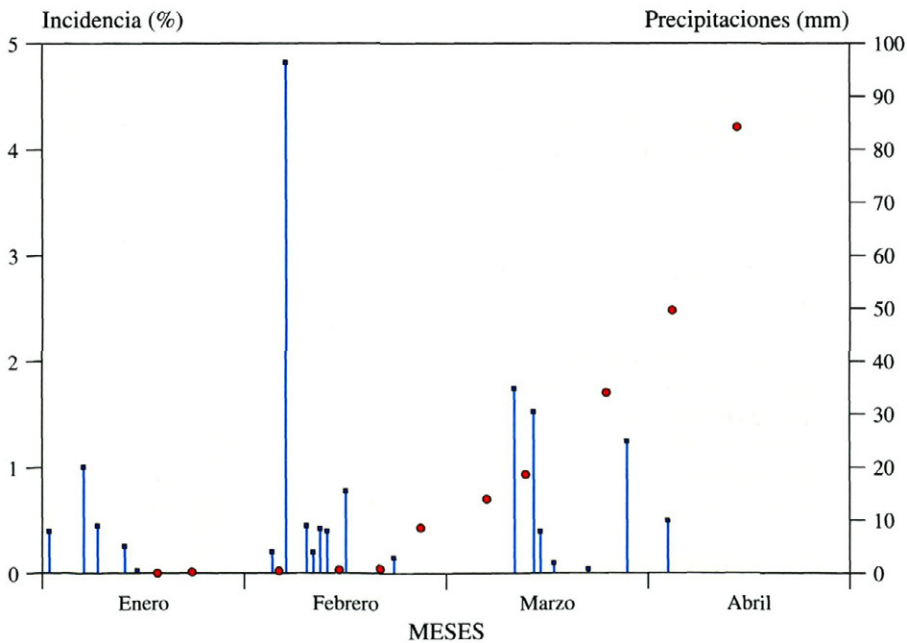


Fig. 1.-Curva epidémica del marchitamiento del maní causado por *Sclerotium rolfsii* - 1992. Incidencia ■; Precipitaciones●.

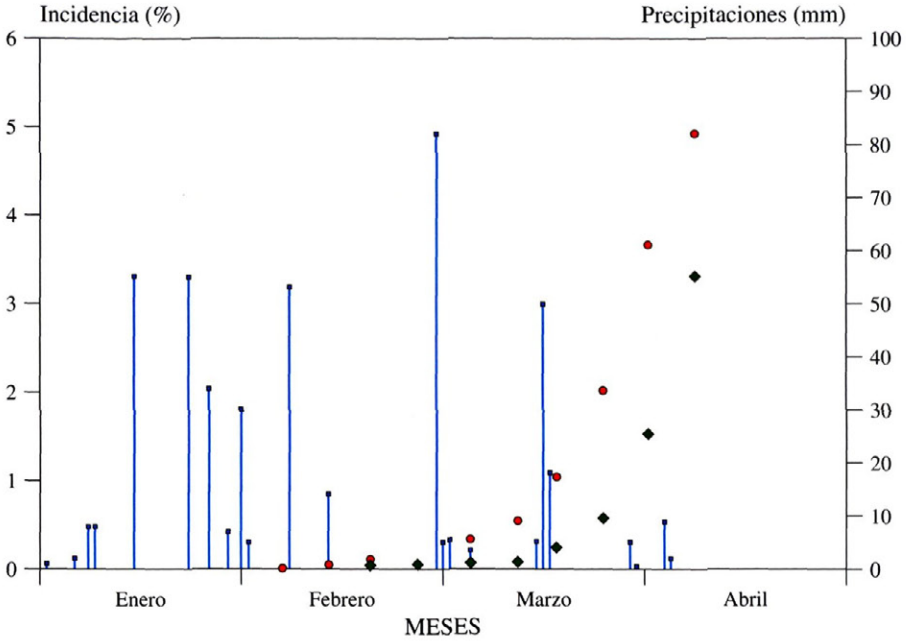


Fig. 2.—Curva epidémica del marchitamiento del maní causado por *Sclerotium rolfsii* - 1993. Incidencia (a) ●; Incidencia (b) ◆; Precipitaciones ■.

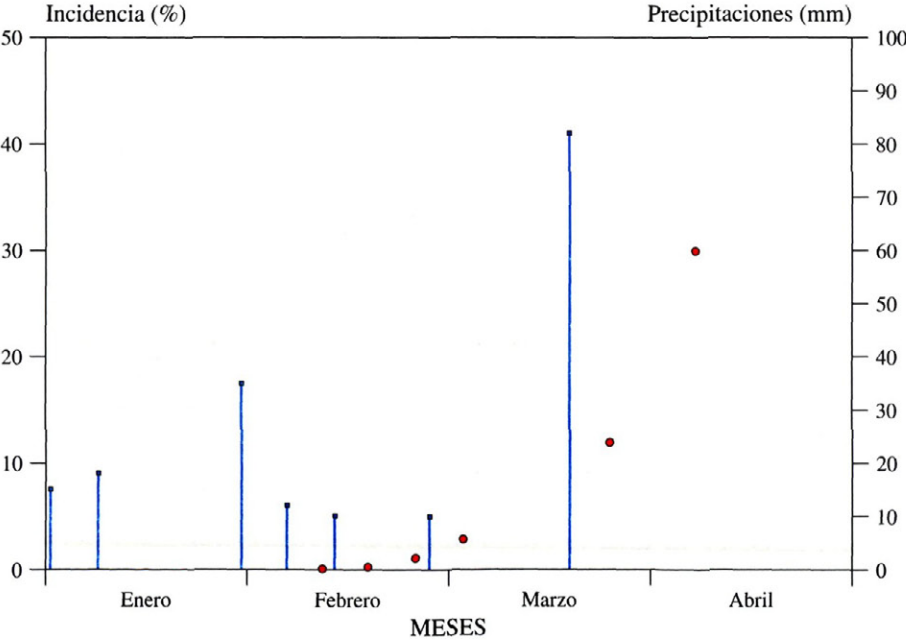


Fig. 3.—Curva epidémica del marchitamiento del maní causado por *Sclerotium rolfsii* - 1994. Incidencia ●; Precipitaciones ■.

a cada año de evaluación. Mientras en 1992 y 1993 la enfermedad no superó el 5%, en 1994 alcanzó una incidencia final del 30%.

Densidad de inóculo

En los tres años osciló entre 0,8 y 1,3 esclerocios/200 g de suelo.

Modelización de la Curva epidémica

En el cuadro 1 constan los valores de probabilidad de los parámetros estadísticos estimados por regresión lineal simple, la desviación estándar de la regresión y el coeficiente de determinación ajustado según los grados de libertad.

En general, el modelo logístico fue el que mejor ajustó a los datos de incidencia, con

un coeficiente de determinación ajustado superior al 90% para los cuatro ensayos.

En 1992 y 1994 el modelo que mejor ajustó fue Gompertz, que tuvo el mayor coeficiente de determinación y una elevada significancia en ambos parámetros estimados. Además, la dispersión de los residuos fue al azar. Por su parte el modelo logístico tuvo un coeficiente de determinación levemente inferior al Gompertz.

En ambos ensayos de 1993 (a y b), el ajuste logrado con el modelo logístico tuvo el mayor coeficiente de determinación y una elevada significancia en ambos parámetros estimados. Por otra parte, la dispersión de los residuos respecto al tiempo fue al azar.

Tasas de incremento

En el cuadro 2 constan las tasas de incremento del «marchitamiento» estimadas por

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

Modelos	Parámetros estimados - 1992		
	p (y ₀) ¹	p(r) ²	R ² (%) ³
Monomolecular	0.069	0.000	75
Logístico	0.000	0.000	92
Gompertz	0.000	0.000	95
Parámetros estimados - 1993a			
Monomolecular	0.188	0.000	71
Logístico	0.000	0.000	97
Gompertz	0.000	0.068	31
Parámetros estimados - 1993b			
Monomolecular	0.218	0.020	50
Logístico	0.000	0.000	94
Gompertz	0.000	0.000	88
Parámetros estimados - 1994			
Monomolecular	0.266	0.009	81
Logístico	0.000	0.000	96
Gompertz	0.000	0.000	99

1. Significancia de la incidencia inicial.
2. Significancia de la tasa de incremento.
3. Coeficiente de determinación ajustado.

Cuadro 2.-Tasas de incremento del «marchitamiento» del maní estimadas por regresión lineal simple

Parámetros estimados	Modelos	1992	1993a	1993b	1994
	Monomolecular	0.0004	0.0007	0.0004	0.0058
Tasa de incremento (r)	Logístico	0.0794	0.0947	0.0905	0.103
	Gompertz	0.0133	0.0112	0.0150	0.0293

regresión lineal simple, para cada uno de los modelos utilizados.

Las tasas de incremento comparadas fueron las estimadas a través del modelo logístico, ya que fue el que mostró un ajuste adecuado en los cuatro ensayos.

Las tasas de incremento correspondientes a las epidemias 1992 (0,0794), 1993a (0,0947) y 1993b (0,0905) no difieren significativamente entre sí ($P < 0,05$), pero sí son significativamente menores que la correspondientes a la curva epidémica de 1994 (0,103).

Parámetros climáticos

El mayor volumen de las precipitaciones correspondió a 1993 (463 mm), seguido por 1992 (302 mm), y 1994 (182 mm). Mientras en los dos primeros años citados las lluvias se distribuyeron en 20 y 23 días respectivamente (una precipitación cada 4,7 y 4,1 días), en el tercer año sólo llovieron siete días dentro del ciclo considerado (una precipitación cada 11 días).

Las temperaturas medias máximas durante el período del estudio en los tres años oscilaron entre 23 y 32 °C, siendo las más frecuentes de 27 a 30 °C.

DISCUSIÓN

Los modelos matemáticos que mejor ajustaron a las curvas de desarrollo del «marchitamiento» causado por *S. rolfisii* en maní, corresponden a modelos que frecuentemente describen a enfermedades policíclicas (FRY, 1982). Si bien esta enfermedad se distribuye

generalmente en manchones (MARCH *et al.*, 1995; SHEW *et al.*, 1984), no se comprobó hasta ahora que los esclerocios producidos durante cada año causen infecciones de planta a planta, por lo que se trata de una enfermedad monocíclica (CAMPBELL, 1986).

Durante bastante tiempo se infirió la naturaleza del ciclo de una enfermedad del modelo que describía a su curva de desarrollo (HUISMAN, 1982; PFENDER, 1982), siendo estudios biológicos acordes a dicho objetivo los que permiten determinar la naturaleza de un ciclo. Por su parte los modelos caracterizan las epidemias proporcionando elementos para su comparación (CAMPBELL, 1986).

El «marchitamiento» causado por *S. rolfisii* es común en cultivos de zonas tropicales, subtropicales y templadas, donde los ciclos lluviosos coinciden con elevadas temperaturas (JENKINS y AVERRE, 1986; MEHAN *et al.*, 1994). La elevada humedad ha sido señalada como un factor crítico para la presentación de la enfermedad en el cultivo (SHEW y BEUTE, 1984) o en invernáculo (SHEW *et al.*, 1987).

Si bien en nuestra área manisera esta enfermedad es frecuente en veranos húmedos y cálidos, como los de 1992 y 1993, adquiere generalmente características epidémicas cuando se produce la alternancia de períodos húmedos y secos en coincidencia con altas temperaturas, como aconteció en 1994. Distintos investigadores mencionan la ocurrencia de epidemias causadas por *S. rolfisii* a continuación de períodos de sequía (BEUTE y RODRIGUEZ-KÁBANA, 1979a; JENKINS y ABERRE, 1986; WATKINS, 1961). Recientemente DAVIS *et al.* (1996) señalaron que en Georgia (EE.UU.), esta enfermedad fue más severa en el verano seco de 1993 que en 1994.

La influencia de un período de deshidratación sobre esclerocios de *S. rolfsii* ha sido evaluada como favorable a su germinación (BEUTE y RODRIGUEZ-KÁBANA, 1979a, 1979b, 1981; PUNJA y GROGAN, 1981; SMITH, 1972). En nuestra región manisera las precipitaciones son casi exclusivamente estivales, por lo que los esclerocios presentes en el suelo son sometidos naturalmente a un prolongado período de deshidratación. Además, temperaturas de alrededor de 30 °C como las ocurridas en los tres años del estudio, son consideradas óptimas para el crecimiento micelial de esta especie (JENKINS y AVERRE, 1986; PUNJA, 1985).

El ambiente influye no solamente sobre el patógeno sino también sobre el hospedante causando estrés, afectando la incidencia y desarrollo de las enfermedades (COLHOUM, 1973; COOK, 1973; COOK y PAPENDICK, 1972). La similar densidad del inóculo en

los tres años, destaca la importancia de la influencia del clima en el desarrollo de las epidemias. Es factible entonces que si bien el «marchitamiento» se presenta regularmente cada año, adquiera características epidémicas cuando a continuación de períodos de sequía causantes de estrés en el cultivo, siguen precipitaciones abundantes y temperaturas favorables a *S. rolfsii*.

A los fines de desarrollar la estrategia de manejo de esta enfermedad, y como lo señalan SHEW y BEUTE (1984), debería distinguirse con precisión el efecto del estrés hídrico sobre el patógeno y sobre el cultivo.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo efectuado con subsidios otorgados por SECyT-UNRC, INTA y Cámara Argentina del Maní.

ABSTRACT

MARCH, G. J.; MARINELLI, A.; RAGO, A. y GIUGGIA, J., 1998: Disease progress curves of «wilting» of peanut (*Arachis hypogaea* L.) caused by *Sclerotium rolfsii* Sacc. in Argentina. *Bol. San. Veg. Plagas*, 24(3): 511-518.

Annual yield loss of peanut due to soilborne diseases in Argentina have been estimated between 14 and 18 million dollars. One of them is «wilting» caused by *Sclerotium rolfsii* Sacc.

For describing disease progress curves, monomolecular, logistic and Gompertz models were fitted to disease data at different times during 1992, 1993 and 1994. The goodness of fit was determined by the significance of estimated parameters, the randomness of the residuals and the coefficient of determination adjusted for degrees of freedom.

Moreover the influence of environmental conditions (rains and temperatures) were analyzed.

The final incidence of «wilting» was less than 5% in 1992 and 1993, and was 30% in 1994.

The better statistical fit was obtained with the Gompertz model in 1992 and 1994, and with the logistic model in 1993.

«Wilting» of peanut is usual in warm and wet summers like in 1992 and 1993, but serious outbreaks occur frequently when rainy periods follow dry weather like in 1994.

Key words: *Sclerotium rolfsii*, *Arachis hypogaea*, peanut, epidemiology.

REFERENCIAS

BERGER, R. D. y JONES, J. W., 1985: A general model for disease progress with functions for variable latency and lesion expansion on growing hosts plants. *Phytopathology*, 75: 792-797.

BEUTE, M. K. y RODRÍGUEZ-KÁBANA, R., 1979a: Effect of volatile compounds from remoistened plant tissues on growth and germination of sclerotia of *Sclerotium rolfsii*. *Phytopathology*, 69: 802-805.

- BEUTE, M. K. y RODRÍGUEZ-KÁBANA, R., 1979b: Effect of wetting and the presence of peanut tissues on germination of sclerotia of *Sclerotium rolfsii* produced in soil. *Phytopathology*, **69**: 869-872.
- BEUTE, M. K. y RODRÍGUEZ-KÁBANA, R., 1981: Effect of soil moisture, temperature, and field environment of *Sclerotium rolfsii* in Alabama and North Carolina. *Phytopathology*, **71**: 1.293-1.296.
- CAMPBELL, C. L., 1986: Interpretation and Uses of disease progress curves for root diseases, 38-54. En: *Plant Disease Epidemiology, Population Dynamics and Management*, Vol. 1 (K. J. Leonard y W. E. Fry, eds.), MacMillan Publishing Co., New York.
- CAMPBELL, C. L. y MADDEN, L. V., 1990: *Introduction to Plant Disease Epidemiology*. John Wiley & Sons, NY: 532 pp.
- COLHOUN, J., 1973: Effects of environmental factors on plant disease. *Annu. Rev. Phytopathol.*, **11**: 343-364.
- COOK, R. J., 1973: Influence of low plant and soil water potentials on diseases caused by soilborne fungi. *Phytopathology*, **3**: 451-458.
- COOK, R. J. y PAPENDICK, R. I., 1972: Influence of water potential of soils and plants on root disease. *Annu. Rev. Phytopathol.*, **10**: 349-374.
- DAVIS, R. F.; SMITH, F. D.; BRENNEMAN, T. B. y MCLEAN, H., 1996: Effect of irrigation on expression of stem rot of peanut and comparison of above-ground and belowground disease ratings. *Plant Disease*, **80**: 1.155-1.159.
- FRY, W. E., 1982: *Principles of Plant Disease Management*. Academic Press. NY: 378 pp.
- HUISSMAN, O. J., 1982: Interrelations of root growth dynamics to epidemiology of root-invading fungi. *Annu. Rev. Phytopathol.*, **20**: 303-327.
- JENKINS, S. F. y AVERRE, C. W., 1986: Problems and progress in integrated control of Southern Blight of Vegetables. *Plant Disease*, **70**: 614-619.
- JEGER, M. J., 1986: A symtotic behaviour and threshold criteria in model plant disease epidemics. *Plant Pathology*, **35**: 355-361.
- JEGER, M. J., 1984: The use of mathematical models in plant diseases and losses. *Annu. Rev. Phytopathol.*, **12**: 27-48.
- KRANZ, J., 1974: Comparison of epidemics. *Annu. Rev. of Phytopathol.*, **12**: 355-374.
- KRANZ, J. y HAU, B., 1980: Systems analysis in epidemiology. *Annu. Rev. Phytopathol.*, **18**: 67-83.
- MADDEN, L. V., 1986: Statistical analysis and comparison of disease progres curves, 55-84. En: *Plant Disease Epidemiology, Population Dynamics and Management*, Vol. 1 (K. J. Leonard y W. E. Fry, eds.), MacMillan Publishing Co., New York.
- MADDEN, L. V. y CAMPBELL, C. L., 1986: Descriptions of virus disease epidemics in time and space: 273-293. En: *Plant Virus Epidemics: monitoring, modeling and predicting outbreaks* (G. D. McLean; R. G. Garren y W. G. Ruesing, eds.), Academic Press, Australia.
- MARCH, G. J.; MARINELLI, A., GIUGGIA, J. y RAGO, A., 1995: Modelo espacial de distribución de plantas de maní afectadas por «tizón» (*Sclerotinia sclerotiorum* y *S. minor*) y «marchitamiento» (*Sclerotium rolfsii*), 20. En: *Resúmenes IX Jornadas Fitosaitarias Argentinas*.
- MARCH, G. J. y MARINELLI, A., 1995: Enfermedades del maní y sistema productivo. En: *Maní, Avances en la Investigación*, **2**: 2-18. EEA INTA Manfredi.
- MARINELLI, A.; RAGO, A.; MARCH, G. J. y GIUGGIA, J., 1997: Enfermedades causadas por hongos patógenos presentes en el suelo. Campañas agrícolas 1996/97. 10-11. En: *Resúmenes 12ma. Jornada Nacional del Maní*. Córdoba, Argentina.
- MARINELLI, A.; MARCH, G. J.; RAGO, A. y GIUGGIA, J., 1996: Enfermedades causadas por hongos patógenos presentes en el suelo. Campañas agrícolas 1994/95 y 1995/96. 4-5. En: *Resúmenes 11ma. Jornada Nacional del Maní*. Córdoba, Argentina.
- MARINELLI, A.; MARCH, G. J.; ALCALDE, M. y ACQUARONE, S., 1992: Análisis y comparación de epifitias de la viruela del maní según distintos sistemas de cultivo. *AgriScientia*, **IX**: 71-78.
- MARINELLI, A.; MARCH, G. J.; ALCALDE, M., 1991: Modelos de desarrollo de la viruela del maní *Arachis hypogaea* L. *AgriScientia*, **VIII**: 27-31.
- MEHAN, V. K.; MEYEES, C. D. y McDONALD, D., 1994: Management of *Sclerotium rolfsii*-caused stem and pod rots of groundnut-a critical review. *International Journal of Pest Management*, **40(4)**: 313-320.
- PFENDER, W. F., 1982: Monocyclic and polycyclic root disease: distinguishing between the nature of the disease cycle and the shape of the disease progress curve. *Phytopathology*, **72**: 31-32.
- PUNJA, Z. K., 1985: The biology, ecology, and control of *Sclerotium rolfsii*. *Annu. Rev. Phytopathol.*, **23**: 97-127.
- PUNJA, Z. K. y GROGAN, R. G., 1981: Mycelial growth and infection without a food base by eruptively germinating sclerotia of *Sclerotium rolfsii*. *Phytopathology*, **71**: 1.099-1.103.
- RODRÍGUEZ-KÁBANA, R.; BACKMAN, P. A. y WIGGINS, E. A., 1974: Determination of sclerotial population of *Sclerotium rolfsii* in soil by a rapid flotation sieving technique. *Phytopathology*, **64**: 610-615.
- SHEW, B. B.; WYNNE, J. C. y BEUTE, M. K., 1987: Field, microplot, and greenhouse evaluations of resistance to *Sclerotium rolfsii* in peanut. *Plant Disease*, **71**: 188-191.
- SHEW, B. B.; BEUTE, M. K. y CAMPBELL, C. L., 1984: Spatial pattern of southern rot caused by *Sclerotium rolfsii* in six North Carolina peanut fields. *Phytopathology*, **74**: 730-735.
- SHEW, B. B. y BEUTE, M. K., 1984: Effects of crop management of the epidemiology of southern stem rot of peanut. *Phytopathology*, **74**: 530-535.
- SMITH, A. M., 1972: Drying and wetting of sclerotia promotes biological control of *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Soil Biol. Biochem.*, **4**: 119-123.
- WATKINS, G. M., 1961: Physiology of *Sclerotium rolfsii*, with emphasis on parasitism. *Phytopathology*, **51**: 110-113.

(Recepción: 7 enero 1998)

(Aceptación: 23 febrero 1998)