

RESPUESTA DE SELECCIONES DE BATATA AL NEMATODO AGALLADOR *MELOIDOGYNE INCOGNITA* EN VENEZUELA

Lupita Montes,¹ R. Crozzoli¹ y G. Vargas²

Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Zoología Agrícola¹ e Instituto de Agronomía², Apdo. 4579, Maracay, Venezuela.

ABSTRACT

Montes Lupita, R. Crozzoli, and G. Vargas. 1998. Response of sweet potato selections to the southern root-knot nematode *Meloidogyne incognita* in Venezuela. *Nematopica* 27:113-117.

Twenty-eight *Ipomoea batatas* selections in the Root and Tuber Germplasm Collection of the Agronomy Department of Central University of Venezuela, Maracay, Venezuela, were evaluated for reaction to the southern root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* race 2. Initial densities (P_i) of a combination of 6 eggs and second-stage juveniles per one cm³ of soil were used in a greenhouse replicated study. All selections, except 'UCV-8', were susceptible to *M. incognita* infection. The nematode reproduction rate (P_f/P_i) on 'UCV-8' was < 1 and the galling index value, on a scale 0-5, was 2.5. Low reproduction rates and gall index values of 2.9, 2.4, 2.4, and 2.3 were observed on the selections 'UCV-21', 'UCV-22', 'North Carolina' and 'E-690' respectively.

Key words: Host response, *Ipomoea batatas*, *Meloidogyne incognita*, resistance, susceptibility, tolerance.

Meloidogyne incognita (Kofoid and White) Chitwood causa severos daños al cultivo de la batata [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] (Martin, 1962). La acción del nematodo produce deformaciones, lesiones, rajaduras, agrietamientos y depresiones ásperas en los tubérculos, mientras que en las raíces absorbentes, se observan numerosas agallas; la parte aérea presenta pobre crecimiento y el rendimiento se reduce considerablemente (Krusberg and Nielsen, 1958; Nielsen and Sasser, 1959). Las plantas afectadas tienen un desarrollo radical pobre, amarillamiento del follaje, enanismo y marchitez en las horas de más alta temperatura en el día (Jatala and Bridge, 1990; Crozzoli *et al.*, 1994). Además de la reducción de crecimiento y producción, la infección del nematodo afecta negativamente la calidad de los tubérculos, de los cuales, una alta proporción, no es comerciable. Importante es también el ataque de organismos secundarios que aprovechan las lesiones y rajaduras causadas por el nematodo para penetrar (Lawrence *et al.*, 1986). En Venezuela, hemos obser-

vado que los ataques de *M. incognita* son muy frecuentes en siembras comerciales de batata, sobre todo en los estados Aragua y Barinas, donde las plantas atacadas sufren reducciones drásticas de raíces absorbentes, tubérculos y follaje. La disminución del desarrollo foliar, es tan importante como la de los tubérculos, ya que la parte aérea, utilizable en la industria de alimentos concentrados para animales, constituye una excelente fuente de energía y proteínas, (Barrios, 1985; Barrios y Colmenares, 1989). Existen diferentes métodos para controlar a estos nematodos (Martin, 1962; Gapasin, 1981); sin embargo, la utilización de cultivares resistentes es el más utilizado, por ser efectivo y económico (Gapasin, 1986; Jatala y Guevara, 1988).

Partiendo de esta premisa, se realizó el presente trabajo, cuya finalidad fue la de evaluar 28 selecciones de batata (Cuadro 1) procedentes del Banco de Germoplasma de la Sección de Raíces y Tubérculos del Instituto de Agronomía de la Facultad de Agronomía de la Universidad

Cuadro 1. Índice de agallamiento, niveles poblacionales y tasa de multiplicación de *Meloidogyne incognita* raza 2 en 28 selecciones de batata, 50 d después de la inoculación con 1500 nematodos/planta.

Selección	Índice de agallamiento (0-5)	Población final (nem/planta)	Tasa de multiplicación	Nematodos/g de raíces frescas	Valoración
UCV-1	4.8 a [†]	8 100 bc	5.4 bc	2 406 b	S [‡]
UCV-2	4.9 a	13 500 b	9.0 ab	1 061 b	S
UCV-5	4.7 a	6 800 bc	4.5 c	1 207 b	S
UCV-7	4.1 a	7 520 bc	5.0 c	653 b	S
UCV-8	2.5 b	1 300 c	0.9 c	396 c	R
UCV-9	4.8 a	7 200 bc	4.8 c	1 375 b	S
UCV-10	4.7 a	7 800 bc	5.2 bc	817 b	S
UCV-20	4.8 a	9 200 bc	6.1 b	1 844 b	S
UCV-21	4.5 a	4 300 c	2.9 c	1 602 b	S
UCV-22	4.4 a	3 650 c	2.4 c	1 100 b	S
UVC-36	4.9 a	13 600 b	9.1 ab	1 484 b	S
UCV-51	4.9 a	14 200 b	9.5 ab	3 458 ab	S
UCV-779	4.8 a	12 000 b	8.0 b	4 785 a	S
E-19	4.6 a	6 680 bc	4.5 c	3 105 ab	S
E-29	4.5 a	4 620 c	3.1 c	2 013 b	S
E-126	4.6 a	7 920 bc	5.3 bc	3 122 ab	S
E-153	4.9 a	9 580 bc	6.4 b	2 462 b	S
E-208	4.8 a	9 360 bc	6.2 b	1 971 b	S
E-214	4.9 a	20 200 a	13.5 a	6 250 a	S
E-233	4.7 a	5 660 c	3.8 c	2 182 b	S
E-690	3.0 b	3 500 c	2.3 c	596 b	S
E-882	4.9 a	13 400 b	8.9 ab	5 799 a	S
Topeña	4.9 a	15 800 b	10.5 a	3 122 ab	S
Isleña	4.5 a	9 000 bc	6.0 b	2 500 b	S
Papota	4.7 a	10 400 bc	6.9 b	2 284 b	S
Mariara	5.0 a	15 200 ab	10.1 ab	1 290 b	S
Catemaco	4.4 a	9 000 bc	6.0 b	1 609 b	S
Carolina del Norte	3.1 b	3 610 c	2.4 c	580 c	S

[†]Los valores señalados con la misma letra minúscula no difieren estadísticamente según la prueba de Rango Múltiple de Duncan ($P \leq 0.05$).

[‡]S = susceptible; R = resistente

Central de Venezuela. De cada selección, bajo condiciones de umbráculo, se plantaron individualmente 20 esquejes de hoja-

yema provenientes de las secciones del tallo comprendidas entre el 5° y 12° nudo, en recipientes plásticos conteniendo 250

cm³ de suelo arenoso. Dicho suelo fue previamente tratado por solarización, para lo cual fue esparcido (2 cm de espesor) sobre una plataforma de asfalto y dejado a la acción de los rayos solares por 2 semanas, alcanzando temperaturas de 52°C. El suelo fue volteado diariamente. Al terminar el tratamiento se realizaron análisis nematológicos resultando negativos. Cada esqueje, antes de ser plantado, fue sumergido en una solución de benomilo (3 g de producto comercial/L de agua) durante 3 min, para prevenir ataques de *Cercospora* spp. Tres días después de plantados, los esquejes enraizados se inocularon con 1500 huevos y juveniles de segundo estadios (J2) del nematodo *M. incognita* raza 2, equivalentes a una población inicial (P_i) de 6 nematodos/cm³ de suelo. Los niveles poblacionales del nematodo, en el cultivo de la batata, observados en el estado Aragua, Venezuela, en condiciones de campo, oscilan entre 4 y 4,8 nematodos/cm³ de suelo en plantas adultas (Camacaro de Parco, 1978), mientras que en el estado Barinas, inmediatamente después de la cosecha, las poblaciones oscilan entre 0,2 y 5,3 nematodos/cm³ de suelo (Crozzoli *et al.*, 1997; datos no publicados). El inóculo, extraído de plantas de tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. Var Rutgers, según la técnica de la maceración (s'Jacob y van Bezooijen, 1971), se colocó en contacto con las raíces por medio de cuatro pequeños orificios efectuados alrededor de cada planta. Después de aplicar la suspensión, cada orificio se cerró. Todos los recipientes se colocaron, de forma completamente aleatorizada, sobre mesas. Semanalmente se realizaron aplicaciones al suelo del fertilizante Nitrofoska a razón de 2,5 g/L de agua y aplicaciones alternas de benomilo y captan a razón de 3 g de producto comercial/L de agua. Cincuenta días después de la inoculación, se realizaron evaluaciones de población final del nematodo (P_f),

tanto en el suelo como en las raíces. Los nematodos móviles fueron extraídos de una muestra de 100 cm³ de suelo con el método de Oostenbrink (s'Jacob y van Bezooijen, 1971). Para la extracción de huevos y J2 en las raíces, se utilizó el mismo método que para la extracción del inóculo. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante análisis de varianza y los promedios comparados por medio de la prueba de Rango Múltiple de Duncan ($P \leq 0.05$). Se determinó el índice de agallamiento usando una escala de 0-5 (Taylor y Sasser, 1978), luego la población final del nematodo y finalmente se calculó la tasa de multiplicación del mismo, la cual viene dada por la relación Población final/Población inicial (P_f/P_i), donde, valores superiores a uno indican reproducción del nematodo. La valoración de resistencia se estimó de acuerdo con la escala de Taylor y Sasser (1978), que tiene en cuenta la reproducción y agallamiento.

En todas las selecciones de batata evaluadas, con excepción de 'UCV-8', la cual se considera como la única resistente al nematodo, *M. incognita* se reprodujo siendo los mejores huéspedes 'E-214', 'Topeña' y 'Mariara' con tasa de multiplicación de 13,5; 10,5 y 10,1, respectivamente. Se notó una gran variación en cuanto a nematodos/g de raíces, población final y tasa de multiplicación. Es importante señalar, coincidiendo con lo afirmado por Anguiz y Canto-Sáenz (1991) que, en este caso, la tasa de multiplicación no es el mejor criterio para medir la reproducción del nematodo, ya que no se considera el desarrollo radical de las plantas. Por ejemplo, en la selección 'UCV-36', el nematodo alcanzó una tasa de multiplicación de 9,1 y el número de nematodos/g de raíces fue de 1484, mientras que en la selección E-19, la tasa de multiplicación fue de 4,5 y el número de nematodos/g de raíces fue de 3105, lo cual indica que la

población alcanzada en 'UCV-36' se debe a un grado superior de tolerancia y a un desarrollo radical más pronunciado y no a un huésped más eficiente. Sin embargo, en la implementación de prácticas de control con rotaciones de cultivos, la *Pf* del nematodo es muy importante al momento de seleccionar el cultivo sucesivo. En este sentido 'UCV-36' favorece el desarrollo de una *Pf* superior a la observada en 'E-19', a pesar de que los valores de *Pf*, entre ambas selecciones, no difieren significativamente entre sí. En la variable nematodos/g de raíces, se observaron diferencias significativas entre las selecciones, apreciándose que las menos favorables al nematodo fueron: 'UCV-8', 'Carolina del Norte', 'E-690' y 'UCV-10'. Sin embargo, con excepción de la primera, todas, en mayor o menor grado, permitieron la multiplicación del nematodo. Los mejores huéspedes fueron las selecciones E-214, E-288, UCV-779, UCV-51, Topaña, E-126 y E-19 que presentaron elevados valores de *Pf/Pi*.

En conclusión, la única selección resistente es 'UCV-8', la cual puede cultivarse en lugares que presenten problemas causados por *M. incognita* raza 2 o utilizarse en programas de mejoramiento genético que tengan como objetivo obtener selecciones resistentes a nematodos. Interesante es el comportamiento de las selecciones E-690, Carolina del Norte, UCV-22 y UCV-21, donde el nematodo se multiplicó escasamente, con *Pf/Pi* de 2,3, 2,4, 2,4 y 2,9, respectivamente. Podrían ser utilizadas como paliativo en aquellas zonas donde el nematodo está presente y no se disponga de material resistente y, especialmente, en programas de rotación, con cultivos resistentes o tolerantes al ataque del nematodo.

LITERATURA CITADA

- ANGUIZ, R. y M. CANTO-SÁENZ. 1991. Reacción de cultivares de camote [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] a *Pratylenchus flakkensis* Seinhorst. *Nematropica* 21:197-201.
- BARRIOS, J. R. 1985. Prueba comparativa de clones experimentales de batata [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] versus variedades establecidas. *Rev. Fac. Agron. (Maracay)* Alcance 33:257-268.
- BARRIOS, J. R. y R. COLMENARES. 1989. Potencialidad de la batata [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] como forraje verde. *Rev. Fac. Agron. (Maracay)* Alcance 38:75-83.
- CAMACARO de I. PARCO. 1978. Reconocimiento de nematodos fitoparásitos asociados con cultivos de hortalizas en Venezuela. Trabajo de Ascenso, Maracay, Venezuela. Universidad Central de Venezuela. 163 pp.
- CROZZOLI, R., F. CATI y N. VOVLAS. 1994. Respuesta de diez selecciones de batata al nematodo agallador *Meloidogyne incognita*. *Fitopatol. Venez.* 7:50-54.
- GAPASIN, R. M. 1981. Control of *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis* and its effect on the yield of sweet potato and cassava. *Annals of Tropical Research* 3:92-100.
- GAPASIN, R. M. 1986. Resistance on fifty-two sweet potatoes [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] cultivars to *M. incognita* and *M. javanica*. *Annals of Tropical Research* 6:1-19.
- S'JACOB, J. J., and J. VAN BEZOOIJEN. 1971. A Manual for Practical Work in Nematology. Wageningen, Agricultural University, The Netherlands.
- JATALA, P. y E. GUEVARA. 1988. Reacción de germoplasma de camote a *Meloidogyne incognita*. *Nematropica* 18:12.
- JATALA, P., and J. BRIDGE. 1990. Nematode parasites of root and tuber crops. Pp. 137-180 in M. Luc, R. A. Sikora, and J. Bridge, eds. *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. CAB International, Wallingford, U.K.
- KRUSBERG, L. R., and L. W. NIELSEN. 1958. Pathogenesis of root-knot nematode to the Porto Rico variety of sweet potatoes. *Phytopathology* 48:30-39.
- LAWRENCE, G. W., C. A. CLARK, and V. L. WRIGHT. 1986. Influence of *Meloidogyne incognita* on resistant and susceptible sweet potato cultivars. *Journal of Nematology* 18:59-65.
- MARTIN, W. J. 1962. Elimination of root-knot nematode from infested sweet potato roots and plants. *Plant Disease Reporter* 46:21-23.
- NIELSEN, L. W., and J. N. SASSER. 1959. Control of root-knot nematodes affecting Porto Rico sweet potatoes. *Phytopathology* 49:135-140.

TAYLOR, A. L., and J. N. SASSER. 1978. Biology, identification and control of rootknot nematode (*Meloidogyne* spp.). International *Meloidogyne*

Project. North Carolina State University Graphics, Raleigh, NC, U.S.A.

Received:

20.III.98

Accepted for publication:

17.VII.98

Recibido:

Aceptado para publicación: