

## DETERMINACION DE LOS NEMATODOS FITOPARASITOS ASOCIADOS AL PLÁTANO (*Musa acuminata* X *M. balbisiana*, AAB) EN RIO FRIO<sup>1</sup>

Róger López Ch.\*

### ABSTRACT

**Determination of the plant-parasitic nematodes associated with plantain (*Musa acuminata* X *M. balbisiana*, AAB) in Río Frío.** The population of plant-parasitic nematodes associated with plantain in Río Frío, Heredia Province, Costa Rica, was analyzed in 93 root and 93 soil samples. *Radopholus similis*, *Helicotylenchus multicinctus* and *Meloidogyne* spp. (*M. incognita* and *M. javanica*) were the nematodes with the higher frequencies and population densities in all samples. Other nematode genera and species found were *Pratylenchus*, *Tylenchus*, *Criconemoides*, *Paratylenchus*, *Trichodorus*, *Longidorus*, *Peltamigratus*, *Psilenchus*, *Xiphinema* sp. and *X. costaricense*. The weeds *Croton trinitatis*, *Stachytarpheta* sp. and *Cyathula achyranthoides* were hosts for *M. javanica* whereas *Laportea aestuans* and *Piper auritum* were hosts for *M. incognita*. The nematofauna associated with plantain at Río Frío is compared to that found in this same crop in the southern part of Costa Rica.

### INTRODUCCION

El plátano (*Musa acuminata* X *M. balbisiana*, AAB) es una planta susceptible al ataque de nematodos fitoparásitos, los que ha menudo causan pérdidas considerables. Varios informes provenientes de países latinoamericanos (1,3,4,5,7,8,9) y africanos (6) han dado cuenta de la gran cantidad de nematodos asociados a este cultivo, y en algunos casos acerca de la cuantía de los daños causados. En Costa Rica no existía información publicada sobre este tema, lo que aunado a múltiples sospechas de que los nematodos podrían ser los causantes de severas pérdidas en el área de Río Frío, provincia de Heredia, motivó la presente investigación. Esta tuvo como objetivo determinar los nematodos fitoparásitos asociados al cultivo y sus densidades poblacionales, y hacer una breve comparación con la nematofauna asociada a este mismo cultivo en otras zonas de Costa Rica.

### MATERIALES Y METODOS

Durante octubre y noviembre de 1979 se visitó 93 fincas dedicadas al cultivo del plátano en el área de Río Frío, Heredia. En cada una se tomó una muestra compuesta de suelo y otra de raíces en tres o cuatro sitios escogidos al azar; en cada sito se tomó suelo y raíces localizados a 25 cm de distancia de la base del pseudotallo de la planta, en los primeros 20 cm de profundidad. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio donde se homogeneizaron y cuartearon hasta obtener submuestras de 100 ml de suelo y 10 g de raíces. Cada submuestra de suelo se pasó a un balde plástico de 5 l de capacidad y se agitó con 4 l de agua potable; se dejó sedimentar la suspensión durante 20 s y luego se pasó a través de un juego de cribas de 100, 200 y 325 mesh; esta operación se repitió dos veces. El material retenido en las cribas de 200 y 325 mesh fue pasado a un tubo de centrífuga de 20 ml; posteriormente se procedió a su centrifugación a 2800-3000 rpm durante tres min, al cabo de los cuales se descartó el supernatante y se substituyó por una solución azucarada (460 g de sacarosa en 1 l de agua); nuevamente se

<sup>1</sup> Recibido para su publicación el 13 de marzo de 1980.

\* Laboratorio de Nematología, Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica.

centrifugó a 2800-3000 rpm durante tres min y se pasó el supernatante a través de una criba de 325 mesh; posteriormente se lavó con agua potable y se pasó los nematodos en suspensión a un platillo siracusa de 20 ml; los nematodos fueron identificados y contados bajo un microscopio estereoscópico a 45 X.

En el caso de las raíces, se cortó las mismas en trozos de 2-3 cm de longitud, se pesó la submuestra de 10 g y se pasó a una licuadora donde se agregó 100 ml de agua; se licuó las raíces a 21000 rpm durante 15 s y luego se vertió las raíces sobre un juego de cribas de 100, 200 y 325 mesh; el material retenido en las cribas de 200 y 325 mesh se pasó a un tubo de centrifuga de 20 ml; se centrifugó primero con agua y luego con una solución azucarada a 2800-3000 rpm, de igual manera a la anteriormente descrita para el suelo. La suspensión de nematodos se pasó a un vaso de precipitación y se aforó a 40 ml; la suspensión fue homogeneizada con un inyector de burbujas de aire por 20 s, y luego se extrajo una alícuota de 5 ml, la que se colocó en un platillo siracusa; los nematodos fueron identificados y contados bajo un microscopio estereoscópico a 45 X. Para la determinación específica se utilizó el microscopio corriente de luz. También se colectó muestras de raíces y suelo de banano, suelo virgen y raíces con nódulos de algunas malezas encontradas en la zona. Por otra parte, se tomó muestras de suelo y raíces de plátano de Palmar Norte y la Cuesta, en la zona sur de Costa Rica, las que fueron procesadas con idéntica metodología, con fines comparativos.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el análisis de las muestras de suelo y raíces de plátano en Río Frío se presentan en el Cuadro 1. Se encontró que en las raíces los nematodos *Radopholus similis* (Cobb, 1893) Thorne, 1949 (nematodo barrenador), *Helicotylenchus multicinctus* (Cobb, 1893) Golden, 1956 y *Meloidogyne* spp., (*M. incognita* (Kofoid y White, 1919) Chitwood, 1949 y *M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949) fueron los más comúnmente recuperados, con porcentajes de frecuencia de 98,5, 79,5 y 58,0, respectivamente. Las densidades poblacionales promedio de *R. similis* fueron más altas que las de *H. multicinctus* y *Meloidogyne* spp. Otros géneros encontrados en las raíces, aunque en bajas frecuencias y densida-

des fueron *Pratylenchus* Filipjev, 1934, *Tylenchus* Bastian, 1865 y *Criconemoides* Taylor, 1936.

En el suelo, *Meloidogyne* spp. (*M. incognita* y *M. javanica*), *R. similis* *H. multicinctus* y *Criconemoides* spp. fueron los nematodos más frecuentemente recuperados, ya que estuvieron presentes en el 94,6, 88,1, 83,8 y 79,5 % de las muestras, respectivamente. Sin embargo, las densidades poblacionales promedio, excepto en el caso de *Meloidogyne* spp., fueron relativamente bajas. Otros géneros encontrados en baja frecuencia y densidad poblacional fueron *Pratylenchus*, *Tylenchus*, *Psilenchus* de man, 1921, *Peltamigratus* Sher, 1963, *Paratylenchus* Micoletzki, 1922, *Longidorus* (Micoletzki, 1922) Thorne y Swanger, 1936, *Trichodorus* Cobb, 1913 y *Xiphinema* Coob, 1913. También se encontró en cuatro muestras unos pocos especímenes de *X. costaricense* Lamberti y Tarjan, 1974. Se observó que las plantas atacadas por *R. similis* presentaron los síntomas característicos de la enfermedad denominada "Cabeza Negra", los que consisten en el ennegrecimiento y deterioro de las raíces, las que presentan además hendiduras transversales y longitudinales (Fig. 1); en casos de ataque severo la corteza se desprendía fácilmente del cilindro central; la necrosis también afectaba al coramo; comúnmente este tipo de síntomas trae como consecuencia que las plantas pierdan soporte y se caigan; en algunas fincas se observó hasta 50 % de volcamiento debido al ataque de *R. similis* (Fig. 2). En plantas atacadas por *Meloidogyne* spp. se observó ocasionalmente la formación de nódulos o agallas radicales (Fig. 3), las que no eran usualmente grandes.

En cuanto a las muestras de banano tomadas en la misma zona, en las raíces se encontró a *R. similis*, *H. multicinctus*, *Meloidogyne* spp. y *Trichodorus* sp., en densidades de hasta 40160, 400, 480 y 80/100 g, respectivamente; en el suelo se logró recuperar a *R. similis*, *H. multicinctus*, *Criconemoides* sp., *Meloidogyne* sp. y *Tylenchus* sp. en densidades de hasta 25, 5, 3, 56 y 2/100 ml, respectivamente.

En el suelo virgen se encontró a *Helicotylenchus* sp., *Tylenchus* sp., *Criconemoides* sp. y *Meloidogyne* sp. con densidades máximas de 39, 5, 2 y 3/100 ml, respectivamente. Los análisis e identificaciones realizadas en el laboratorio permitió determinar que las malezas *Croton trinitatis* Millsp, *Stachytarpheta* sp. y *Cyathula achyranthoides*

Cuadro 1. Frecuencia y densidad relativa de los nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del plátano en Río Frío.

Nematodo	Raíces		
	Frecuencia (°/°) *	Densidad (número/100 g)	
		Promedio	Máxima
<i>Radopholus similis</i>	98,9	13172	69900
<i>Helicotylenchus multincinctus</i>	79,5	643	6480
<i>Meloidogyne</i> spp.	58,0	1130	12320
<i>Pratylenchus</i>	18,2	856	3600
<i>Tylenchus</i>	7,5	297	800
<i>Criconemoides</i>	1,0	80	80
	Suelo (100 ml)		
<i>Radopholus similis</i>	88,1	18	144
<i>Helicotylenchus multincinctus</i>	83,8	10	59
<i>Meloidogyne</i> spp.	94,6	59	466
<i>Criconemoides</i>	79,5	15	106
<i>Trichodorus</i> **	18,2	2	5
<i>Paratylenchus</i>	17,2	2	8
<i>Tylenchus</i>	23,6	2	8
<i>Xiphinema</i> spp.	7,5	1	2
<i>Pratylenchus</i>	1,0	1	1
<i>Longidorus</i>	1,0	1	1
<i>Peltamigratus</i>	1,0	1	1
<i>Psilenchus</i>	1,0	1	1

\* Frecuencia expresada como porcentaje del total de 93 muestras de suelo o de raíces analizadas.

\*\* Solo se observaron formas juveniles, por lo que la identificación puede no ser la correcta.

(H.B.K.) Moq in D. C. son hospedantes de *M. javanica*, y que *Laportea aestuans* (L) Chew y *Piper auritum* H.B.K. lo son de *M. incognita*. También se encontró que la papaya (*Carica papaya* L.) es atacada por *M. incognita*.

En referencia a las muestras de raíces y suelo colectadas en platanales de la zona sur del país, se encontró que en Palmar Norte *H. multincinctus*, *M. javanica* y *Trichodorus* sp. estaban presentes en

densidades de 15280, 400 y 80/100 g de raíces, respectivamente, mientras que en el suelo *H. multincinctus* y *M. javanica* se encontraron en densidades promedio de 30 y 24/100 ml, respectivamente. En la Cuesta se encontró a *R. similis* y *H. multincinctus* en las raíces, en densidades promedio de 12960 y 2120/100 g, mientras que en el suelo se encontró a *R. similis*, *Tylenchus* sp., *Meloidogyne* sp. y *Tylenchus* sp. en densidades promedio de 10,14,13 y 17/100 ml, respectivamente.

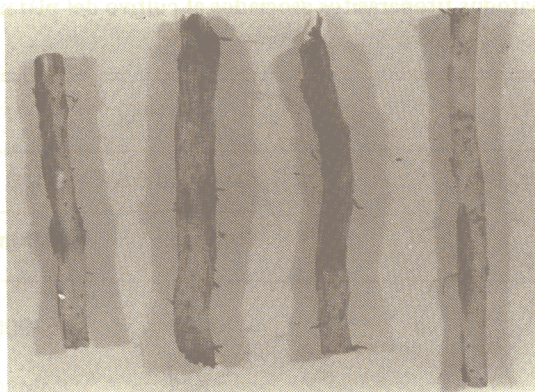


Fig. 1 Raíces de plátano con síntomas del ataque de *Radopholus similis*.



Fig. 2 Volcamiento de plantas de plátano causado por el ataque de *Radopholus similis*.

#### DISCUSION

Los resultados obtenidos en este reconocimiento inducen a concluir que *R. similis* es la especie de nematodo fitoparásito más importante del plátano en Río Frío, no solo por ser la de mayor frecuencia, sino también por sus altas densidades y por ser causante del volcamiento de nume-



Fig. 3 Agallas radicales en raíces de plátano debido al ataque de *Meloidogyne incognita*.

rosas plantas; estas observaciones coinciden con lo anotado por otros autores en el área del Caribe (3,8). Al parecer, *R. similis* fue introducido en esta zona en rizomas infectados, ya que no se le encontró en suelo virgen o en malezas de la zona. *H. multicinctus* fue otra especie que se encontró muy diseminada, aunque su densidad promedio podría considerarse baja, lo que le restaría importancia económica; es posible que las altas poblaciones de *R. similis* le impida a *H. multicinctus* y a otras especies alcanzar densidades poblacionales altas.

En cuanto a *Meloidogyne* spp., la evidencia encontrada indujo a concluir que estas especies son habitantes comunes de los suelos de la zona, ya que con gran frecuencia fueron encontradas atacando malezas situadas en suelos vírgenes. Los informes provenientes de otros países tienden a restarles importancia como patógenos de este cultivo (7). En nuestro caso rara vez se observó agallas en las raíces, lo que es interesante dado que su frecuencia en el suelo fue muy alta, y relativamente alta en las raíces; es posible que en la mayoría de los casos estas especies no formen agallas en este cultivo, o que las mismas fueran pequeñas y estuvieran localizadas en raíces adventicias, las que usualmente quedan en el suelo al colectar las mues-

tras, por lo que su observación es prácticamente imposible; esto les restaría importancia económica en nuestro caso, ya que este tipo de raíces es utilizada por las plantas solo por un corto tiempo, mucho menor que el necesario para que el nematodo complete su ciclo de vida (2). Sin embargo, conviene tener en mente que otros cultivos que fueran sembrados en rotación o cercanos al plátano podrían ser severamente atacados por estos nematodos, puesto que los mismos poseen una amplia gama de hospedantes (7).

En referencia a los otros nematodos encontrados en asocio con el cultivo en esta zona, podría decirse que muy probablemente no tienen importancia económica, dada su baja frecuencia y densidad poblacional, tanto en el suelo como en las raíces.

Por otra parte, al comparar los resultados obtenidos en Río Frío con los de la zona sur del país, parece ser que en Palmar Norte la especie *H. multicinctus* podría ser más importante que *R. similis*, ya que esta última no fue recuperada en la zona, mientras que en la Cuesta se presenta una situación similar a la de Río Frío con relación a la importancia del nematodo barrenador. Parece conveniente realizar estudios más detallados en estas áreas, con el fin de tener una mejor base para comparar la nematofauna de las diversas áreas donde se cultiva el plátano en Costa Rica; también es obvio que, dado los síntomas observados en el campo, es necesario hacer investigaciones en que se evalúen diversas medidas de combate, no solo desde los puntos de vista nematológico y de producción, sino también desde el económico; la información obtenida en estudios de este tipo permitirá ofrecer a los agricultores dedicados a este cultivo recomendaciones confiables que promoverán un mayor beneficio económico, no solo para ellos sino para el país.

### RESUMEN

Se analizó cualitativa y cuantitativamente la población de nematodos fitoparásitos asociada al plátano en Río Frío, provincia de Heredia. *Radopholus similis*, *Helicotylenchus multicinctus* y *Meloidogyne* spp. (*M. incognita* y *M. javanica*) fueron los nematodos más frecuentemente encontrados y con las mayores densidades poblacionales. Otros géneros y especies de nematodos encontradas fueron *Pratylenchus*, *Tylenchus*, *Criconemoides*, *Paratylenchus*, *Trichodorus*, *Longidorus*, *Peltamigratus*, *Psilenchus*, *Xiphinema* sp. y *X. costaricense*.

Se encontró que las malezas *Croton trinitatis*, *Stachytarpheta* sp. y *Cyathula achyranthoides* son hospedantes de *M. javanica* y que *Laportea aestuans* y *Piper auritum* lo son de *M. incognita*. Se compara la nematofauna encontrada en Río Frío con la de algunas áreas de la zona sur del país.

### AGRADECIMIENTO

El autor agradece profundamente la ayuda prestada por el señor Julio Gamboa C. y el Ing. Luis A. Salazar F. en el trabajo de campo, la del señor Justo Azofeifa Ch. en el campo y en el laboratorio, la del señor J. Gómez Laurito en la identificación de las malezas hospedantes de *Meloidogyne* spp y la de la señorita Mayra Bonilla en el trabajo fotográfico.

### LITERATURA CITADA

1. ABREGO, L. y TARJAN, A.C. Reconocimiento de nematodos en cultivos de importancia económica en El Salvador. *Nematropica* 2(2): 27-29. 1972.
2. BLAKE, C.D. Nematode diseases of banana plantations. In J.M. Webster, (ed.) *Economic Nematology*. New York, Academic Press. 1972. pp. 245-267.
3. HUTTON, D.G. Influence of rainfall on some plantain nematodes in Jamaica. *Nematropica* 8(2): 34-39. 1978.
4. HUTTON, D.G. y CHUNG, D.C. Effects of post-planting applications of the nematicide CBCP to plantain. *Nematropica* 3(2): 46-50. 1973.
5. KERMARREC, A. y LA MASSESE, C.S. New contributions to the study of the nematofauna in the French West Indies. *Nematropica* 2(2): 41-43. 1972.
6. MELIN, P. y VILARDEBO, A. Chemical control of *Radopholus similis* on plantains. *Nematropica* 6(2): 49-50. 1976.
7. ROMAN, J. *Fitonematología Tropical*. Río Piedras, Puerto Rico, Estación Experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico. 1978. 256 p.
8. ROMAN, J., RIVAS, X., RODRIGUEZ, J. y ORAMAS, D. The effect of nematicide treatment on yield and production of ratoon crops in plantains. *Nematotropica*. 5(2): 28 (Abstr.). 1975.
9. YEPEZ, G., MEREDIT, J.A. y PEREZ, A. Nematodos de banano y plátano (*Musa* sp.) en Venezuela. *Nematropica* 2(2): 47-51. 1972.