

Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Instituto de Investigaciones Agronómicas, Laboratorio de Nematología, Apdo. 4653, Maracay 2101, Aragua, Venezuela. e-mail: carolinar@yahoo.com, zsuarez@telcel.net.ve.

REACCION DE CINCO MATERIALES DE CARICACEAS, AL ATAQUE DEL NEMATODO *MELOIDOGYNE INCOGNITA*

por

LIGIA CAROLINA ROSALES y ZORAIDA SUÁREZ H.

Resumen. Con la finalidad de estudiar la acción del nematodo *Meloidogyne incognita* en Caricáceas, se evaluaron cinco materiales: *Carica cauliflora*, *Carica pubescens* y tres tipos de papaya comercial *Carica papaya*: 'Cartagena amarilla', 'Paraguanera' y 'Sofia'. Se usaron de cada material diez plantas no inoculadas como testigo y diez inoculadas con 16 huevos+juveniles de *M. incognita* raza 1/100 cm³ de suelo. Después de doce semanas se evaluaron las variables agronómicas peso aéreo fresco, peso radical fresco y altura; también se determinó el Factor de Reproducción (FR=Pf/Pi) y el Índice de Agallamiento (0-5). Todas las plantas inoculadas presentaron formación de agallas. No hubo variaciones con respecto a la altura entre las plantas inoculadas y no inoculadas. Hubo diferencias significativas (Tukey, 5%) entre los materiales evaluados para el peso aéreo y radical fresco, entre las plantas inoculadas y las no inoculadas, a excepción de *C. cauliflora* que no presentó diferencias para el peso radical. Así mismo el mayor FR (9,2) lo presentó *C. papaya* 'Cartagena amarilla'. *C. cauliflora* y *C. pubescens* pueden ser consideradas como resistentes - no tolerantes a la acción del nematodo en virtud de la reducción de las variables agronómicas evaluadas.

Summary. Reaction of five *Carica* selections to *Meloidogyne incognita*. One-month old seedlings of *Carica cauliflora*, *C. pubescens* and *C. papaya* commercial cultivars 'Cartagena', 'Paraguanera' and 'Sofia' were maintained in pots in a screenhouse and exposed for 12 weeks to initial densities of 16 *Meloidogyne incognita* eggs and juveniles/100 cm³ of soil. Nematode exposure induced root gall formation and growth suppression of top and root fresh weight of the seedlings of all *Carica* selections compared to the non-infested control. However, no nematode reproduction was observed on the *C. cauliflora* and *C. pubescens* seedlings, which showed low root galls indices (2). Root galls indices (0-5 scale) and nematode reproduction rates (final population/initial population) were 4 and 9.2, 3 and 4.1, 3 and 2.1 for *C. papaya* 'Cartagena', 'Paraguanera', and 'Sofia', respectively. All the *Carica* selections were non tolerant to the root-knot nematode attack.

En Venezuela, tradicionalmente se ha cultivado la papaya debido a su gran demanda por parte de los consumidores como fruto fresco y más recientemente para uso industrial. Sin embargo, en la última década se ha notado una reducción en la producción de la misma debido a problemas fitosanitarios (Salcedo, 2000). Esto ha traído la incorporación de nuevas zonas del país

al cultivo de este frutal (Araujo *et al.*, 2000), pero aún así los problemas fitosanitarios que lo afectan, persisten como una de las principales limitantes, destacándose en orden e importancia la virosis, la bacteriosis y los nematodos. Paralelo a esta situación, se llevan a cabo a nivel de la Región Andina, estudios de mejoramiento con la finalidad de encontrar materiales afines que

puedan brindar resistencia a alguno de estos patógenos (Vegas, 2000). Es así que la finalidad de este trabajo es evaluar diferentes materiales de Caricáceas con respecto al ataque del nematodo *Meloidogyne incognita* raza 1 en la búsqueda de resistencia a la acción del mismo.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en el umbráculo del Laboratorio de Nematología del CENIAP, con una temperatura promedio de 32 °C, HR: 78%, durante 12 semanas. Los materiales utilizados fueron: *Carica cauliflora* Jacq., *Carica pubescens* (DC.) Solms-Laub. y *Carica papaya* L. de los tipos 'Cartagena amarilla', 'Paraguanera' y 'Sofia'. Las plantas de un mes de edad fueron sembradas en potes de 1 kg con una mezcla estéril de tierra:arena (2:1). Se utilizaron 20 plantas por material y se inocularon la mitad de ellas con 16 huevos+juveniles/100 cm³ de suelo, de una población de *Meloidogyne incognita* (Kofoid *et* White) Chitw. raza 1 (Taylor y Sasser, 1978) proveniente de una siembra comercial de lechosa ubicada en el Esta-

do Aragua. Diez plantas se dejaron como testigos sin inocular. Las plantas se colocaron en mesones del umbráculo en un diseño completamente aleatorizado y recibieron riego y fertilización periódicamente. La altura de las plantas se midió semanalmente. Al finalizar el ensayo se tomaron para cada planta los datos de las variables agronómicas peso radical fresco, peso aéreo fresco y el índice de agallamiento (Taylor y Sasser, 1978) en las raíces. Se procesaron suelo y raíz por el método de Cobb modificado y se limpiaron las muestras por el método de Baermann. Se calculó el Factor de Reproducción de nematodos (FR = Población final/Población inicial).

Los datos fueron procesados con un análisis de varianza y donde hubo diferencias se realizó la prueba de separación de medias (Tukey, 5%).

Resultados y discusión

En la Tabla I se observan los resultados de las variables agronómicas evaluadas al finalizar el ensayo. La acción del nematodo disminuyó en forma significativa los peso aéreo y radical

TABLA I - Efectos de *Meloidogyne incognita* en el desarrollo de materiales de papaya.

Tratamientos		Altura (cm)	Peso radical fresco (g)	Peso aéreo fresco (g)
<i>C. papaya</i>				
'Cartagena amarilla'	No inoculada	30,6+3,20 a	11,7+5,11 a	35,1+5,20 a
	Inoculada	29,1+5,36 a	8,4+3,66 b	30,8+4,19 b
'Paraguanera'	No inoculada	32,9+3,22 a	13,8+3,18 a	43,0+4,89 a
	Inoculada	28,1+4,12 a	8,9+2,96 b	33,3+6,51 b
'Sofia'	No inoculada	27,9+3,31 a	17,9+3,31 a	49,4+3,64 a
	Inoculada	22,7+2,98 a	12,1+2,98 b	38,8+4,09 b
<i>C. cauliflora</i>				
	No inoculada	32,2+3,78 a	13,3+1,19 a	57,7+3,22 a
	Inoculada	30,4+5,10 a	12,7+2,36 a	28,6+4,17 b
<i>C. pubescens</i>				
	No inoculada	29,9+4,16 a	20,6+3,67 a	49,4+3,64 a
	Inoculada	29,1+3,21 a	12,3+4,89 b	38,8+4,09 b

* Valores con la misma letra no presentan diferencias significativas entre sí (Tukey 5%).

frescos, mientras que la altura no fue afectada en ninguno de los casos.

Al comparar los tratamientos para la prueba Tukey (5%), estos se separan en dos grupos los cuales reúnen a las plantas inoculadas y las testigos en otro grupo para todos los casos, a excepción del peso radical fresco para *C. cauliflora*, el cual no presentó diferencias entre los tratamientos.

Estos resultados son similares a los señalados por varios autores (McSorley, 1981; Petit, 1990; Lamberti *et al.*, 1993, Suárez H. y Rosales, 1998; Ramakrishnan y Rajandran, 1999; Bustillo, *et al.*, 2000) donde el nematodo *M. incognita* afecta agrónomicamente el cultivo de la papaya, induciendo la formación de agallas en las raíces y disminuyendo variables, tales como, parte aérea, diámetro del tallo, peso radical y peso del follaje.

En relación con el Factor de Reproducción en la Tabla II se presentan los valores para cada material, destacando *C. cauliflora* y *C. pubescens* con un FR = 0 considerándose resistente, no así para *C. papaya* donde los tres tipos evaluados ‘Cartagena amarilla’ ‘Paraguanera’ y ‘Sofía’ permitieron la reproducción del nematodo, siendo el tipo ‘Cartagena amarilla’ la que presentó un valor más alto de 9,2. Se considera a estos últimos materiales buenos hospederos para este nematodo, resultado muy cercano al

encontrado para *C. papaya* ‘Paraguanera’ por Bustillo *et al.* (2000) con un FR de 11,6.

El índice de agallamiento resultó para *C. cauliflora* y *C. pubescens* un valor de 2, mientras que para los tres cultivares de papaya son superiores. No obstante en casi todos los materiales se afectaron las variables agronómicas por lo que se consideran no tolerantes.

Por lo antes expuesto y en virtud de la reducción de las variables agronómicas presentadas al considerar el FR y el IA (Cook, 1974), se propone categorizar los materiales evaluados todos como ‘no tolerantes’.

Los materiales *C. cauliflora* y *C. pubescens* presentan algunas características que les permiten reaccionar como resistentes al nematodo *M. incognita* raza 1, por lo que deben proseguirse los estudios de mejoramiento incluyéndolos en la búsqueda de una papaya comercial resistente al mismo.

Agradecimientos. Este trabajo fue cofinanciado por FONAIAP y FONTAGRO en el marco del proyecto “Aprovechamiento de los recursos genéticos de papaya para su mejoramiento y promoción” (11-24). Así mismo se agradece al Centro Nacional de Conservación de Recursos Fitogenéticos (CNCFR) por el suministro de los materiales evaluados.

TABLE II - Factor de reproducción (FR) de *M. incognita* e Índice de agallamiento de materiales de papaya.

Materiales	FR (Población final/ Población inicial)	Índice agallamiento (Taylor y Sasser, 1978)
<i>C. papaya</i> ‘Cartagena amarilla’	9,2	4
<i>C. papaya</i> ‘Paraguanera’	4,1	3
<i>C. papaya</i> ‘Sofía’	2,1	3
<i>C. cauliflora</i>	0	2
<i>C. pubescens</i>	0	2

Obras citadas

- ARAUJO F., CORZO P., LUGO L. y QUINTERO M., 2000. Situación actual y perspectivas de la producción frutícola en la Zona Norte del Estado Zulia. Pp. 101-102. *En:* Memorias VII Congreso Nacional de Frutales, San Cristóbal, Venezuela, 18-19 Octubre.
- BUSTILLO Y., CROZZOLI R., GRECO N. y LAMBERTI F., 2000. Efecto del nematodo agallador *Meloidogyne incognita* sobre el crecimiento de la lechosa (*Carica papaya*) en vivero. *Nematología Mediterránea*, 28: 163-170.
- COOK R., 1974. Nature and inheritance of nematode resistance in cereals. *Journal of Nematology*, 6: 165-174.
- LAMBERTI F., EKANAYAKE H. M. R. K. y SASANELLI N., 1993. Effect of some plant parasitic nematodes on the growth of selected crops in Sri Lanka. *Nematología Mediterránea*, 21: 27-43.
- MCSORLEY R., 1981. Plant parasitic nematodes associated

- with tropical and subtropical fruits. Bulletin 823. Agricultural Experimental Station, University of Florida, Gainesville, Florida, USA. 49 pp.
- PETTIT P., 1990. Reconocimiento de nematodos fitoparásitos asociados a frutales de importancia económica en Venezuela. *Fitopatología Venezolana*, 3: 2-5.
- RAMAKRISHNAN S. y RAJENDRAN G., 1999. Changes induced by *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis* individually and in combination, on physiology, chlorophyll and nutrients content of papaya. *Nematologia Mediterranea*, 27: 119-122.
- SALCEDO F., 2000. Situación actual y perspectivas de la producción frutícola en el Oriente Venezolano. Pp. 103-104. *En: Memorias VII Congreso Nacional de Frutales*, San Cristóbal, Venezuela, 18-19 Octubre.
- SUAREZ H. Z. y ROSALES L. C., 1998. Nematodos asociados a los frutales de importancia y su control. II. Frutales perennes. *Fonaiap Divulga*, 59: 13-18.
- TAYLOR A. y SASSER J. N., 1998. *Biology, identification and control of root-knot nematodes*. North Carolina State University Graphics, USA. 111 pp.
- VEGAS A., 2000. Contribuciones de la biotecnología al referencial tecnológico para la producción de lechosa (*Carica papaya* L.) en Venezuela. Pp. 95-97. *En: Memorias VII Congreso Nacional de Frutales*, San Cristóbal, Venezuela, 18-29 Octubre.