

Nuevos hospedantes de *Meloidogyne* spp. para Cuba

New hosts of *Meloidogyne* spp. for Cuba



<https://eqrcode.co/a/G51HGt>

 Mayra G. Rodríguez Hernández*,  Daine Hernández-Ochandía

Grupo Plagas Agrícolas. Dirección de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Apartado 10. San José de las Lajas, Mayabeque. Cuba

RESUMEN: Los objetivos de este estudio fueron determinar la existencia de nematodos agalleros en plantaciones de morera (*Morus alba* L.) y sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.), que exhibieron diversas sintomatologías, así como establecer la presencia de *Meloidogyne* en *Vernonia cinerea* L., arvense presente en una zona cafetalera, que exhibía profuso agallamiento en las raíces. Se realizaron visitas y toma de muestras de suelo y raíces en área de las provincias La Habana, Mayabeque y Santiago de Cuba, Cuba. De las raíces afectadas se extrajeron hembras adultas con sus ootecas; de las primeras se prepararon patrones perineales y con las masas de huevos se establecieron poblaciones puras. En las plantas de tallos leñosos (moreara y sachá inchi) los nematodos agalleros provocan agallas de diferentes dimensiones y rajaduras en la base del tallo y raíces laterales; mientras que, en *V. cinerea* se provocan agallas de diferentes dimensiones y formas. Las características morfológicas de los patrones perineales sugieren la presencia de *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood y *Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood en morera; *M. arenaria* en sachá inchi y *M. incognita* y *Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenback (syn. jun. *Meloidogyne mayaguensis* Rammah y Hirschmann) en *V. cinerea*.

Palabras clave: *Meloidogyne areolaria*, *Meloidogyne enterolobii*, *Meloidogyne incognita*, *Morus alba*, *Plukenetia volubilis*, nematodos agalleros, *Vernonia cinerea*.

ABSTRACT: The objectives of this study were to determine the presence of root-knot nematodes in plantations of mulberry (*Morus alba* L.) and sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) with different symptomatologies and to establish the presence of *Meloidogyne* on *Vernonia cinerea* L., a weed present in a coffee zone, with a heavy root galling. During some visits done to areas in the provinces La Habana, Mayabeque and Santiago de Cuba, Cuba, soil and roots samples were taken. Adult females with egg masses were extracted from the damaged roots; with the females, perineal patterns were prepared, and, with the egg masses, pure population were established. On plants with woody stems (mulberry and sachá inchi), the root-knot nematodes produce galls of different sizes and cracks on the stem base and lateral roots, whereas on *V. cinerea*, the galls are of different sizes and forms. The morphological characteristics of the perineal patterns suggested the presence of *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood and *Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood on mulberry; *M. arenaria* on sachá inchi; and *M. incognita* and *Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenback (syn. jun. *Meloidogyne mayaguensis* Rammah & Hirschmann) on *V. cinerea*.

Keywords: *Meloidogyne areolaria*, *Meloidogyne enterolobii*, *Meloidogyne incognita*, *Morus alba*, *Plukenetia volubilis*, root knot nematodes, *Vernonia cinerea*.

*Autor para correspondencia: Mayra G. Rodríguez Hernández. E-mail: mrguez@censa.edu.cu

Recibido: 07/01/2020

Aceptado: 28/03/2020

El género *Meloidogyne* representa la plaga de nematodos parásitos de plantas de mayor importancia en Cuba (1), por los daños que provoca, la distribución en todo el territorio nacional y la amplia diversidad de plantas de cultivos, ornamentales y arvenses que parasita, en los que se reproduce eficientemente (2, 3, 4, 5). Esta situación complejiza el manejo de la plaga a través de tácticas como la rotación de cultivos, el barbecho y otras.

En el país se informó la presencia de cinco especies: *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood, *Meloidogyne areraria* (Neal) Chitwood, *Meloidogyne javanica* (Trueb) Chitwood, *Meloidogyne hapla* (Chitwood) y *Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenback (syn. jun. *Meloidogyne mayaguensis* Rammah y Hirschmann) (6, 7). Otras poblaciones, donde las características de sus patrones perineales no permitieron su identificación definitiva, deben ser objeto de estudios utilizando herramientas de biología molecular, para poder establecer su estatus taxonómico.

Determinar el nematodo nocivo que está afectando económicamente a un cultivo y que, por tanto, se constituye en plaga de la especie cultivada o que parasita malezas presentes en los campos, las que compiten con el cultivo por agua, nutrientes y se convierten, además, en hospedante del nematodo que afecta al cultivo y contribuye a mantener y elevar las poblaciones en el suelo, representan elementos básicos en el Manejo Integrado de Plagas (MIP) (8), en este caso de Nematodos (MIN).

En Cuba, las especies *Morus alba* L. (morera) y *Plukenetia volubilis* L. (sacha inchi) se cultivan en diversas zonas, como parte de programas de desarrollo de alimento animal y fuentes de productos de alto valor para la salud humana, respectivamente (9, 10). Sin embargo, resulta escasa la información acerca de las plagas que los afectan en las condiciones de Cuba (11, 12, 13) y menos aún, de los nematodos que parasitan estas plantas.

En el caso del café (*Coffea* spp.), cultivo de amplia tradición en el país, en proceso de renovación, se conocen las especies de nematodos que lo afectan (7); no obstante, se debe profundizar en la vegetación acompañante del cultivo en zonas de relevancia para su

desarrollo, para determinar su estatus como hospedantes de plagas comunes al cultivo.

Los objetivos de este estudio fueron determinar la existencia de nematodos agalleros en plantaciones de morera y sacha inchi, que exhibieron diversas sintomatologías, así como establecer la presencia de *Meloidogyne* en plantas arvenses en una zona cafetalera.

MORERA Y SACHA INCHI

Las especies morera y sacha inchi se extendieron en Cuba, a mayores escalas; la primera desde el año 2012 y la segunda desde 2016, a través de los proyectos experimentales que actualmente lidera la Entidad de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI) “Sierra Maestra”.

La presencia de síntomas aéreos y de muerte de algunas plantas en sitios de las provincias Habana y Mayabeque, hicieron que la dirección de la ECTI “Sierra Maestra”, solicitara colaboración al Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) para determinar los agentes causales del cuadro sintomático.

Las muestras de morera (cultivar YU-62) se recolectaron en la Finca “Los Mangos”, del municipio Playa, La Habana, y las de sacha inchi en la Finca “50 Aniversario de la Victoria de Playa Girón”, Municipio Güines, Mayabeque, Cuba.

ARVENSES PRESENTES EN CAMPOS DE CAFETO

Las plantas arvenses con agallas en sus raíces se recolectaron en cafetales de la zona de La Mandarina, Municipio III Frente Oriental, Santiago de Cuba.

TRATAMIENTO DE MUESTRAS

Se recolectaron raíces de las plantas y suelo circundante y se trasladaron, por separado, en bolsas de polietileno y neveras refrigeradas al Laboratorio de Nematología Agrícola del CENSA (23° N; 82° O).

En el laboratorio, las raíces se lavaron con abundante agua corriente, se apreciaron los síntomas macroscópicos y se tomaron imágenes con una cámara Cannon; mientras que, en zonas

agrietadas del sistema radical de morera y sacha inchi y de las agallas de la planta arvense, se practicaron cortes longitudinales con un escarpelo y se observaron esas áreas en un microscopio estereoscópico STEMI 4 con 20 aumentos y cámara acoplada con las que se fotografiaron.

De las agallas y zonas agrietadas se extrajeron hembras adultas y masas de huevos de nematodos formadores de agallas (*Meloidogyne* spp.). Las hembras se colocaron en siracusas con agua donde se aplastaron y sus cutículas se procesaron para obtener 25 patrones perineales (14); mientras que los huevos se colocaron en agua para preparar poblaciones puras para la identificación molecular de las poblaciones en el futuro. La identificación preliminar de las poblaciones se hizo a través de la observación de los patrones al microscopio óptico Zeiss® con 400 aumentos y sus características se compararon con las descritas para las cuatro especies principales del género (15).

Se pudo determinar que, en la zona visitada, las plantas de **morera** afectadas se presentaron en pequeños parches en las zonas más bajas de los campos. Las plantas presentaron hojas con clorosis; cuando se extrajo el suelo y se pusieron al desnudo las raíces superficiales, se observaron agallas de diferentes dimensiones, síntoma que hizo más evidente luego que las raíces se lavaran en el laboratorio. Las agallas se presentaron individuales y, en algunas zonas de las raíces,

estaban formando fragmentos abultados o hinchados. (Fig. 1)

En **sacha inchi**, las plantas afectadas por los nematodos agalleros se presentaron en grandes parches de plantas muertas y en aquellas que aún estaban vivas, se observó alto nivel de defoliación. Estas plantas tenían agrietamiento en la zona del cuello de la raíz y parte baja del tronco, que alcanzaron entre 20-25cm de altura en el tronco. Las grietas aparecieron como pequeñas heridas o abarcaron todo el perímetro del tronco en esta zona baja; presentaron suberización de la zona afectada que le daba una apariencia corchosa. En las raíces secundarias aparecieron agalladas de diferentes diámetros, de forma aislada o formando cadenas. (Fig. 2)

Tanto en las raíces de morera como en sacha inchi, cuando las agallas y áreas afectadas se seccionaron, se constató la presencia de hembras de *Meloidogyne* con ootecas. En el caso de sacha inchi, las hembras y ootecas estuvieron rodeadas, en algunos casos, de un halo marrón. (Fig. 3)

Los síntomas antes descritos para ambas plantas, cuando están afectadas por *Meloidogyne*, deben ser socializados entre directivos y agricultores que atienden estos cultivos en Cuba.

La aparición de rajaduras en el cuello de la raíz y parte baja del tallo, así como la apariencia corchosa de las zonas afectadas por nematodos agalleros en plantas de tallos leñosos, como morera y sacha inchi, se presentaron en Cuba en plantas de cafeto (7), guayaba (16) y vid (17).



Fig. 1. Sintomatología en área foliar y raíces producida por nematodos agalleros, en plantas de morera (*M. alba*) que crecieron en zonas de La Habana, Cuba / Symptomatology in leaf and roots areas caused by root knot nematodes on mulberry plants (*M. alba*) growing in La Habana zones, Cuba



Fig. 2. Sintomatología en área foliar y raíces producida por nematodos agalleros, en plantas de sachá inchi (*P. volubilis*) que crecieron en zonas de Mayabeque, Cuba / Symptomatology in leaf and roots areas caused by root knot nematodes on sachá inchi plants (*M. alba*) growing in Mayabeque zones, Cuba

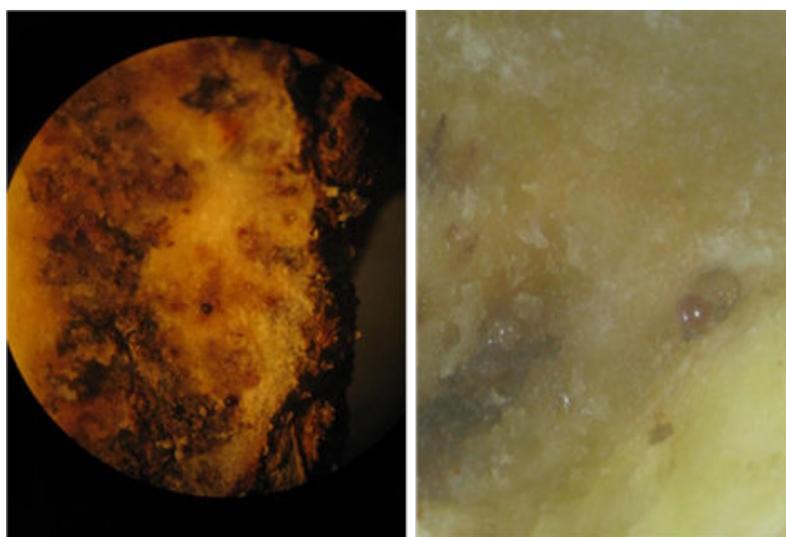


Fig. 3. Raíces de sachá inchi (*P. volubilis*) procedentes de Mayabeque, Cuba, donde se aprecian numerosas hembras de *Meloidogyne* a manera de esferas rojizas y hembras adultas con bolsas de huevos bien desarrolladas / Sachá inchi (*P. volubilis*) roots from Mayabeque, Cuba, showing *Meloidogyne* females as red spheres and adults female with well developed egg masses

ARVENSES PRESENTES EN CAMPOS DE CAFETO

En zonas de café (*Coffea* spp.), del municipio III frente Oriental, provincia Santiago de Cuba, se encontraron plantas de *Vernonia cinerea* (L.) Less. (Asteraceae) parasitadas por nematodos agalleros. Las agallas, de diferentes dimensiones, aparecieron aisladas o coalescentes en todo el sistema radicular (Fig. 4). En el interior de las agallas se observaron hembras adultas con sus respectivas ootecas; estas últimas estaban internas en las agallas de mayor dimensión o expuestas (externas) en las agallas más pequeñas.

IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE LAS ESPECIES DE *MELOIDOGYNE* ASOCIADAS A MORERA, SACHA INCHI Y *V. CINEREA*

En morera, los patrones perineales sugirieron la presencia de poblaciones de *M. incognita* y *M. arenaria*; mientras que, en sachá inchi, la mayoría exhibió caracteres que los relacionaron con *M. arenaria*. En *V. cinerea*, las características de los patrones perineales sugieren la presencia de *M. incognita* y *M. enterolobii*.

En la literatura internacional, resulta abundante la información acerca de las especies de



Fig. 4. Raíces agalladas de *Vernonia cinerea*, planta parasitada por *Meloidogyne* spp., procedente del Municipio III Frente Oriental, Santiago de Cuba, Cuba / Galled roots of *Vernonia cinerea*, a plant parasitized by *Meloidogyne* spp., from III Frente Oriental Municipality, Santiago de Cuba, Cuba

nematodos agalleros que parasitan la morera, su susceptibilidad a diversas especies de *Meloidogyne* y la existencia de complejos etiológicos que involucran especies de este género de nematodos y patógenos fúngicos habitantes del suelo (18, 19).

Resultó más limitada la información relativa a la relación entre sachá inchi y nematodos; no obstante, se conoció que las especies del género *Meloidogyne* representan plagas de importancia de la mayor parte de las accesiones que se cultivan y la evaluación de agentes de control biológico para su manejo (20,21,22, 23).

Teniendo en cuenta el desarrollo de ambos cultivos en Cuba, los escasos conocimientos que se poseen acerca del impacto de poblaciones cubanas de *Meloidogyne* en ellos, resulta necesario acometer investigaciones futuras en estos temas en Cuba, como base para el establecimiento de medidas efectivas de manejo.

En el caso de *V. cinerea*, esta planta fue informada como hospedante de diversas especies de *Meloidogyne* (24); los productores de cultivos como café, donde se encontró, deben eliminarla de las plantaciones.

El diagnóstico morfológico preliminar que se ofrece en este estudio, donde las comunidades de nematodos agalleros sugieren estar compuestas por poblaciones de diversas especies, debe ser

ratificado y enriquecido con el uso de técnicas moleculares. No obstante, la información resulta valiosa para directivos y agricultores, que deben establecer las tácticas de manejo de nematodos en los cultivos de morera, sachá inchi y café.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a Roberto Enrique y Lidia López, por sus contribuciones en la toma de muestras y el trabajo técnico; a la Ing. Dairys García por su colaboración en el muestreo a zonas cafetaleras; a la M. Sc. Iris Palenzuela por su colaboración en la identificación de la arvense presente en café. Los autores agradecen a las Doctoras Belkis Peteira, Yamila Martínez y María del Carmen Pérez por sus revisiones y sugerencias; a los ingenieros Pedro Perera, Miguel Artiles, Claudia Ulloa y al personal de las Fincas “50 Aniversario de la Victoria de Playa Girón” (Güines) y “Lo Mangos” (La Habana); así como a los amigos y colegas de la Estación Experimental de Café y Cacao del III Frente Oriental (Santiago de Cuba), por la atención prestada al equipo de Nematología del CENSA en las visitas a las zonas donde se colectaron las muestras. Este trabajo se realizó en el marco de dos proyectos desarrollados en Cuba: “Uso eficiente de genotipos de cultivos de valor

estratégico y su respuesta ante especies de *Meloidogyne*", financiado por el Programa Nacional de Ciencia y Técnica de Salud Animal y Vegetal y sericultura (Sub-proyecto FONCI 9488).

REFERENCIAS

1. Rodríguez MG, Fernández E, Hidalgo-Díaz L, Cuadra R, Draguiche JM, Gandarilla H, *et al.* Cuba: two decades working on integrated nematode management in agricultural cropping systems. *Journal of Nematology*. 2014; 46(2): 227-228
2. Fernández M, Ortega J. An overview of Nematological problems in Cuba. *Nematropica*. 1998; 28: 151-164
3. Gandarilla H. Fitonematodos asociados a los rosales en las provincias de La Habana y Ciudad de la Habana. *Fitosanidad*. 2001; 5 (1): 79-81
4. Fernández E, Gandarilla H, Rodríguez R, Li Hung M, Almarales M, Casanueva Medina K. Nematodos parásitos de la papa (*Solanum tuberosum* L.) en Cuba y aspectos de su manejo. En XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa - Panamá. (Compendio de Resúmenes). 2016. Pp 108-109. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Departamento de Edición y Publicaciones. ISBN: 978-9962677-43-7
5. Casanueva MK, Fernández GE, Tejeda M, Vidal U, Paredes RE. Malezas hospedantes de fitoparásitos en diferentes zonas productoras de banano y plátano en las provincias de Artemisa y La Habana. *Fitosanidad*. 2016; 20 (3): 125-129
6. Fernández M, Ortega J. Lista de nematodos fitoparásitos de Cuba. Ciudad Habana, Cuba. Editorial Científico Técnica. 1986. 37pp
7. Rodríguez MG, Rodríguez I, Sánchez L. Especies del género *Meloidogyne* que parasitan el café en Cuba: Distribución geográfica y sintomatología. *Rev. Protección Veg.* 1995; 10: 123-128
8. Peshin R, Pimentel D (Editors). *Integrated Pest Management. Experiences with Implementation, Global Overview (Vol.4)*. Springer Science+Business Media Dordrecht. 2014. 574pp. DOI 10.1007/978-94-007-7802-3
9. Martín GJ, Noda Y, Pentón G, García DE, García F, González E, *et al.* La morera (*Morus alba*, Linn.): una especie de interés para la alimentación animal. *Pastos y Forrajes*. 2007; 30 (Número especial): 3-19
10. Puig Y. Los resultados de la entidad Sierra Maestra se consolidan. 18 abril 2019. Disponible en: <http://www.granma.cu> (consulta: Octubre 8, 2019)
11. Lezcano JC; Alonso O. Nota técnica: Un patógeno foliar en variedades de morera introducidas en Cuba. Pp 120-125. En *Morera. Un nuevo forraje para la alimentación del ganado*. Estación Experimental de pastos y forrajes "Indio Hatuey" (Ed.) 2011. Matanzas, Cuba. ISBN: 978-959-7138-03-7
12. Martínez MA; Ramírez S. Insectos presentes en *Morus alba* L. y *Moringa oleifera* Lamark. *Rev. Protección Veg.* 2014; 29(1): 52-56
13. del Toro-Benítez M, Duarte Martínez L, Caballero Fernández B, Chico-Morejón R, Rodríguez Morell H, Cuellar-Yanes L, *et al.* Primer Informe de ácaros fitófagos y depredadores presentes en *Morus alba* L. var. YU-62 (morera) en Cuba. *Rev. Protección Veg.* 2019; (1): 1-4
14. Hartman KM, Sasser JN. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal pattern morphology. Pp 69-78 En Barker KR, Carter CC, Sasser JN, editors. *An Advanced treatise on Meloidogyne*. Vol. II: Methodology. Dept. Plant Pathology and United Agency for International Development. North Caroline State University Graphics. 1985
15. Hunt DJ, Handoo ZA. Taxonomy, Identification and Principal Species. Pp. 55-97. En *Root-knot Nematodes*. R.N. Perry, M. Moens, J.L. Starr (eds). CAB International. 2009. ISBN-13: 978 1 84593 492 7
16. Rodríguez ME, Morales Y, Añorga J. Sintomatología radicular producida por el género *Meloidogyne* en ocho cultivos en Cuba. *Centro Agrícola*. 1976; 3(1): 41-69
17. Rodríguez MG, Hernández D, Enrique R, Gómez L, Díaz-Viruliche L, Peteira B. Sintomatología y especies de *Meloidogyne* asociadas a vid (*Vitis vinifera* L. cv. *Aramond*)

- en Güira de Melena, Artemisa. Rev. Protección Veg. 2011; 26(2):111-117
18. Kumari NV, Sujathamma P. Root Knot Nematode infestation on Mulberry (*Morus* spp). Int Journal of Advances in Agricultural & Environmental Eng. (IJAAEE). 2016; 3 (1): 146-149 <http://dx.doi.org/10.15242/IJAAEE.AE0316103>
19. Naik VN, Sharma DD, Govindaiah D. Incidence and intensity of root disease complex due to nematode and soilborne fungal pathogens in Mulberry (*Morus alba* L.). Int. J. Indust. Entomol. 2008; 16 (2): 49-56
20. Wang Y, Xie Y, Cui HD, Dong Y. First Report of *Meloidogyne javanica* on Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) in China. Plant Diseases. 2014; 98 (1): 165
21. Márquez-Dávila K, Gonzales R, Arévalo L, Solis R. Respuesta de accesiones de sachá inchi *Plukenetia volubilis* L. a la infestación inducida del nematodo *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949. Folia Amazónica. 2013; 22 (1-2): 97-103
22. anónimo. Manual de producción de sachá inchi para el biocomercio y la agroforestería sostenible. *Proyecto Perúbiodiverso* - PBD: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Programa Desarrollo Rural Sostenible - PDRS, Secretaría de Estado de Economía Suiza - SECO, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo - MINCETUR. 1ra Edición. Lima - Perú, octubre del 2009: 51 pp
23. Mendoza GAT, Wilson JH, Colina JC. Efecto de *Trichoderma atroviride*, *Trichoderma harzianum* y *Trichoderma viride* sobre huevos de *Meloidogyne* sp. en condiciones de laboratorio. REBIOLEST (Revista Científica de Estudiantes Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Perú). 2013; 1(2): 65-71
24. Sikora RA, Coyne D, Hallmann J, Timper P (eds). Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. 3rd Edition. CAB International and USDA. 2018. 876 pp.

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

Contribución de los autores: Mayra G. Rodríguez Hernández: Concibió la idea del estudio. Orientó la realización de los muestreos y realizó la identificación preliminar de las especies nematodos. Realizó el análisis e interpretación de los datos; así como la búsqueda de información. Realizó la escritura del artículo, su revisión y redacción final. **Daine Hernández-Ochandía:** Participó en la toma de muestras y recolección de los datos. Participó en el análisis de los resultados y redacción del borrador del artículo y su versión final.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)