

Potencialidades de algunas euforbiáceas del macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa para el control de nematodos.

Potentialities of some euphorbiaceae from the Nipe-Sagua-Baracoa mountain range for the control of nematodes.

Autores: MSc. Lázaro M. Cotilla-Pelier, MSc. Georgina Berroa-Navarro, MSc. Irliadis Urgellés-Cardoza y Noryaysi Abreu-Romero.

Organismo: Centro de Desarrollo de la Montaña. Limonar de Monte Ruz. El Salvador. Guantánamo. Cuba.

E-mail: lazaro@cdm.gtmo.inf.cu, georgina@cdm.gtmo.inf.cu irliadis@cdm.gtmo.inf.cu, noryaysi@cdm.gtmo.inf.cu

Resumen.

Se estudió la actividad *in vitro* frente a nematodos del género *Meloidogyne* de los extractos de cuatro especies de euforbiáceas, presentes en agroecosistemas naturales del macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa. Para la realización de los bioensayos se utilizaron juveniles de segundo estado (J_2) de una población de *Meloidogyne* spp aislada de suelos infestados provenientes de áreas de cafetales, los cuales se enfrentaron a los extractos de *Phyllanthus acidus*, L., *Euphorbia heterophylla*, L., *Hura crepitans*, L. y *Jatropha urens*, L. en placas de 24 pocillos. Al cabo de 24 horas se contaron las larvas muertas en cada pocillo, observándose una mortalidad superior al 50% al aplicar los extractos de todas las especies excepto el de *P. acidus*. La mayor mortalidad se observó al aplicar el extracto de *J. urens*.

Palabras clave: *meloidogyne*, euforbiáceas, nematicida.

Abstract.

The *in vitro* activity against *Meloidogyne* nematodes of extracts from four *euphorbiaceae* species, present in natural agroecosystems of the Nipe Sagua Baracoa mountainous area was studied. To carry out the bioassays, second-stage juveniles (J_2) of a population of *Meloidogyne* spp isolated from infested soils from coffee plantations were used, which were tested with the extracts of *Phyllanthus acidus*, L., *Euphorbia heterophylla*, L., *Hura crepitans*, L. and *Jatropha urens*, L. in 24 - well plates. After 24 hours the dead larvae were counted in each well, with mortality higher than 50% when applying the extracts of all the species except the *P. acidus* extract. The highest mortality was observed when applying the extract of *J. urens*.

Keywords: *meloidogyne*, *euphorbiaceae*, nematicide.

Introducción.

Los nematodos formadores de agallas en las raíces del género *Meloidogyne* representan una de las plagas más importantes en los cultivos a nivel mundial, principalmente en los países tropicales y subtropicales donde se encuentran ampliamente distribuidos, ocasionando severas pérdidas económicas fundamentalmente en los cultivos hortícolas (Mayta, 2017).

Los daños que *Meloidogyne* spp. inducen en los cultivos dependen de la especie / raza de nematodo, el genotipo vegetal y las condiciones del cultivo; afectan la nutrición y el flujo de agua que conduce al debilitamiento de la planta, la disminución de los rendimientos y, en ocasiones críticas, a la muerte (Hernández, Rodríguez y Holgado, 2018).

Solano (2014) menciona que en los últimos años se ha utilizado el control químico con sustancias activas como el Carbofurán (Furadán), Fenamiphos (Nemacur), Oxamyl (carbamato), Terbufos (organofosforado), Ethoprophos (organofosforado), Dazomet (Basamid), Azadirachtina, Bromuro de metilo (BM). Estos productos causan daños medioambientales por el uso inadecuado, además de ser muy costosos, lo cual incide en muchos casos para que el retorno de la inversión sea igual o menor a lo producido.

Por esta razón, el empleo de estos productos químicos sintéticos se ha visto limitado en los últimos años y se realizan múltiples investigaciones orientadas a la búsqueda de alternativas no químicas para reducir el impacto negativo de los nematodos fitoparásitos. Se han estudiado estrategias de manejo que integran tácticas como la biofumigación de suelos, rotaciones de cultivos, el uso de plantas trampa, entre otras (Avelar, Lara y Llamas, 2018).

En este sentido, la búsqueda de principios activos de origen vegetal con acción nematocida se perfila como una de las alternativas más atractivas sobre todo en Cuba, dada la riqueza de sus recursos florísticos. Numerosos antecedentes avalan la bioprospección de la flora como fuente de sustancias con actividad frente a nematodos fitoparásitos, por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar las potencialidades de algunas especies de euforbiáceas representadas en el macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa como fuente de sustancias con acción nematocida.

Materiales y métodos.

La investigación se llevó a cabo en el Centro de Desarrollo de la Montaña en el período comprendido de octubre de 2016 a abril de 2017; para la misma se seleccionaron cuatro especies de euforbiáceas ampliamente representadas en ecosistemas naturales del macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa.

Como criterios para la selección de las especies se consideraron los antecedentes de actividad biológica registrados en la bibliografía especializada, para especies de los géneros incluidos en esta familia, así como los resultados obtenidos en proyectos de investigación anteriores.

Sobre esta base se seleccionaron las siguientes especies:

No	Nombre científico	Nombre (s) vulgar (es)
1	<i>Phyllanthus acidus</i> , L.	Grosella
2	<i>Euphorbia heterophylla</i> , L.	Lechero, Yerba lechera
3	<i>Hura crepitans</i> , L.	Salvadera
4	<i>Jatropha urens</i> , L.	Chaya

Colecta del material vegetal.

El material vegetal se recolectó en horas de la mañana en diferentes zonas del Macizo. Las plantas se examinaron, separándose las partes en mal estado, se lavaron y se secaron en estufa a 50°C. Posteriormente se molinaron y se conservaron en nylon de polietileno a una temperatura de 20°C. Todas las plantas se identificaron debidamente y se prepararon muestras para su depósito en herbario.

Elaboración de extractos crudos.

Para la elaboración de los extractos se tomaron 40g de cada muestra los cuales se sometieron a extracción mediante maceración en una mezcla de etanol: agua (95:5) a 30°C durante 48 horas. Posteriormente se filtraron y se concentraron a vacío. Los extractos se colocaron en frascos ámbar y se guardaron en frío hasta el momento de la realización de los bioensayos.

Bioensayo de actividad nematocida.

Para la realización del bioensayo se utilizaron juveniles de segundo estado (J_2) de una población de *Meloidogyne* spp aislada de suelos infestados provenientes de áreas de cafetales. Las bolsas de huevos se colocaron en agua destilada para su eclosión durante 24 horas.

Se emplearon placas plásticas de 24 pocillos, donde se colocaron los juveniles (10-15 juveniles por pocillo), utilizándose 4 réplicas (pocillos) por tratamiento. Cada pocillo contenía 100µl de agua destilada con los juveniles, 900µl de agua destilada y 1000µl del extracto a evaluar disuelto en Acetona (1%). Las placas se cubrieron y se mantuvieron en la oscuridad a 20°C durante 24 horas. Después de este período, se contó el número de larvas muertas en cada uno de los pocillos. Se utilizaron dos tratamientos controles con agua destilada y acetona 1% respectivamente.

En cada bioensayo se realizó una comparación múltiple de proporciones ($p < 0,05$); se empleó el Sistema de Comparación de Proporciones Versión 2.1, Software CENSASOFT 1998.

Resultados y discusión.

En los bioensayos de acción nematocida los extractos de las cuatro especies evaluadas causaron mortalidades superiores al 50%, a las 24 horas de aplicados los tratamientos con excepción de los extractos de la especie *P. acidus* (tabla 1). El mayor porcentaje de mortalidad se observó al aplicar extracto correspondiente a la especie *J. urens*, el cual provocó la muerte del 97% de los juveniles de *Meloidogyne* spp considerándose la planta de mayor actividad nematocida.

Extracto	% Muertes (24h)
<i>P. acidus</i>	48
<i>E. heterophylla</i>	62
<i>H. crepitans</i>	75
<i>J. urens</i>	97
Agua destilada	0
Acetona (1%)	0

Tabla 1. Actividad biológica de los extractos sobre *Meloidogyne* spp a las 24 horas.

En la bibliografía especializada no se encuentran informes de estudios de actividad frente a nematodos de la especie *J. urens* ni de las restantes especies evaluadas en la presente investigación, por lo que los resultados obtenidos constituyen una novedad. No obstante, sí

existen numerosos antecedentes de estudios de las potencialidades de extractos vegetales de otras especies – incluidas algunas euforbiáceas- para el control de nematodos del género *Meloidogyne*.

Así, por ejemplo, Maregiani, Zamuner y Angarola (2010), demostraron la actividad de extractos acuosos de dos meliáceas (*Melia azedarach* y *Trichilia glauca*) sobre *Meloidogyne incognita*. Rodríguez *et al.* (2012), comprobaron la efectividad de la utilización de residuos de *Azadirachta indica* para controlar poblaciones de *Meloidogyne* spp. en suelo.

Por otro lado, Garrido *et al.* (2015), demostraron la efectividad de extractos hidroalcohólicos de *Carya illinoensis* para el manejo de poblaciones del nematodo *Meloidogyne incognita* en plantaciones de papa, mientras que Ayvar *et al.* (2017) comprobaron la actividad nematocida de extractos de *Allium canadense*, sobre *Meloidogyne incognita*. Finalmente, Mancilla (2017) evaluó la eficacia de algunos extractos vegetales en el control de nematodos sobre plántulas de café, al tiempo que comprobó la actividad nematocida de los extractos de *Ruta graveolens* sobre *Meloidogyne exigua* y de *Ricinus communis* (*Euphorbiaceae*) sobre *Meloidogyne incognita*.

Estos ejemplos demuestran la factibilidad de la utilización de extractos y residuos vegetales como alternativa para el manejo agroecológico de nematodos fitoparásitos en cultivos de importancia económica y, específicamente *J. urens*, se perfila como una especie promisoría a este respecto.

Conclusiones.

Los extractos de las especies *E. heterophylla*, *H. crepitans* y *J. urens* mostraron actividad significativa frente a los juveniles de nemátodos *Meloidogyne* spp., observándose la mayor actividad al aplicar el extracto de *J. urens*.

Referencias bibliográficas.

- Avelar, J. J., Lara, A., Llamas, J. J. (2018). Alternativa física, química y natural para controlar *Meloidogyne* spp. en tomate en invernadero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 20, 10-20.
- Ayvar, S., Díaz, J. F., Alvarado, O. G., Velázquez, I., Peláez, A., Tejeda, M. A. (2017). Actividad nematocida de extractos botánicos contra *Meloidogyne incognita* (kofoid y white) en okra (*hibiscus esculentus* L. moench). *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 1, 13-19.
- Garrido, Fabiola *et al.* (2015). Efectividad biológica de extractos de *Carya illinoensis* para el manejo de *Meloidogyne incognita*. *Rev. Mex. Cienc. Agríc*, 7, 13-17.
- Hernández, D., Rodríguez, M. G., Holgado, R. (2018). Nematodos parásitos que afectan *Phaseolus vulgaris* L. en Latinoamérica y Cuba: especies, daños y tácticas evaluadas para su manejo. *Revista de Protección Vegetal*, 3, 1-17.
- Mancilla, Paula A. (2017). Evaluación de la eficiencia de algunos extractos vegetales en el control de *Meloidogyne exigua* sobre plántulas de café *Coffea arabica* en condiciones

de casa de malla. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Facultad de Ingenierías, Bogotá, Colombia.

Maregiani, G., Zamuner, N., Angarola, G. (2010). Efecto de extractos acuosos de dos meliaceas sobre *Meloidogyne incognita* (Nematoda, meloidogynidae). *Revista Latinoamericana de Química*, 1, 3-6.

Mayta, M. M. (2017). Caracterización isoenzimática y distribución del nemátodo del nódulo de la raíz (*Meloidogyne* spp.) en el cultivo de café (*Coffea arábica* L.) en San Juan del Oro Sandía, Puno. Tesis para optar al título de Licenciado en biología, Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias Biológicas, Puno, Perú.

Rodríguez, M. *et al.* (2012). Efecto de la biodesinfección con residuos de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre población de *Meloidogyne* spp. en suelo. *Rev. Protección Veg.*, 3, 7-11.

Solano, T. F. (2014). Alternativas para el manejo ecológico de *Meloidogyne* spp. en agroecosistemas de tomate de la Provincia de Loja, Ecuador. Tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Agrícolas, Universidad Agraria de la Habana, Coauspicio SENESCYT / Universidad Nacional de Loja.

Fecha de recibido: 20 sept. 2018
Fecha de aprobado: 27 nov. 2018