

NEMATODOS PARASITICOS ASOCIADOS A CULTIVARES Y CLONES DE BANANOS EN VENEZUELA [PARASITIC NEMATODES ASSOCIATED WITH CULTIVARS AND CLONS OF BANANA AND PLANTAIN IN VENEZUELA]; O. Haddad G.*, Julia A. Meredith** y G. J. Martínez R.**, *Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Instituto de Investigaciones Agronómicas; **Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Zoología Agrícola, Sección de Nematología, Maracay, Aragua, Venezuela.

RESUMEN

Para determinar los géneros de nematodos parásitos asociados a los diferentes cultivares y clones de bananos en Venezuela, se analizó un total de 377 muestras compuestas de suelo, raíces y/o rizoma recolectadas de material proveniente de las siguientes zonas del país: 1) occidental, sur del Lago de Maracaibo, Estados Zulia, Mérida y Trujillo; 2) central, Estados Aragua, Carabobo, Miranda y el Distrito Federal; 3) centro-occidental, Estado Yaracuy; 4) centro-occidental, Estados Barinas y Portuguesa; y 5) oriental, Estado Sucre. El muestreo incluyó material de 31 cultivares y clones pertenecientes a los genomas AA; AAA, Sub-Grupos Cavendish y Morado; AAB, Sub-Grupo Plátanos; y ABB. Asociados con estos clones se encontraron los siguientes géneros de nematodos parásitos o géneros que se sospecha que pudieran actuar como tales: *Radopholus*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchulus*, *Meloidogyne*, *Tylenchorhynchus*, *Tylenchus*, *Psilenchus*, *Criconemoides*, *Paratylenchus*, *Tylenchus*, grupo *Neotylenchidos*, *Aphelenchus*, *Aphelenchoides*, *Xiphinema*, *Trichodorus* y *Diphtherophora*. No se encontraron hembras adultas de *Tylenchulus* en las raíces. Los nematodos *Peltamigratus macbethi*, *Cacopaurus* y *Hemicycliophora*, reportados anteriormente en asociación con *Musa* spp. en Venezuela, no fueron encontrados en este estudio. Se observó una mayor incidencia de *Radopholus* en el material proveniente de las regiones occidental y centro-occidental del país, mientras que en las muestras de los estados centrales se encontró con mayor frecuencia al género *Pratylenchus*. La información disponible hasta el momento, no permite relacionar la asociación con nematodos a la composición genómica de los clones.

INTRODUCCION

El cultivo del banano es uno de los más importantes en las regiones tropicales del mundo y entre las causas de las mermas en la producción se destacan los nematodos como parásitos de estas plantas.

En Venezuela, la primera referencia de nematodos asociados con *Musa* data del trabajo de McBeth en 1956 (3). Como parte de un reconocimiento general para nematodos efectuado en diferentes cultivos del país, McBeth incluyó 5 muestras de *Musa*, encontrándose asociados con el cultivo nematodos parásitos de los géneros *Criconemoides*, *Hemicycliophora*, *Meloidogyne*, *Radopholus*, *Helicotylenchus* y *Xiphinema*. En 1962 Dao et al. (1) informaron sobre la presencia de 3 géneros adicionales, *Paratylenchus*, *Rotylenchulus* y *Cacopaurus*. Torrealba (4) en 1969 señaló, además de algunos de los géneros mencionados anteriormente, la presencia de *Tylenchorhynchus*, *Pratylenchus*, *Tylenchus*, *Psilenchus*, *Ditylenchus* y *Trichodorus*. El mismo autor, citado por Yépez y Meredith (5), 1970, también encontró

Peltamigratus y *Hirschmanniella*. Como parte de un reconocimiento general efectuado en varios cultivos de importancia agrícola, estos últimos autores, basándose en referencias de estudios de material venezolano y en las investigaciones de ellos mismos, dieron a conocer los nematodos parasíticos asociados con *Musa* en el país. En 1972 Yépez *et al.* (6) publicaron los datos existentes sobre los nematodos relacionados con cambur (*Musa acuminata*, AAA), con plátano (*Musa acuminata* x *M. balbisiana*, AAB), y con *Musa* spp. Ellos concluyeron que había no menos de 23 especies de nematodos representativas de 19 géneros relacionados con las musáceas en Venezuela. Con la información disponible de los estudios nematológicos realizados hasta esa fecha, no les fue posible determinar la asociación de los géneros de nematodos con los subgrupos, cultivares y/o clones de musáceas. Gracias a los estudios de Haddad y Borges (2) sobre la identidad de los bananos [banano es un término genérico usado en este trabajo para cambur (AA, AAA), plátano (AAB) y topocho (ABB)] en Venezuela, publicados en 1974, se ha facilitado la realización de una investigación más detallada en cuanto a la asociación de los nematodos a estas plantas.

El objetivo de este trabajo fue determinar los géneros de nematodos parasíticos asociados a los diferentes cultivares y clones de bananos en Venezuela y contribuir con nueva información sobre la distribución de ellos en el país.

MATERIALES Y METODOS

Se analizó un total de 377 muestras compuestas de suelo, raíces y/o rizomas recolectadas de material proveniente de las siguientes zonas: 1) occidental, sur del Lago de Maracaibo, Estados Zulia, Mérida y Trujillo; 2) central, Estados Aragua, Carabobo, Miranda y el Distrito Federal; 3) centro-occidental, Estado Yaracuy; 4) centro-occidental, Estados Barinas y Portuguesa; y 5) oriental, Estado Sucre. Los cultivares y clones que se incluyeron en el muestreo aparecen, con sus correspondientes genomas y sub-grupos, en los Cuadros 1 y 2.

El suelo fue procesado por el método del embudo de Baermann utilizando 100 cm³ por muestra. Las raíces fueron cortadas, maceradas y procesadas por el mismo método. Las raíces de las muestras con presencia de *Tylenchulus* fueron fijadas en lactofenol con fucsina ácida y examinadas directamente al microscopio.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los Cuadros 1 y 2 se indican los géneros de nematodos parasíticos asociados a los cultivares y clones de *M. acuminata* y a los cultivares y clones de musáceas híbridas (*M. acuminata* x *M. balbisiana*) en Venezuela. Los nematodos parasíticos, o los que se sospecha que pudieran actuar como tales, que se encontraron asociados con estas musáceas son los siguientes: *Radopholus*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchulus*, *Meloidogyne*, *Tylenchorhynchus*, *Tylenchus*, *Psilenchus*, *Criconemoides*, *Paratylenchus*, *Tylenchulus*, grupo *Neotylenchidos*, *Aphelenchus*, *Aphelenchoides*, *Xiphinema*, *Trichodorus* y *Diphtherophora*. En las muestras con presencia de *Tylenchulus*, sólo se observaron estados juveniles en el suelo, notándose la ausencia de hembras adultas en las raíces. Los nematodos *Peltamigratus macbethi* y *Hirschmanniella* (5), *Cacopaurus* (1) y *Hemicycliophora* (3), señalados en asociación con *Musa* en Venezuela en trabajos anteriores, no fueron encontrados en este estudio.

Los resultados presentados (Cuadro 3) indican que los nematodos parasíticos asociados con el cultivo de musáceas están, por lo general, bien difundidos en las diferentes zonas del país y que los géneros de mayor importancia económica, a excepción de *Radopholus*, están presentes en todas las zonas estudiadas.

Comparando los datos de los Cuadros 2 y 3, se aprecia que no se encontró *Radopholus* en la zona oriental (Estado Sucre) del país, pero debe señalarse que el número de muestras procedentes de esta región no fue lo suficiente como para llegar a una conclusión definitiva. En la zona central *Radopholus* fue encontrado en una sola localidad, alrededores del Lago de Valencia, Estado Carabobo, y asociado con un solo clon, el 'Plátano Hartón'. Aparentemente, no está ampliamente difundido en esta región y se recomienda las precauciones necesarias para prevenir su diseminación. Por lo general se observó una mayor incidencia de *Radopholus* en el material proveniente de las zonas occidental y centro-occidental del país, mientras que en las muestras de los estados centrales se encontró el género *Pratylenchus* con mayor frecuencia, corroborando la información de Yépez *et al.* (6) sobre la distribución de este género en banano.

Hasta el momento, con la información disponible (Cuadro 4), no se ha observado relación alguna entre la composición genómica y la asociación con nematodos.

ABSTRACT

Parasitic nematode genera associated with different cultivars and clones of banana and plantain in Venezuela were identified in 377 samples composed of soil and roots and/or rhizomes from the following zones: 1) western Venezuela, south of Lake Maracaibo, States of Zulia, Mérida, and Trujillo; 2) central region, States of Aragua, Carabobo, Miranda, and the Federal District; 3) central western region, State of Yaracuy; 4) central western region, States of Barinas and Portuguesa; and 5) eastern Venezuela, State of Sucre. Sampling included material from 31 cultivars or clones belonging to genomes AA; AAA, Sub-Groups Cavendish and Morado; AAB, Sub-Group Plantains; and ABB. Parasitic, or suspected parasitic, nematodes of the genera *Radopholus*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchulus*, *Meloidogyne*, *Tylenchorhynchus*, *Tylenchus*, *Psilenchus*, *Criconemoides*, *Paratylenchus*, *Tylenchulus*, *Neotylenchidae*, *Aphelenchus*, *Aphelenchoides*, *Xiphinema*, *Trichodorus*, and *Diphtherophora* were found associated with these cultivars. Adult females of *Tylenchulus* were not found in roots. *Peltamigratus macbethi*, *Cacopaurus*, and *Hemicycliophora*, reported in association with *Musa* spp. in Venezuela in former publications, were not found in this study. A high incidence of *Radopholus* was observed in the material from the western and central western regions while *Pratylenchus* was found more frequently in the samples from the central zone. No relationship was found between the genotypic composition of the musaceous plants studied and the presence of nematodes.

REFERENCIAS CITADAS

1. Dao, F., J. A. Gonzalez y M. Oostenbrink. 1962. III Jornadas Agronómicas (Cagua): 7 pp.;
2. Haddad G., O. y O. Borges F. 1974. Los bananos en Venezuela: Estudio y descripción de clones de plátano y cambur. Impresora Matheus (Caracas), 106 pp.;
3. McBeth, C. W. 1956. Shell Develop. Co. Agric. Res. Div. (Modesto) Tech. Report No. 9041: 24 pp.;
4. Torrealba, P.A. 1969. Tech. Commun. Commonw. Bur. Helminth. No. 40:257-263.;
5. Yépez T., G. y Julia A. Meredith, 1970. Rev. Fac. Agron. (Maracay) V(4):33-80.;
6. Yépez T., G., Julia A. Meredith y A. Perez. 1972. Nematopica 2(2):47-51.

Cuadro 1. Nematodos fitoparásitos asociados a clones de *Musa acuminata* en Venezuela.

Genomas (Grupo)	Musáceas muestreadas	Nombre común en Venezuela	Num. total de muestras	Zona(s) muestreada(s) 1	NEMATODOS														
					<i>Radapholus</i>	<i>Pratylenchus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Rotylenchulus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Tylenchorhynchus</i>	<i>Tylenchus</i>	<i>Psilenchus</i>	<i>Criconemoides</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Tylenchulus</i>	Neotylenchidos	<i>Aphelenchus</i>	<i>Aphelenchoides</i>	<i>Xiphinema</i>
AA		Titiraro	9	LC	L	LC	LC	LC	C	C	L	L	L	LC	C	C	C	C	L
AAA		Cuyaco	14	LC	LC	LC	C	C	C	C	L	C	L	C	C	C	C	C	C
		Pineo Enano	18	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
		Pineo Gigante	6	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
		Cambur 500	5	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
		Concha Verde	11	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
		Clon 02	14	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
SUB-GRUPO		Cuyaco Pineo	8	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
CAVENDISH		Cobreto	9	LC	L	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	C	C	C	LC	LC
		Valery	15	LC	LC	LC	L	C	LC	C	LC	C	LC	LC	C	LC	LC	LC	C
		Gigante	14	LC	C	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	L	LC	C	L	L
		Cambur Morado	14	LC	L	C	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	C	C
SUB-GRUPO		Injerto Blanco	12	OC	OC	C	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	C
MORADO		Cambur Negro	5	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
		No Identificado	5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

1 L = Zona occidental, sur del Lago de Maracaibo, Estados Zulia, Mérida y Trujillo; C = Zona central, Estados Aragua, Carabobo, Miranda y el Distrito Federal; Y = Zona centro-occidental, Estado Yaracuy; B = Zona centro-occidental, Estados Barinas y Portuguesa; O = Zona oriental, Estado Sucre.

Cuadro 2. Nematodos fitoparásitos asociados a clones de musáceas híbridas (tipos AAB y ABB) en Venezuela.

Genomas (Grupo)	Musáceas muestreadas	Nombre común en Venezuela	Núm. total de muestras	Zona(s) muestreada(s) ¹	NEMATODOS														
					<i>Radaphilus</i>	<i>Praiylenchus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Rotylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Tylenchorhynchus</i>	<i>Tylenchus</i>	<i>Pastlenchus</i>	<i>Cricenonoides</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Tylenchulus</i>	Neotylenchidos	<i>Aphelenchus</i>	<i>Aphelenchoides</i>	<i>Xiphinema</i>
AAB		Plátano Hartón	38	LCY	LC	C	CY	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
SUB-GRUPO		Plátano Hartón Negro	11	LC	L	LC	LC	LC	L	L	LC	C	C	C	C	L	L	L	LC
		Plátano Hartón Erano	6	LC	L	L	LC	LC	L	L	LC	C	C	C	C	L	L	L	C
		Plátano Dominicó	9	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	L
PLATANOS		Plátano Morado	5	LC	C	LC	C	LC	C	LC	C	LC	C	C	L	LC	C	C	C
		Dominico Topocho	9	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	L	LC	C	C	C
	Tornasol	5	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Mysore	11	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Manzano Verde	19	OC	O	O	O	O	O	O	OC	C	OC	C	C	O	O	C	O	C
	Manzano Pseudotallo Morado	3	OC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Cambur Acido	20	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	No identificado	63	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
ABB		Topocho Verde	6	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Topocho Cemizo	3	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Topocho Pelipita	8	LC	C	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	C
	Topocho Pseudotallo Rojo	2	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

¹ L = Zona occidental, sur del Lago de Maracaibo, Estados Zulia, Mérida y Trujillo; C = Zona central, Estados Aragua, Carabobo, Miranda y el Distrito Federal; Y = Zona centro-occidental, Estado Yaracuy; B = Zona centro-occidental, Estados Barinas y Portuguesa; O = Zona oriental, Estado Sucre.

Cuadro 3. Nematodos fitoparásitos asociados a musáceas en relación a las zonas estudiadas en Venezuela.

Zona ¹	Núm. total de muestras	Genomas incluídas ²	NEMATODOS																
			<i>Radopholus</i>	<i>Pratylenchus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Rotylenchulus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Tylenchorhynchus</i>	<i>Tylenchus</i>	<i>Pstilenchus</i>	<i>Criconemoides</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Tylenchulus</i>	Neotylenchidos	<i>Aphelenchus</i>	<i>Aphelenchoides</i>	<i>Xiphinema</i>	<i>Trichodorus</i>	<i>Diphtherophora</i>
L	87	AA AAA AAB	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C	194	AA AAA AAB	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Y	10	AAA AAB	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
O	23	AAA AAB ABB	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
B	63	AAB	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

¹ L = Zona occidental, sur del Lago de Maracaibo, Estados Zulia, Mérida y Trujillo; C = Zona central, Estados Aragua, Carabobo, Miranda y el Distrito Federal; Y = Zona centro-occidental, Estado Yaracuy; B = Zona centro-occidental, Estados Barinas y Portuguesa; O = Zona oriental, Estado Sucre.

² AA y AAA = clones de *Musa acuminata*; AAB y ABB = musáceas híbridas: *Musa acuminata* x *Musa balbisiana*;

Cuadro 4. Relación entre la composición genómica de los clones de musáceas y la presencia de nematodos.

Genomas ¹	Núm. total de muestras	NEMATODOS																
		<i>Radopholus</i>	<i>Pratylenchus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Rotylenchulus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Tylenchorhynchus</i>	<i>Tylenchus</i>	<i>Psilenchus</i>	<i>Cricenmoides</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Tylenchulus</i>	Neotylenchidos	<i>Aphelenchus</i>	<i>Aphelenchoides</i>	<i>Xiphinema</i>	<i>Trichodorus</i>	<i>Dipritherophora</i>
AA	9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
AAA	150	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
AAB	196	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ABB	22	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

¹ AA y AAA = clones de *Musa acuminata*; AAB y ABB = musáceas híbridas: *Musa acuminata* x *Musa balbisiana*.