

Malezas hospedantes de fitoparásitos en diferentes zonas productoras de banano y plátano en las provincias de Artemisa y La Habana

Weed hosts of plant parasitic nematodes in different production areas of banana and plantain in the provinces Artemisa and Havana

Katherine Casanueva Medina, Emilio Fernández González, Manuel Tejeda, Ubaldo Vidal y Ermenegildo Paredes Rodríguez

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana

RESUMEN

Varias especies de fitonemátodos se asocian con el banano y plátano en los países productores, donde pueden causar pérdidas hasta del 20 % de los rendimientos. En su manejo se utilizan distintas prácticas legales, culturales, biológicas, genéticas y químicas; en todos los casos se trata de evitar que los mismos penetren y se establezcan en los sistemas productivos. No obstante, estos parásitos tienen mecanismos de supervivencia que les permiten estar algún tiempo sin alimentarse en ausencia del cultivo, pero además existen hospedantes alternativos como las malezas. El objetivo del trabajo fue determinar las malezas vinculadas a los cultivos de banano y plátano en diferentes zonas productoras de las provincias de La Habana y Artemisa, e identificar los nemátodos fitoparásitos asociadas a ellas. Se muestrearon 15 zonas de dos provincias, donde se tomaron las malezas presentes con el suelo y las raíces. En el laboratorio se revisaron al estereomicroscopio para determinar la presencia de agallas o quistes típicos de los nemátodos formadores de agallas y cistógenos, respectivamente. El suelo y las raíces se montaron independientes en embudos Baermann durante 72 h y posteriormente se analizaron en búsqueda de nemátodos vermiformes. Fueron identificadas 30 especies de malezas, de ellas siete resultaron hospedantes de *Rotylenchulus reniformis*, cuatro de *Meloidogyne incognita*, tres de *Pratylenchus coffeae*, dos de *Helicotylenchus multicinctus* y una de *Helicotylenchus dihystra*. La presencia de estos hospedantes alternativos es un alerta a los productores para que mantengan las plantaciones sin estas especies que permiten la supervivencia, aunque se hagan medidas en el cultivo principal.

Palabras claves: *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis*, *Helicotylenchus multicinctus*, *Pratylenchus coffeae*, *Musa spp.* y hospedantes alternativos.

ABSTRACT

Several species of plant parasitic nematodes are associated with banana and plantain in producing countries, where they can cause yield losses of up to 20 %. In their management different practices that include the use of healthy planting material, soil tillage, fallowing, chemical and biological substances are used; in all cases it comes to prevent them from penetrate and establish in production systems. However these parasites have survival mechanisms that allow them to spend some time without food in the absence of crop, but there are also alternative hosts in weeds. The objective was to determine the weeds linked to banana and plantain crops in different production areas of the provinces (Havana and Artemisa) and identify plant parasitic nematodes associated with them. Fifteen areas were sampled in two provinces, where weeds present were taken with the soil and roots. In the laboratory they were revised at the stereoscope to determine the presence of galls or typical cysts forming nematodes and cyst nematodes respectively. The soil and roots were processed separately in Baermann funnels for 72 hours and subsequently analyzed in search for vermiform nematodes. They were identified thirty species of weeds, of which seven were hosts of *Rotylenchulus reniformis*, four of *Meloidogyne incognita*, three of *Pratylenchus coffeae*, two of *Helicotylenchus multicinctus* and one of *Helicotylenchus dihystra*. The presence of these alternate hosts is an alert to producers to maintain plantations without these species which allow the survival of nematodes, although control measures are made in the main crop.

Keys words: *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis*, *Helicotylenchus multicinctus*, *Pratylenchus coffeae*, *Musa spp.*, alternative hosts.

INTRODUCCIÓN

Los nemátodos fitoparásitos constituyen uno de los principales problemas fitosanitarios que afectan los cultivos de plátano y banano a nivel mundial

(Abd-Elgawad, 2014). Son muchas las especies de nemátodos asociadas a estos cultivos y capaces de reducir su rendimiento. Sin embargo, las de mayor

significación económica a nivel mundial son *Radopholus similis* (Cobb, 1893) Thorne, 1949, *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann, 1898) Filip. Schu. Tek., 1941, *Helicotylenchus multicinctus* (Cobb, 1893) Golden, 1956 y *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White, 1919) Chitwood, 1949 (Pocasangre, 2014) y todas ellas se encuentran informadas en nuestro país (Fernández et al., 1998).

En los agroecosistemas donde se desarrollan estos cultivos coexisten malezas que pueden ser hospedantes de especies de fitonemátodos que comúnmente los afectan; incluso algunas de ellas pueden mantener elevadas poblaciones del nemátodo en ausencia del cultivo principal, lo cual dificulta su control debido a la presencia constante de fuentes alternativas de alimentación (Guzmán et al., 2014).

Teniendo en consideración la nocividad de algunas especies de fitonemátodos en estos cultivos, el objetivo de la presente investigación fue determinar las malezas vinculadas a los campos de banano y plátano en varias zonas productoras e identificar los nemátodos fitoparásitos asociadas a ellas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en 15 zonas productoras de banano y plátano pertenecientes a las provincias de Artemisa y La Habana, donde se tomaron 42 muestras

al azar de suelo y raíces, extrayendo la planta completa para su posterior identificación y evaluación. Los ejemplares botánicos fueron identificados según criterios morfológicos y taxonómicos propuestos por Hafliger y Scholz (1980, 1981), Hafliger et al. (1982, 1988), Paredes et al. (2016).

Las muestras de suelo y raíces fueron procesadas mediante los métodos clásicos de embudo Baermann y Fenwick modificado (García, 1979). Ante la presencia de los síntomas típicos de nemátodos formadores de agallas, se depositaron las raíces en placas Petri con agua, y después de 24 h se procedió a la extracción de hembras adultas, machos y juveniles. En cada muestra se registró el número de nemátodos fitoparásitos en 25 g de suelo y raíces, respectivamente. La identificación de las especies de fitonemátodos se realizó mediante métodos morfológicos y morfométricos según las claves y referencias taxonómicas de Sher (1966), Mulvey y Golden (1983), Hartman y Sasser (1985), Hunt y Handoo (2009).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las muestras analizadas se identificaron 30 especies de malezas asociadas al banano y plátano de las provincias de Artemisa y La Habana. Las malezas colectadas correspondieron, principalmente, a cinco familias botánicas: Poaceae, Asteraceae, Amaranthaceae, Euphorbiaceae y Malvaceae (Tabla 1).

Tabla 1. Especies de malezas encontradas en las zonas productoras de banano y plátano (Artemisa y La Habana) y nemátodos de *Musa* que se encontraron asociados a estas malezas

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	Nemátodos asociados
Arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	Poaceae	<i>Tylenchus</i> sp. <i>H. multicinctus</i>
Hierba hechicera	<i>Panicum capillare</i> L.	Poaceae	<i>Tylenchus</i> sp.
Don Carlos	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Perk	Poaceae	–
Suburbana	<i>Urochloa fasciculata</i> (Sw.) R. Webster	Poaceae	<i>Aphelenchus</i> sp. <i>H. multicinctus</i> <i>Rotylenchulus reniformis</i> Linford y Oliveira
Hierba fina	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	Poaceae	<i>Tylenchus</i> sp. <i>P. coffeae</i>
Romerillo	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	–
Escoba amarga	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae	<i>R. reniformis</i>
Romerillo americano	<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	<i>R. reniformis</i>
Rompezaragüey	<i>Vernonia menthaefolia</i> (Poepp. ex Spreng.) Less.	Asteraceae	–
Clavel chino	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) D.C.	Asteraceae	–
Aceitillo	<i>Croton origanifolius</i> L.	Euphorbiaceae	–
Corazón de María	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae	–

Cola de gato	<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq.	Euphorbiaceae	<i>M. incognita</i>
Malcasada lechosa	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small	Euphorbiaceae	<i>R. reniformis</i>
Rabo de gato	<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>indica</i> L.	Amaranthaceae	<i>M. incognita</i> <i>R. reniformis</i> <i>P. coffeae</i>
Bledo	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	Amaranthaceae	<i>M. incognita</i>
Bledo manso	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Amaranthaceae	<i>Cactodera amaranthi</i> (Stoyanov) Krall y Krall <i>M. incognita</i>
Malva de caballo	<i>Sida acuta</i> Burm.f.	Malvaceae	–
Malva de puerco	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	–
Malva blanca	<i>Sida corvifolia</i> L.	Malvaceae	–
Verbena común	<i>Verbena officinalis</i> L.	Verbenaceae	–
Pega pollo	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.	Verbenaceae	–
	<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	–
Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i> L., sp. pl.	Solanaceae	<i>Tylenchus</i> sp. <i>Tylenchorhynchus</i> sp. <i>Helicotylenchus dihystra</i> (Cobb) Sher <i>P. coffeae</i> <i>R. reniformis</i>
Canutillo	<i>Commelina longicaulis</i> Jacq.	Commelinaceae	–
Rabo de alacrán	<i>Heliotropium angiospermum</i> Vahl.	Boraginaceae	–
	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae	<i>Tylenchus</i> sp.
Flechera	<i>Sagittaria lancifolia</i> L.	Alismataceae	<i>Aphelenchoides subtenuis</i> (Cobb) Steiner y Buhner
Frescura	<i>Soleirolia soleirolii</i> (Req.) Dandy	Urticaceae	<i>R. reniformis</i> <i>H. multicinctus</i>
Maní cimarrón	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	Fabaceae	–

–: Ausencia de fitonemátodos.

Algunas de las familias botánicas encontradas en este estudio en zonas de La Habana y Artemisa fueron informadas antes por diferentes autores, como plantas asociadas al banano y plátano. De esta forma, Quénéhervé *et al.* (2006) en Martinica encontraron 41 especies de malezas asociadas en banano, pertenecientes, fundamentalmente, a las familias Euphorbiaceae, Poaceae y también Solanaceae; además Guzmán *et al.* (2014) obtuvieron resultados similares en Colombia, donde identificaron 24 especies de malezas en lotes comerciales de plátano, que se ubicaron, principalmente, en las familias Poaceae, Asteraceae y Cyperaceae.

En las malezas asociadas a banano y plátano se registraron 12 especies como principales hospedantes de los nemátodos fitoparásitos importantes de *Musa* spp. (Tabla 1), como fueron *M. incognita*, *R. reniformis*, *P. coffeae*, *Helicotylenchus* spp., con valores mayores e iguales a 800 nemátodos por 25 g de raíz y suelo. Estas especies hospedantes pertenecieron a las familias Asteraceae (*Parthenium hysterophorus*, *Tridax procumbens*), Poaceae (*Urochloa fasciculata*, *Cynodon dactylon*,

Echinochloa colonum), Euphorbiaceae (*Acalypha alopecuroides*, *Chamaesyce hyssopifolia*), Amaranthaceae (*Achyranthes aspera*, *Amaranthus dubius*, *Amaranthus viridis*), Solanaceae (*Solanum nigrum*) y Urticaceae (*Soleirolia soleirolii*).

Relacionado con la asociación entre especies de nemátodos fitoparásitos y las malezas, se determinó que el nemátodo reniforme (*R. reniformis*) estuvo presente en siete especies de malezas, tales como *U. fasciculata*, *P. hysterophorus*, *T. procumbens*, *C. hyssopifolia*, *A. aspera*, *S. nigrum* y *S. soleirolii*. Estas malezas fueron informadas, igualmente, como hospedantes de *R. reniformis* en Cuba (Fernández y Ortega, 1986); sin embargo, no se detectó esta especie en *Amaranthus dubius* y *A. viridis* que habían sido registradas como tal por Quénéhervé *et al.* (2006) en sus estudios en Martinica.

M. incognita se presentó en las especies *A. alopecuroides*, *A. aspera*, *A. dubius* y *A. viridis* (Tabla 1) con un número relativamente elevado de ejemplares (2000-3200 juveniles infestivos/100 g de raíces) y síntomas

conspicuos, caracterizados por agallas de distinto tamaño en el sistema radical (Figs. 1 y 2). Se conoce que este nemátodo posee un amplio rango de hospedantes en las malezas que se desarrollan en Cuba. De esta forma las cuatro especies de malezas hospedantes encontradas en el trabajo fueron igualmente señaladas con anterioridad para el país por Fernández y Ortega (1986) y Fernández *et al.* (1991). Debe destacarse que *P. hysterophorus*, *B. pilosa* y *S. nigrum*, informadas como hospedantes por los mismos autores, no mostraron infestaciones por *M. incognita* en los campos evaluados en este estudio. La susceptibilidad mostrada por *A. aspera* frente a *M. incognita* coincide con lo señalado por Rich *et al.* (2008) en estudios realizados en la Florida.



Figura 1. Raíces de *Amaranthus viridis* con agallas típicas de *Meloidogyne incognita* (Finca 13 de Diciembre, La Habana).



Figura 2. Raíces de *Achyranthes aspera* con agallas típicas de *M. incognita* (Finca Héroes de Yaguajay, Artemisa).

El nemátodo lesionador *P. coffeae* se encontró asociado a las especies *S. nigrum*, *A. aspera* y *Cynodon dactylon*.

Diferentes autores han demostrado su amplio rango de hospedantes, donde resulta significativo que el 41,9 % lo constituyen las malezas; de estas se han considerado como las más importantes *Amaranthus* sp., *Digitaria* sp., *Paspalum fasciculatum* Willd. ex Flügge, *C. dactylon*, *Cynodon* sp., *Mimosa pudica* L., *Leptochloa filiformis* (Lam.) Beauv. y *S. nigrum* (Vázquez *et al.*, 1989; Inserra *et al.*, 1990; Duyck *et al.*, 2009). Como puede apreciarse, las especies *S. nigrum* y *C. dactylon* registradas en este estudio confirman estos informes anteriores; no obstante, en relación con *A. aspera*, no encontramos referencias en la literatura fitonematológica consultada, de la asociación de *P. coffeae* con esta especie.

H. multicinctus fue encontrado en las especies *S. soleirolii*, *U. fasciculata* y *E. colonum*, mientras que *S. nigrum* fue hospedante *H. dihystra*. Las especies de *Helicotylenchus* poseen una gama de hospedantes en cultivos agrícolas y algunas malezas asociadas a estos cultivos (Guzmán, 2011a). De las especies hospedantes de *Helicotylenchus* spp. en zonas de banano, informadas en las investigaciones de Quénéhervé *et al.* (2006) y Rivera *et al.* (2011), solo se encontró concordancia con relación a *E. colonum*, ya que respecto a *S. soleirolii*, *U. fasciculata* y *S. nigrum* no se hallaron referencias sobre la asociación de estas malezas con especies de *Helicotylenchus*.

Con relación a otras especies de nemátodos como *Aphelenchus* sp. y *Tylenchus* sp., se puede considerar que comúnmente se encuentran en la rizosfera de las plantas y tienen muchas especies reconocidas como micófagas (Thorne, 1961). Así mismo, el nemátodo cistógeno *Cactodera amaranthi* solo se detectó en *A. viridis* y en ningún caso en el banano y el plátano, lo que apoya lo señalado por Stoyanov (1972) acerca de que es un fitoparásito vinculado al género *Amaranthus*.

Los resultados destacan la importancia de las malezas como reservorios de nemátodos fitoparásitos importantes para los cultivos de banano y plátano que deben considerarse como factores que, potencialmente, pueden afectar el éxito de los programas de manejo de nemátodos al tener la capacidad de mantener niveles de infestación en el suelo, aunque no estén presentes los cultivos principales. Por esta razón es necesario tener en cuenta el control de las malezas a la hora de diseñar estrategias de manejo apropiadas; para esto se pueden incluir prácticas como la preparación del suelo y las rotaciones de cultivos, que tiene efectos negativos tanto para las malezas como para los nemátodos.

REFERENCIAS

- Abd-Elgwad, M. M. M.: "Plant-parasitic nematode threats to global food security", Proceedings off 6th International Congress of Nematology. Cape Town, South Africa, 2014, 161 pp.
- Cuadra, R. and R. Holgado: "Survival of *Cactodera amaranthi* in tropical fields without host plants", 2013. Consultado el día 12 de octubre de 2016, <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/bioforsk/ansatte/person>.
- Duyck, P.; S. Pavoine; P. Tixier; C. Chabrier and Quénéhervé, P.: "Host range as an axis of niche partitioning in the plant-feeding nematode community of banana agroecosystems", *Soil Biology and Biochemistry*, 2009, 41: 1139-1145.
- Evans, K. and Rowe, J. A.: "Distribution and economic importance", *The Cyst Nematodes*. Netherlands, Springer Science & Business Media, B.V. pp. 1-30, 2013.
- Fernández, M.; J. Ortega: *Lista de nemátodos fitoparasíticos de Cuba*, Ed. Científico-Técnica, La Habana, 1986.
- Fernández, E.; F. Lao; J. Carrasco: "Malezas hospedantes de *Meloidogyne* spp. en plantaciones de guayabo (*Psidium guajava*)", *Protección de Plantas* 1(3-4): 81-85, 1991.
- Fernández, E.; R. Hernández; M. López; H. Gandarilla: "Nemátodos parásitos del banano y plátano. Manejo y lucha biológica", *INISAV, Boletín técnico, Cuba*, 4(5):5-29, 1998.
- García, O.: "Métodos de extracción de nemátodos del suelo y tejido vegetal". Información Técnica, año II, no. 4 INISAV, 1979.
- Guzmán, O.: "El nemátodo barrenador (*Radopholus similis*) Cobb (Thorne) del banano y el plátano", *Revista Electrónica Luna Azul*, Universidad de Caldas, 2011.
- Guzmán, T. J.; I. Varela; S. Hernández; J. Durán; W. Montero: "Principales géneros de nemátodos fitoparásitos asociados a plátano y piña en las regiones Huetar Norte y Huetar Atlántica de Costa Rica", *Revista Tecnología en Marcha*, 27(1): 85-92, 2014.
- Hafliker, E. and H. Scholz: *Grass weeds 1. Weeds of the subfamily Panicoideae*. (Vol. 1), 1980, Basle, Switzerland: CIBA-GEIGY Ltd., 142 pp.
- Hafliker, E. and H. Scholz: *Grass weeds 2. Weeds of the subfamilies Chloridoideae, Pooideae, Oryzoideae*. (Vol. 2), 1981, Basle, Switzerland: CIBA-GEIGY Ltd., 137 pp.
- Hafliker, E. et al.: *Monocot weeds 3. Monocot weeds excluding grasses*. (Vol. 3), 1982, Basle, Switzerland: CIBA-GEIGY Ltd., 132 pp.
- Hafliker, T.; M. Wolf; C. D. K. Cook; T. J. Crovello; P. Hiepko; U. Kuhn.; N. K. B. Robson; H. Scholz and E. U. Zajac: "*Dicot weeds. Dicotyledonous weeds of 13 families*". (Vol. 1), 1988, Basle, Switzerland: CIBA-GEIGY Ltd., 335 pp.
- Hartman, K. and J. N., Sasser: "Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal pattern morphology", *An Advanced treatise of Meloidogyne* Vol. II: Methodology, Dept. Plant Pathology and USAID. North Carolina State University, 1985, pp. 66-78.
- Hunt, D. J. and Z. A. Handoo: "Taxonomy, identification and principal species, *Root-knot nematodes*", London, UK, CAB. International, 2009, pp. 55-88.
- Inserra, R. N.; H. J. O'Bannon and W. L. Duncan: "Native hosts of *Pratylenchus coffeae* in Florida", *Nematology circular*, 182:44-46, 1990.
- Mulvey, R. H. and M. Golden: "An illustrated key to the Cyst-forming genera and species of *Heteroderidae* in the Western Hemisphere with species Morphometrics and distribution", *Journal of Nematology*, 15(1):1-59, 1983.
- Pocasangre, L. E.: "Endophytes, tissues plants, organic matter and fallow: the best strategy to manage plant parasitic nematodes in bananas", Proceedings off 6th International Congress of Nematology. Cape Town, South Africa, 2014, 81 pp.
- Paredes, R. E.; R. Oviedo y Y. Rodríguez: "Manejo de malezas en cultivos agrícolas cubanos", *Multimedia* 978-959-71941-63-7, 2016, 303 pp.
- Quénéhervé, P.; C. Chabrier; A. Auwerkerken; P. Topart; B. Martiny and S. Marie-Luce: "Status of weeds as reservoirs of plant parasitic nematodes in banana fields in Martinique", *Crop Protection*, 2006, 25: 860-867.
- Rich, J. R.; J. A. Brito; R. Kaur and J. A. Ferrell: "Weed species as hosts of *Meloidogyne*: A review", *Nematropica* 39:157-185, 2008.
- Rivera Alvarado, S.; O. A. Guzmán Piedrahita and C. Zamorano Montañez: "Arvenses hospedantes de nemátodos fitoparásitos en el cultivo de plátano en la granja Montelindo". Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia, 2011.
- Stoyanov, D.: "*Heterodera amaranthi* (Tylenchida: Heteroderidae). Un nemátodo formador de quistes en Cuba", *Poeyana*, 97:1-12, 1972.
- Thorne, G.: *Principles of Nematology*, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1961.
- Vázquez, R.; M. Fernández y E. Fernández: "Fauna de nemátodos parásitos asociados a varios pastos cultivados en Camagüey, Cuba", *Protección de Plantas* 12(3):41-51, 1989.

