

Diagnóstico de nematodos fitoparásitos en plátano (*Musa AAB*) cv. Hartón en el Sur del Lago de Maracaibo

Diagnostic of plant-parasitic nematodes in plantain (*Musa AAB*) cv. Hartón at the southern of Maracaibo Lake

J. Labarca¹, A.M. Casassa-Padrón², M. Pineda¹,
D. Ulacio³, M. Casanova³ y L. Sandoval²

¹Programa Ingeniería de la Producción Agropecuaria. Universidad Nacional Experimental Sur del Lago (UNESUR). Santa. Bárbara del Zulia, Venezuela. Apdo. postal 5148. ²Dpto. Fitosanitario. Instituto de Investigaciones Agronómicas. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Maracaibo, ZU4005, Venezuela. ³Posgrado de Fitopatología. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", Barquisimeto, estado Lara.

Resumen

Un reconocimiento de nematodos fitoparásitos asociados al plátano (*Musa AAB*) cv. Hartón se realizó en el sector Los Naranjos y Caño Muerto, municipio Francisco Javier Pulga, estado Zulia, Venezuela. Se seleccionaron unidades de producción correspondientes a pequeños productores, tomando muestras de suelo (1000 g) y raíces (25 g) donde se identificaron y cuantificaron las poblaciones de nematodos. Los géneros identificados correspondieron a: *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, *Aphelenchus*, *Tylenchus*, *Pratylenchus*, *Aphelenchoides* y *Trichodorus*. *Helicotylenchus* presentó el máximo valor (900 nematodos/10 g raíces) en el sector Los Naranjos y *Radopholus* (780 nematodos/10 g raíces) en el sector Caño Muerto. Se recomienda continuar esta investigación en otros sectores, realizar la identificación de las especies, estudios de dinámica poblacional y pruebas de patogenicidad de los fitonematodos identificados.

Palabras clave: nematodos, *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*

Recibido el 30-6-2010 • Aceptado el 5-9-2011

Autor de correspondencia e-mail: johannalabarca@hotmail.com; acasassa@fa.luz.edu.ve; anamariacasassa@gmail.com.

Abstract

Plant-parasitic nematodes population varies depending on climate and edaphic factors. Due to these reasons, we examined the plant-parasitic nematodes population associated with plantations of plantain (*Musa* AAB) cv. Hartón at the southern area of Maracaibo Lake. Three small farms from Los Naranjos and Caño Muerto sectors where plantain has been traditionally cultivated were selected; soil (100 g) and roots (10 g) samples were taken and plant parasitic nematodes populations were identified and quantified. The identified genera were: *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, *Aphelenchus*, *Tylenchus*, *Pratylenchus*, *Aphelenchoides* and *Trichodorus*. *Helicotylenchus* (900 nematode/10 g roots) was the most frequent at Los Naranjos, and *Radopholus* showed the highest populations (780 nematode/10 g roots) at the Caño Muerto sector. It is recommended to continue with this research by studying the population dynamic and by carrying out pathogenicity tests about identified nematodes.

Key words: nematode, *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*

Introducción

El cultivo del plátano (*Musa* AAB) cv. Hartón ocupa un lugar predominante entre los cultivos frutícolas en Venezuela, existiendo una superficie sembrada de 53.816 ha de las cuales el 80% se encuentran en la región Sur del Lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela y donde el 60% de las unidades de producción tienen como actividad principal el cultivo del plátano (CIPLAT, 2004).

Entre las principales limitantes de la producción platanera en esta región, por orden de prioridad, han sido reportados el drenaje, la Sigatoka negra, enfermedad causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, el Gorgojo negro o Picudo del plátano (*Cosmopolites sordidus* Germar) y los nematodos fitoparasíticos, los cuales afectan las raíces y el cormo, ocasionando que las

Introduction

Plantain (*Musa* AAB) crop Cv. Hartón occupies a predominant place between fruit crops in Venezuela, where there is a surface sowed of 53.816 ha from which 80% are in southern region of Maracaibo Lake, Zulia state, Venezuela and where 60% of production units have like principal activity the plantain cultivation (CIPLAT, 2004).

Between the main limitations of plantain production in this region, following priority order, drainage, Black Sigatoka, diseases caused by *Mycosphaerella fijiensis* Morelet fungal, Black "Gorgojo" of plantain (*Cosmopolites sordidus* Germar) and phytoparasitic nematodes have been reported, which affect roots and corm, by causing that plants affected shown a deficient growth, less number and smaller leaves, fruits with low weight

plantas afectadas muestren un crecimiento deficiente, menor número de hojas y más pequeñas, frutos con menor peso y volcamiento por efecto del viento debido a la pudrición de las raíces (Montiel *et al.*, 1997; Assi Bou Assi *et al.*, 2009).

En los países productores de musáceas se han identificado varios géneros de nematodos que causan pérdidas severas, destacándose *Radopholus*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne* (Torrado-Jaime y Castaño-Zapata, 2009; Adriano-Anaya *et al.*, 2008; González *et al.* 2007; Guzman-Piedrahita y Castaño-Zapata, 2004;). En Venezuela, Assi *et al.*, (2009); Suárez y Rosales (2004); Crozzoli (2002) y Montiel *et al.* (1997) han reportado adicionalmente a *Tylenchus*, *Paratylenchus*, *Aphelenchus*, *Aphelenchoides*, *Trichodorus* asociados al plátano y banano.

La importancia de los nematodos que afectan al plátano varía con la región y el cultivar, de allí que el presente trabajo tuvo por objetivo identificar los géneros de nematodos fitoparasíticos asociados al plátano en el sector Los Naranjos y Caño Muerto, municipio Francisco Javier Pulgar, estado Zulia, ubicado en la región Sur del Lago de Maracaibo.

Materiales y métodos

Ubicación de la zona de estudio: La investigación se llevó a cabo en la región sur del Lago de Maracaibo, específicamente en el sector Los Naranjos y Caño Muerto, municipio Francisco Javier Pulgar,

and turn off by wind action because the roots rot (Montiel *et al.*, 1997; Assi Bou Assi *et al.*, 2009).

In those countries producers of Musaceas, several nematodes genera have been identified by causing severe losses, being detached *Radopholus*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne* (Torrado-Jaime and Castaño-Zapata, 2009; Adriano-Anaya *et al.*, 2008; González *et al.*, 2007; Guzman-Piedrahita and Castaño-Zapata, 2004;). En Venezuela, Assi *et al.* (2009); Suárez and Rosales (2004); Crozzoli (2002) and Montiel *et al.* (1997) have been reported additionally to *Tylenchus*, *Paratylenchus*, *Aphelenchus*, *Aphelenchoides*, *Trichodorus* associated to plantain and banana.

The importance of nematodes that affect plantain vary with region and cultivar, thus, this research had as purpose to identify the phytoparasitic nematodes genera associated to plantain in Los Naranjos and Caño Muerto sectors, Francisco Javier Pulgar municipality, Zulia state, located in southern region of Maracaibo Lake.

Materials and methods

Ubication of study region: This research was carried out in the southern region of Maracaibo Lake, específicamente at Los Naranjos and Caño Muerto sectors, Francisco Javier Pulgar municipality, Zulia state, Venezuela, located in life zone of tropical humid forest, characterized by showing temperatures that oscillates between 26 and 30°C, maximum relative humidity of 90%, rainfall of

estado Zulia, Venezuela, ubicados en la zona de vida bosque húmedo tropical, caracterizado por presentar temperaturas que oscilan entre 26 y 30°C, humedad relativa máxima de 90%, precipitación de 1700 a 1900 mm; suelos de orden entisol e inceptisol con texturas franca, franco-arcillosa, franco-arcillo-limosa, topografía plana y una altitud que oscila entre 8 y 53 msnm (CIPLAT, 2004). En este sector se seleccionaron tres unidades de producción pequeñas (5 a 18 ha) manejadas agrónomicamente con niveles medios a bajos de tecnología.

Muestreo: Se realizó un recorrido en forma de zig-zig en cada unidad de producción, seleccionando al azar 20 plantas en periodo de prefloración, que es donde han encontrado las mayores poblaciones de nematodos (Torrado-Jaime y Castaño-Zapata, 2009). Se hizo un hoyo entre la planta madre y el hijo de 30 x 30 x 20 cm, a una distancia de 20 cm del pseudotallo y en cada una se tomó una muestra compuesta de suelo (1000 g) y raíces (25 g).

Extracción, identificación y cuantificación de nematodos: El suelo se procesó según el método de Cobb modificado (Crozzoli y Rivas, 1987). Las raíces se trituraron en una licuadora por 20 s. Las suspensiones obtenidas del procesamiento de las muestras de suelo y raíces se complementaron la limpieza con el embudo de Baermann (s'Jacob y Van Bezooijen, 1971). Se prepararon montajes microscópicos de los especímenes para la identificación tomando las siguientes características morfológicas: posición del esófago con relación al intestino, posición de la vulva con re-

1700 to 1900 mm; entisol and inceptisol soils with loam, loam-clay, loam-clay-silt textures, topography and altitude oscillates between 8 and 53 masl (CIPLAT, 2004). In this sector three small production units were selected (5 to 18 ha) agronomically managed with middle to low technology levels.

Sampling: A zig-zig visit was done at any production unit, selecting at random 20 plants in pre-blossom period, where the higher nematodes populations have been found (Torrado-Jaime and Castaño-Zapata, 2009). A hole of 30 x 30 x 20 cm was done between mother plant and sprout at a distance of 20 cm from pseudo-stem and each of them, a composed sample by soil (1000 g) and roots (25 g) was taken.

Extraction, identification and quantification of nematodes: Soil was processed according to the modified Cobb method (Crozzoli and Rivas, 1987). Roots were grinded on a blender during 20 s. Suspensions obtained from soil sample processing and roots complemented cleaning with Baermann funnel (s'Jacob and Van Bezooijen, 1971). Microscopic assembly of specimens for the identification were accomplished considering the following morphological characteristics: esophagus position in relation to the intestine, vulva position in relation to total long, number of ovaries, shape and tall ending (Mai and Lyon, 1975). The qquantification was done by placing solution with nematodes in radiate Syracuse and it was observed through an stereoscopic microscopy.

lación al largo total, número de ovarios, forma y terminación de la cola (Mai y Lyon, 1975). La cuantificación se realizó colocando la solución con los nematodos en siracusas radiadas y se observó a través de un microscopio estereoscópico.

Resultados y discusión

Los géneros de nematodos fitoparasíticos identificados, según sus características morfológicas correspondieron a: *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Meloidogyne* y *Aphelenchoides*, en el sector los Naranjos (cuadro 1) y en Caño Muerto (cuadro 2). Adicionalmente en Los Naranjos se identificaron *Aphelenchus* sp., *Tylenchus* sp. y *Rotylenchulus* sp. (cuadro 1). Los géneros *Pratylenchus* y *Trichodorus* se encontraron únicamente en Caño Muerto (cuadro 2).

En el género *Helicotylenchus* se detectó una alta población de nematodos (900 nematodos/10 g raíces) en el sector Los Naranjos (cuadro 1). Torrado-Jaime y Castaño-Zapata (2009) y Suárez y Rosales (2004) señalan a *H. multincinctus* como una de las especies más agresiva, causando daños al cultivo con la reducción del tamaño y número de hojas, peso del racimo y el tiempo de vida útil de las plantaciones. Torrado-Jaime y Castaño-Zapata (2009) indican resultados contradictorios en cuanto al efecto causado por determinadas poblaciones de este nematodo, por lo que debe determinarse el nivel de daño en plátano. En Los Naranjos el 46% de las raíces muestreadas presentaron lesiones severas y zonas necrosadas

Results and discussion

The genera identified phytoparasitic nematodes, according to its morphological characteristics corresponded to: *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Meloidogyne* and *Aphelenchoides*, in Los Naranjos sector (table 1) and in Caño Muerto sector (table 2). Additionally in Los Naranjos, *Aphelenchus* sp., *Tylenchus* sp. and *Rotylenchulus* sp. were also identified (table 1). The *Pratylenchus* and *Trichodorus* genera were only found in Caño Muerto sector (table 2).

High nematodes population of *Helicotylenchus* genus detached (900 nematodes/10 g roots) in Los Naranjos sector (table 1). Torrado-Jaime and Castaño-Zapata (2009) and Suárez and Rosales (2004) cited to *H. multincinctus* like one of more aggressive species, causing damages to crop with reduction of size and leaves number, bunch weight and time of plantations useful life. Torrado-Jaime and Castaño-Zapata (2009) shows contradictory results in relation to the effect caused by determined populations of this nematode, thus, damage level have to be determined in plantain. In Los Naranjos sector, 46% of sampled roots showed severe injuries and necrosed regions suggesting the effect of mixed populations of *Helicotylenchus* sp. and *Radopholus* sp; nevertheless, in tropical dry forest of this region lower damage percentages were found (Assi *et al.*, 2009).

Radopholus sp. showed a maximum population of 780 nematodes by 10 g of roots in Caño Muerto sector (table 2). *Radopholus*

Cuadro 1. Población de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del plátano (*Musa AAB*) cv. Hartón en muestras de raíces y suelo, sector Los Naranjos, municipio Francisco Javier Pulgar, estado Zulia.

Table 1. Population of phytoparasitic nematodes related to plantain (*Musa AAB*) cultivation cv. Hartón in samples of roots and soil, Los Naranjos sector, Francisco Javier Pulgar municipality, Zulia state.

Sector	<i>Helicotylenchus</i>											
	Población en raíces (10 g)			Población en suelo (100 g)								
N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	
Los Naranjos	3	964,00	321,33	4,00	900,00	501,92	3	104,00	34,67	2,00	96,00	53,15
Sector	<i>Radopholus</i>											
N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	
Los Naranjos	3	8,00	2,67	0,00	6,00	3,06	3	3,00	1,00	0,00	3,00	1,73
Sector	<i>Meloidogyne</i>											
N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	
Los Naranjos	0	0	0,00	0	0	-	2	4	2,00	2	2	0,00

D.E.: Desviación Estándar.

Cuadro 1. Población de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del plátano (*Musa AAB*) cv. Hartón en muestras de raíces y suelo, sector Los Naranjos, municipio Francisco Javier Pulgar, estado Zulia (Continuación).

Table 1. Population of phytoparasitic nematodes related to plantain (*Musa AAB*) cultivation cv. Hartón in samples of roots and soil, Los Naranjos sector, Francisco Javier Pulgar municipality, Zulia state (Continuation).

Sector		<i>Aphelenchooides</i>									
		Población en raíces (10 g)			Población en suelo (100 g)						
N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.
Los Naranjos	1	2	2,00	2	2	-	0	0,00	0	0	-
Sector		<i>Tylenchus</i>									
		Población en raíces (10 g)			Población en suelo (100 g)						
N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.
Los Naranjos	1	1	1,00	1	1	-	1	2,00	2	2	-

D.E.: Desviación Estándar.

Cuadro 1. Población de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del plátano (*Musa AAB*) cv. Hartón en muestras de raíces y suelo, sector Los Naranjos, municipio Francisco Javier Pulgar, estado Zulia (Continuación).

Table 1. Population of phytoparasitic nematodes related to plantain (*Musa AAB*) cultivation cv. Hartón in samples of roots and soil, Los Naranjos sector, Francisco Javier Pulgar municipality, Zulia state (Continuation).

<i>Aphelenchus</i>												
Sector	Población en raíces (10 g)					Población en suelo (100 g)						
	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.
Los Naranjos	0	0	0,00	0	0	-	1	2	2,00	2	2	-
<i>Rotylenchulus</i>												
Sector	Población en raíces (10 g)					Población en suelo (100 g)						
	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.
Los Naranjos	0	0	0,00	0	0	-	2	39	19,50	1	38	26,16

D.E.: Desviación Estándar.

que sugieren el efecto de las poblaciones mixtas de *Helicotylenchus* sp. y *Radopholus* sp; sin embargo, en el bosque seco tropical de esta región se encontraron menores porcentajes de daño (Assi *et al.*, 2009).

Radopholus sp. mostró una población máxima de 780 nematodos por 10 g de raíces en Caño Muerto (cuadro 2). *Radopholus similis* denominado "nematodo barrenador" es considerado el de mayor importancia económica en musáceas, debido a la severidad del daño que ocasiona a las raíces de las plantas (Torrado-Jaime y Castaño-Zapata, 2009; Adriano-Anaya *et al.*, 2008; González *et al.*, 2007; Guzmán-Piedrahita y Castaño-Zapata, 2004; Suárez y Rosales, 2004). *R. similis* es el único nematodo para el cual se han establecido niveles críticos de daño en banano; sin embargo se indica que en estudios de la relación nivel poblacional y daño deben tomarse en cuenta las condiciones ecológicas de cada región (Adriano-Anaya *et al.*, 2008). En el Sur de Lago de Maracaibo, zona de vida bosque seco tropical, se encontraron poblaciones mas bajas (Assi *et al.*, 2009) que las detectadas en esta investigación.

Meloidogyne fue otro de los géneros identificado con 422 nematodos por 10 g de raíces (población máxima) en las muestras de raíces en Caño Muerto (cuadro 2). Se observó a nivel de las raíces secundarias, que al seccionarlas mostraban zonas necrosadas en proximidad de los haces vasculares y de las raíces principales, causando engrosamientos pequeños. Adriano-Anaya *et al.* (2008) y Crozzoli *et al.* (1993) han señalado

similis called "screw-worm nematode" is considered those with higher economical importance in Musaceae, because damage severity caused to plants roots (Torrado-Jaime and Castaño-Zapata, 2009; Adriano-Anaya *et al.*, 2008; González *et al.*, 2007; Guzmán-Piedrahita and Castaño-Zapata, 2004; Suárez and Rosales, 2004). *R. similis* is the only nematode for which damage critical levels have been established in banana; However, in studies of population level relationship and damage, the ecological conditions any region have to be considered (Adriano-Anaya *et al.*, 2008). In southern of Maracaibo Lake, life region of very dry tropical forest, lower populations were found (Assi *et al.*, 2009) than those detected in this research.

Meloidogyne was another of genera identified with 422 nematodes by 10 g roots (maximum population) in roots samples in Caño Muerto (table 2). At level of secondary roots was found that when sectioned they showed necrosed regions in proximity of vascular bundles and of principal roots, causing little swelling. Adriano-Anaya *et al.* (2008) and Crozzoli *et al.* (1993) have reported that *Meloidogyne* sp. causes deficiencies in banana growth, severe injuries in roots, reduction in bunch weight and losses in yield.

Population levels of *Pratylenchus* sp. (408 nematodes/10 g roots) are shown in table 2. *P. coffeae* and *P. goodeyi* genera are the more important in banana and plantain (González *et al.*, 2007; Guzmán-Piedrahita and Castaño-Zapata, 2004; Suárez and Rosales, 2004).

Cuadro 2. Población de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del plátano (*Musa AAB*) cv. Hartón en muestras de raíces y suelo, sector Caño Muerto, municipio Francisco Javier Pulgar, estado Zulia.

Table 2. Population of phytoparasitic nematodes related to plantain (*Musa AAB*) cultivation cv. Hartón in samples of roots and soil, Caño Muerto sector, Francisco Javier Pulgar municipality, Zulia state.

Sector		<i>Helicotylenchus</i>										
		Población en raíces (10 g)			Población en suelo (100 g)							
N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	
Caño Muerto	3	399,00	133,00	15,00	228,00	108,35	3	90,00	30,00	0,00	60,00	30,00
Sector		<i>Radopholus</i>										
		Población en raíces (10 g)			Población en suelo (100 g)							
N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	
Caño Muerto	3	780,00	260,00	0,00	780,00	450,33	3	3,00	1,00	0,00	3,00	1,73
Sector		<i>Pratylenchus</i>										
		Población en raíces (10 g)			Población en suelo (100 g)							
N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	
Caño Muerto	3	470,00	156,67	2,00	408,00	219,58	3	90,00	30,00	0,00	66,00	33,41

D.E.: Desviación Estándar.

Cuadro 2. Población de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del plátano (*Musa AAB*) cv. Hartón en muestras de raíces y suelo, sector Caño Muerto, municipio Francisco Javier Pulgar, estado Zulia (Continuación).

Table 2. Population of phytoparasitic nematodes related to plantain (*Musa AAB*) cultivation cv. Hartón in samples of roots and soil, Caño Muerto sector, Francisco Javier Pulgar municipality, Zulia state (Continuation).

Sector	<i>Meloidogyne</i>											
	Población en raíces (10 g)			Población en suelo (100 g)								
N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	
Caño Muerto	2	436	218,00	14	422	288,50	2	66	33,00	6	60	38,18
Sector	<i>Trichodorus</i>											
N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	
Caño Muerto	0	0	0,00	0	0	-	1	3	3,00	3	3	-
Sector	<i>Aphelenchoides</i>											
N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	N	Suma	Media	Mínimo	Máximo	D.E.	
Caño Muerto	1	2	2,00	2	2	-	0	0	0,00	0	0	-

D.E.: Desviación Estándar.

que *Meloidogyne* sp. ocasiona en banano deficiencias en el crecimiento, lesiones severas en las raíces, reducción en el peso del racimo y pérdida en el rendimiento.

En el cuadro 2 se indica los niveles poblaciones de *Pratylenchus* sp. (408 nematodos/10 g raíces). De este género *P. coffeae* y *P. goodeyi* son las especies más importantes en banano y plátano (González *et al.*, 2007; Guzmán-Piedrahita y Castaño-Zapata, 2004; Suárez y Rosales, 2004). En plátano se ha señalado que por sus características endoparasíticas este nematodo penetra por la zona cortical de las raíces produciendo una lesión rojiza, la cual avanza a medida que el nematodo se alimenta, tornándose necrótica (Suárez y Rosales, 2004). En Venezuela está localizado en áreas productoras de plátano (Assi *et al.*, 2009; Montiel *et al.*, 1997) aunque en banano su incidencia es mayor que en la zona central del país (Suárez y Rosales, 2004).

Con relación a *Rotylenchulus* sp. se detecto muy baja población en Los Naranjos (cuadro 1). Existe poca información sobre la importancia de este nematodo para musáceas, por lo que no se ha podido establecer su efecto dañino sobre las raíces de este rubro (Torrado-Jaime y Castaño-Zapata, 2009).

Los géneros *Aphelenchoides* (cuadros 1 y 2), *Aphelenchus*, *Tylenchus* (cuadro 1) y *Trichodorus* (cuadro 2) se identificaron en muy bajas poblaciones, coincidiendo con lo señalado por Torrado-Jaime y Castaño-Zapata (2009).

Los géneros identificados: *Helicotylenchus*, *Radopholus*,

Because the endoparasitic characteristics in plantain this nematode penetrates by cortical region of roots producing a reddish lesion that grows up when nematode gets food, becoming necrotic (Suárez and Rosales, 2004). In Venezuela it is located in plantain producer areas (Assi *et al.*, 2009; Montiel *et al.*, 1997) although in banana its incidence is higher than in central region of country (Suárez and Rosales, 2004).

In relation to *Rotylenchulus* sp. Very low population was detected in Los Naranjos (table 1). There is little information about the importance of this nematode for Musaceas, for this reason, its damage on roots can not be established (Torrado-Jaime and Castaño-Zapata, 2009).

The genera *Aphelenchoides* (tables 1 and 2), *Aphelenchus*, *Tylenchus* (table 1) and *Trichodorus* (table 2) were identified in very low populations, in agreement with those reported by Torrado-Jaime and Castaño-Zapata (2009).

The genera identified: *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Pratylenchus* and *Meloidogyne* have been reported like important phyto parasitic in banana and plantain crops, causing significant reduction of yield in these crops (Torrado-Jaime and Castaño-Zapata, 2009; Adriano-Anaya *et al.*, 2008; González *et al.*, 2007; Suárez and Rosales, 2004) thereby, they could potentially limit plantain productivity in zone studied (Assi *et al.*, 2009; Montiel *et al.*, 1997); nevertheless, it is important to detach nematodes population fluctuatons and damages that cause are directly affected by climatic and edaphic

Pratylenchus y *Meloidogyne* han sido reportados como fitoparásitos importantes en los cultivos del banano y plátano, causando reducción significativa del rendimiento de estos cultivos en varias regiones productoras (Torrado-Jaime y Castaño-Zapata, 2009; Adriano-Anaya *et al.*, 2008; González *et al.*, 2007; Suárez y Rosales, 2004) por lo que potencialmente podrían limitar la productividad del plátano en la zona estudiada (Assi *et al.*, 2009; Montiel *et al.*, 1997); sin embargo es importante resaltar que las fluctuaciones poblacionales de los nematodos y los daños que puedan ocasionar son afectados directamente por factores climáticos y edáficos, la densidad poblacional inicial, la condición nutricional de las plantas y las variaciones patogénicas de la especie de nematodo presente, por lo que es difícil, especialmente en musáceas, determinar con certeza cuándo estos parásitos constituyen una limitante para la producción (Torrado-Jaime y Castaño-Zapata, 2009; Adriano-Anaya *et al.*, 2008; Crozzoli, 2002).

Conclusiones

Los géneros de nematodos fitoparasíticos identificados en el municipio Francisco Javier Pulgar, sector Los Naranjos correspondieron a: *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Meloidogyne*, *Rotylenchulus* *Aphelenchus*, *Tylenchus* y *Aphelenchoides*, siendo el más frecuente *Helicotylenchus* sp. y en el sector Caño Muerto se detectaron: *Radopholus*, *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Aphelenchoides*, *Trichodorus*, siendo

factors, the initial populational density, nutritional condition of plants and pathogenic variations of species present, thus is difficult, especially in Musaceas, to determine with exactitude when these parasites constitutes a limitation for production (Torrado-Jaime and Castaño-Zapata, 2009; Adriano-Anaya *et al.*, 2008; Crozzoli 2002).

Conclusions

The genera of phytoparasitic nematodes identified in Francisco Javier Pulgar municipality, Los Naranjos sector, corresponded to: *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Meloidogyne*, *Rotylenchulus* *Aphelenchus*, *Tylenchus* and *Aphelenchoides*, being *Helicotylenchus* sp. the more frequent and in Caño Muerto sector: *Radopholus*, *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Aphelenchoides*, *Trichodorus* were detected, being *Radopholus* sp the more frequent. It is recommend to continue this research in other sectors of municipality, carry out the species identification, studies of population dynamics and pathogenicity of phyto nematodes found with the purpose of determining damage level each genera in plantain cultivation.

Acknowledgement

To the Universidad Nacional Experimental Sur del Lago (UNESUR) by the financing offered to this research. Also, to the Instituto de Investigaciones Agronómicas, Agronomy Faculty-LUZ (Project

el más frecuente el *Radopholus* sp. Se recomienda continuar esta investigación en otros sectores del municipio, realizar la identificación de las especies, estudios de dinámica poblacional y pruebas de patogenicidad de los fitonematodos encontrados con el fin de determinar el nivel de daño de cada género en el cultivo del plátano.

Agradecimiento

A la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago (UNESUR) por el financiamiento otorgado para la realización de esta investigación. Así mismo al Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía-LUZ (Proyecto registrado). A los productores de plátanos del municipio Francisco Javier Pulgar del estado Zulia por permitir realizar los muestreos en sus fincas.

Literatura citada

- Adriano-Anaya, M., D. Herrera-López, V., Albores-Flores, M. Salvador-Figueroa, M. Velasco-Zebadua. 2008. Nematodos endorrizosféricos del banano (*Musa* AAA. subgrupo Cavendish) clon «Grande Naine» en el Soconusco, Chiapas, México. *Rev. Mex. Fitopatol.* 26 (2): 147-152
- Assi Bou Assi K., J. Guillen, J. Labarca, A. Casassa-Padrón, C. Paredes, M. Casanova, L. Sandoval. 2009. Nematodos fitoparasíticos asociados al cultivo del plátano (*Musa* AAB) cv. Hartón en bosque seco tropical. *Rev. UDO Agrícola* 9 (1): 199-207
- Centro Internacional del Plátano (CIPLAT). 2004. Informe técnico económico anual de la finca Monte Rico. Corporación Para el Desarrollo de la Región Zuliana (CORPOZULIA). Pueblo nuevo (El Chivo), Estado Zulia. Mimeografiado.
- Crozzoli, R. y D. Rivas. 1987. Uso de toallas faciales de producción nacional como alternativa al filtro de algodón en la limpieza de muestras nematológicas. *Fitopatol. Venez.* 2:33-34.
- Crozzoli, R., R. Graff y D. Rivas. 1993. Nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del banano (*Musa acuminata* AAA) en el estado Aragua, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (Maracay)* 19:275-287. 1993.
- Crozzoli, R. 2002. Especies de nematodos fitoparasíticos en Venezuela. *Interciencia* 27 (7): http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-18422002200070004&script=sci_arttext
- González, C., M. Aristizábal y J. Aristizábal J. 2007. Dinámica poblacional de nematodos fitopatógenos en plátano (*Musa* AAB) Dominico Hartón. *Agronomía* 15 (2):25-31. [http://agronomia.ucaldas.edu.co/downloads/Agronomia15\(2\)_3.pdf](http://agronomia.ucaldas.edu.co/downloads/Agronomia15(2)_3.pdf)
- Guzmán-Piedrahita O. y J. Castaño-Zapata. 2004. Reconocimiento de nematodos fitopatógenos en plátanos Dominico Hartón (*Musa* AAB Simmonds), África, FHIA-20 y FHIA-21 en la granja Montelindo, municipio de Palestina (Caldas), Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* XXVIII (107): 295-301. <http://www.accefyn.org.co/PubliAcad/Periodicas/Volumen28/107/295-301>.

End of english version

- S´Jacob, J. & J. van Bezooijen. 1971. A manual for practical work in nematology. Wageningen, Agricultural University. Wageningen, Holanda 66 p.
- Mai, W. and H. Lyon. 1975. Pictorial key to Genera of Plant-Parasitic Nematodes. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- Montiel, A., L Sosa, C. Medrano y D. Romero. 1997. Nematodos fitoparásitos en plantaciones de plátano (*Musa AAB*) de la margen izquierda del río Chama, Estado Zulia, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 14:245-251.
- Suárez, Z. y L. Rosales. 2004. Problemas Nematológicos en musáceas. Rev. CENIAP HOY. http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy3/articulos/n6/arti/suarez_z/arti/.
- Torrado-Jaime M. y J. Castaño-Zapata, 2009. Incidencia de nematodos en plátano en distintos estados fenológicos. Agron. Colomb. 27(2): 237-244. <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/viewFile/11199/11864>.