



## Alternativas ambientalmente inocuas para el control de nemátodos formadores de agallas (*Meloidogyne spp.*) en casas de cultivo

### Environmentally friendly alternatives for the control of gall-forming nematodes (*Meloidogyne spp.*) In farm houses

Armando Acosta Hernández, Adanay Cándano Sánchez

Universidad de Pinar del Río "Hermandos Saíz Montes de Oca". Cuba.

**Recibido:** 22 de enero 2018.

**Aprobado:** 26 de febrero 2018.

#### RESUMEN

El experimento se desarrolló en el área de cepellón de la Unidad Empresarial de Base, UEB «Casas de Cultivos», perteneciente a la Empresa de Cítricos «Enrique Troncoso», ubicada en el kilómetro ocho, carretera a La Coloma, municipio Pinar del Río. Se evaluó el efecto de alternativas ambientalmente inocuas para el control de *Meloidogyne spp.*, en casas de cultivo; fueron considerados, también, indicadores de crecimiento en plántulas de tomate. Se emplearon cinco tratamientos sobre suelo infestado por *Meloidogyne spp.*, procedente de una casa de cultivo. Los tratamientos fueron *Trichoderma*, *Nim* (*Azadirachta indica* A. Juss.), *Trichoderma+Nim*, control (sin tratamiento) y control de referencia (desinfección química con *Agrocelhone*). Se utilizaron macetas de 4,0 kg. de suelo, con el empleo de dosis de 30 ml kg<sup>-1</sup> y 16 g kg<sup>-1</sup> para *Trichoderma* y *Nim*,

#### ABSTRACT

The experiment was carried out in the root area of the Base Business Unit, UEB «Crop Houses», belonging to the "Enrique Troncoso" Citrus Company, located at kilometer eight, road to La Coloma, Pinar del Río municipality. The effect of environmentally friendly alternatives for the control of *Meloidogyne spp.* Was evaluated in farm houses; They were also considered indicators of growth in tomato seedlings. Five treatments were used on soil infested by *Meloidogyne spp.*, From a house of culture. The treatments were *Trichoderma*, *Nim* (*Azadirachta indica* A. Juss.), *Trichoderma + Nim*, control (without treatment) and reference control (chemical disinfection with *Agrocelhone*). 4.0 kg pots were used. of soil, with the use of doses of 30 ml kg<sup>-1</sup> and 16 g kg<sup>-1</sup> for *Trichoderma* and *Nim*, respectively. In all treatments, a significant reduction in the number of galls was obtained by

respectivamente. En todos los tratamientos, se obtuvo una reducción significativa del número de agallas por *Meloidogyne spp.* con respecto al control y se evidenció mayor efectividad en la aplicación combinada de *Trichoderma* y *Nim*, con la que se redujo, en 84 %, la infestación respecto al control, lo que constituye una alternativa a la desinfección química con *Agrocelhone*. La aplicación combinada de *Trichoderma* y *Nim* arrojó incremento superior a 25 % en la masa fresca total, comparada con el tratamiento químico, además de los beneficios económicos, sociales y ambientales de estas alternativas de manejo.

**Palabras clave:** *Trichoderma*; *Nim*; *Meloidogyne spp.*; tomate.

---

*Meloidogyne spp.* with respect to the control and showed greater effectiveness in the combined application of *Trichoderma* and *Nim*, with which it reduced, in 84%, the infestation with respect to the control, which constitutes an alternative to chemical disinfection with *Agrocelhone*. The combined application of *Trichoderma* and *Nim* showed an increase of more than 25% in the total fresh mass, compared with the chemical treatment, as well as the economic, social and environmental benefits of these management alternatives.

**Keywords:** *Trichoderma*; *Nim*; *Meloidogyne spp.*; tomato.

---

## INTRODUCCIÓN

Los fitoparásitos causan pérdidas del 12,3 % en la agricultura, en el mundo, y cerca de 5,0 % de las pérdidas se atribuye a nemátodos del género *Meloidogyne* (Moosavi, 2012), así mismo, Mukhtar *et al.* (2014) refieren que el nemátodo de la raíz (*M. incognita*) es uno de los principales factores limitantes que afectan el crecimiento y rendimiento, causando pérdidas estimadas en 100 mil millones dólares por año en todo el mundo.

Estos nemátodos son plagas polífagas e importantes económicamente, poseen distribución mundial y están adaptadas como parásitos obligados de un altísimo número de especies de plantas (Moens *et al.*, 2009). Las especies del género *Meloidogyne* causan severos daños en las raíces, alteran el flujo de nutrientes en los tejidos de las plantas y retardan el crecimiento de las raíces, todo lo que puede contribuir a disminuir el rendimiento de la planta (Rodríguez *et al.*, 2006). El combate de los nemátodos no es tarea fácil y en la agricultura alternativa es

particularmente difícil (Liriano *et al.*, 2012). En Cuba, los nemátodos formadores de agallas representan una plaga importante en la producción protegida de hortalizas (Gómez *et al.*, 2009), así como una amplia gama de cultivos de importancia económica donde deben concentrarse esfuerzos para disminuir el impacto negativo de esta plaga en los rendimientos, fundamentalmente en el cultivo del tomate.

El uso de agentes biológicos es una opción económica y ecológica que puede constituir un componente importante en el manejo integrado de los nemátodos (Kumar *et al.*, 2012). En el caso de Cuba, numerosas experiencias con organismos biocontroladores han demostrado su efectividad en la reducción de poblaciones de *M. incognita*; entre estos organismos se destaca el hongo antagonista *Trichoderma spp.* (Martínez *et al.*, 2007).

Un ejemplo reciente lo constituye la investigación desarrollada por Liriano *et al.* (2012), los cuales obtuvieron resultados positivos con el empleo de *Trichoderma spp.* como alternativa biológica para el manejo de *M. incognita*. También se reporta que *Trichoderma spp.* estimula el crecimiento y desarrollo de la planta por medio de la producción de moléculas de promoción de crecimiento (Olmedo y Casas, 2014).

Además de los medios biológicos, la utilización de plantas con propiedades o características que favorecen la regulación de poblaciones de *Meloidogyne spp.*, constituye una práctica que ha venido adquiriendo auge en los últimos años.

Un ejemplo de planta con actividad nematicida lo constituye el *Nim* (*Azadirachta indica*). Los biopreparados derivados del *Nim* son efectivos contra insectos, ácaros y nemátodos que constituyen plagas; es compatible con la entomofauna beneficiosa y los entomopatógenos, debido a su baja persistencia y acción tóxica (Vázquez *et al.*, 2010). Su actividad biológica se debe a un grupo variado de sustancias activas entre las que se destacan *Azadirachtina A* y otros importantes como son la *Salanina* y la *Nimbina*.

En Cuba, Gómez *et al.* (2006), lograron disminuir los índices de agallamiento por *Meloidogyne spp.*, condiciones semicontroladas mediante la biodesinfección con follaje de *Nim*. Estudios recientes de Rodríguez *et al.* (2012) arrojaron una reducción significativa de la población de *M. incognita* mediante la desinfección de suelo infestado con diferentes dosis de desechos de *Nim*. Estos autores recomiendan continuar los estudios para poder instrumentar su uso, así como determinar el impacto que podrá tener en

el desarrollo de la planta, entre otros aspectos.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se planteó como objetivo: evaluar el efecto de *Trichoderma* y biodesinfección con preparado de *Nim* sobre la infestación de *Meloidogyne spp.* en suelo de casas de cultivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Breve reseña del lugar donde se desarrolló el estudio

El trabajo investigativo se realizó en la UEB «Casas de Cultivos» de la Empresa de Cítricos «Enrique Troncoso», ubicada en el kilómetro ocho de la carretera de La Coloma, municipio Pinar del Río. El fin productivo de la entidad es la producción de hortalizas (tomate, pepino, sandía y pimiento) para el consumo del turismo y las exportaciones, en condiciones de casas de cultivo. Estas se caracterizan por un suelo Ferralítico Amarillento Lixiviado (Hernández *et al.*, 2015), de perfil ABC, con pH=6,81 y MO= 2,27 %. del mismo. Posee una textura ligera en la superficie y se hace más pesado en la profundidad.

### Descripción del experimento

El ensayo se desarrolló en condiciones semicontroladas de la UEB, específicamente en la casa de producción de posturas para evaluar el efecto *T. viride*»TS 3" y biodesinfección con preparado de *Nim* en la reducción de *Meloidogyne spp.* sobre suelo infestado de casas de cultivo. Se evaluaron cinco tratamientos que se detallan en la tabla 1. Se empleó como planta para indicar la incidencia de *Meloidogyne spp.* el tomate cv. M2.

**Tabla 1.** Tratamientos evaluados en el experimento.

No.	Tratamientos	Etiqueta
T1	Aplicación de <i>Trichoderma</i> en suelo infestado por <i>Meloidogyne</i> spp.	T
T2	Biodesinfección con preparado de semillas de <i>Nim</i> en suelo infestado por <i>Meloidogyne</i> spp.	N
T3	Aplicación combinada de <i>Trichoderma</i> y <i>Nim</i> (T1+T2).	T+N
T4	Suelo infestado por <i>Meloidogyne</i> spp. sin tratamiento.	Control
T5	Suelo desinfectado con <i>nematicida</i> químico ( <i>Agrocelhone</i> )	Químico

El suelo utilizado fue tomado mediante un muestreo sistemático simple en una casa de cultivo infestada por *Meloidogyne* spp. Posteriormente, fue homogenizado y se llenaron las macetas utilizadas con capacidad para 4,0 kg. de suelo. Se tomaron al azar 10 macetas, donde se aplicó semilla molinada de *Nim* a razón de 16 g kg<sup>-1</sup> de suelo. El producto molinado se mezcló con el suelo infestado y se garantizó humedad para facilitar el proceso de biodesinfección durante 21 días. Estas macetas representaron los tratamientos donde se aplicó *Nim*. En otras 10 macetas, se dejó el suelo y se mantuvo la humedad hasta concluido el proceso de biodesinfección con *Nim*. La desinfección química con *Agrocelhone* (60 g m<sup>-2</sup>) se enmarcó en el periodo de los 21 días, de modo que, concluida la misma, se tomaron nuevamente muestras de suelo en la casa de cultivo y se llenaron otras cinco macetas, las cuales representaron el tratamiento químico.

Después del proceso de biodesinfección se removió el suelo de las macetas y se les quitó el nylon de polietileno que las cubría; dos días después se efectuó la aplicación del biopreparado *T. viride* TS 3", con dosis de 30 ml kg<sup>-1</sup> de suelo y una proporción de 20 g L<sup>-1</sup>, tanto en el suelo tratado solo con *Trichoderma* como en las macetas donde se combina con la biodesinfección.

### **Obtención de los productos empleados**

El biopreparado de *Trichoderma* se obtuvo en el CREE La Conchita, del municipio de Pinar del Río. El mismo poseía una concentración de 2,4 x 10<sup>9</sup> UFC/ml, así como 100 % de pureza y 97 % de viabilidad.

Para la preparación del molinado de *Nim*, se emplearon frutos secos con 8 a 10 % de humedad, los cuales fueron recolectados de árboles en el período noviembre-diciembre de 2013. Después de cosechados, fueron despulpados y secados. Posteriormente se desarrolló el molinado de la semilla.

### **Variables evaluadas en el experimento**

Las evaluaciones se realizaron 30 días después de la germinación, momento en el que fueron extraídas 10 de las plantas de cada tratamiento y trasladadas al laboratorio de Microbiología de la Universidad de Pinar del Río, donde fueron procesadas como se explica a continuación, cuantificando variables relacionadas con la infestación por *Meloidogyne* spp. y los índices morfofisiológicos en las plántulas de tomate.

- **Agallas/sistema radical:** se cuantificaron mediante la observación de las raíces de cada planta evaluada en el microscopio estereoscopio binocular *Novel*.
- **Longitud del tallo (cm.):** se toman 10 plántulas por tratamiento y se midió la longitud del tallo, empleando una regla graduada con precisión 0,1 cm.
- **Diámetro del tallo (cm.):** se toman 10 plántulas por tratamiento y se midió el diámetro del tallo en la base del mismo, empleando el pie de Rey mecánico y metálico con precisión 0,05 mm.
- **Longitud de la raíz:** se toman 10 plántulas por tratamiento y se midió la longitud de la raíz empleando una regla graduada con precisión 0,1 cm.
- **Masa fresca total (g):** las plantas se pesaron en una balanza técnica digital OHUS Adventurer Pro. de precisión 0,01 g.

#### Análisis estadístico de los resultados

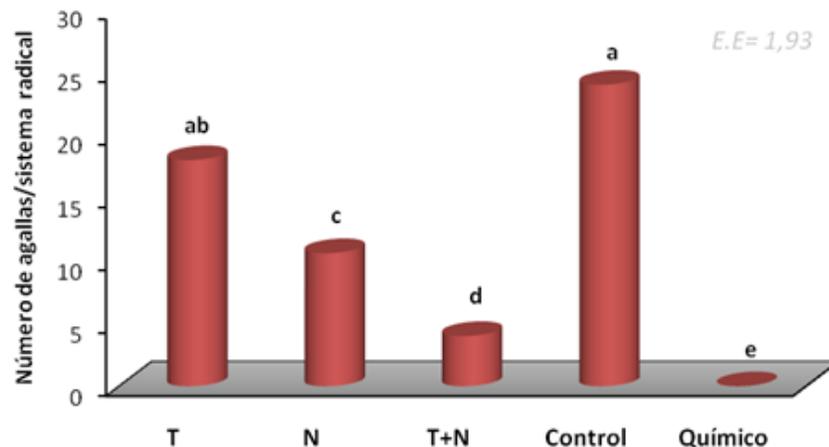
Los datos obtenidos en las mediciones realizadas fueron sometidos a un Análisis

de Varianza Simple y al método de comparación de rangos múltiples de Duncan, aceptando diferencias significativas para  $p > 0,05$ . También se realizó análisis de correlación y componentes principales. En todos los casos, se empleó el programa estadístico SPSS, versión 15,0 para Windows.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Efecto de los tratamientos sobre la infestación de *Meloidogyne* spp

La figura 1 muestra el efecto de los tratamientos sobre la infestación de *Meloidogyne* spp., expresada en número de agallas en el sistema radical de las plántulas de tomate a los 30 días, después de germinadas. Se aprecian valores significativamente inferiores en los tratamientos donde se aplicó *Trichoderma* (T), *Nim* (N), y su combinación (T+N), respecto al control, con una reducción de 84 % respecto al control, solo superado por la desinfección química con *Agrocelhone* donde se logró un 100 % de eficiencia.



**Fig. 1.** Número de agallas por sistema radical en los tratamientos evaluados. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ).

Lo explicado anteriormente evidencia que la biodesinfección con *Nim* y la aplicación

de *Trichoderma* ejercen un efecto supresor sobre las poblaciones de *Meloidogyne* spp.

en el suelo, lo que reduce su capacidad infectiva en el sistema radical de las plantas hospederas. La reducción en número de agallas es reflejo de un menor número de juveniles infectivos que invaden el sistema radical.

Estos elementos tienen gran importancia práctica pues corroboran los estudios realizados por Moosavi (2012), donde la aplicación de semillas de *Nim*, triturada en suelo infestado por *Meloidogyne spp.*, redujo la cantidad de juveniles por 100 g. de suelo, comparados con suelo sin tratar. También encontró que la exposición durante 48 horas a extractos de semillas de *Nim* resultó, en mortalidad, de 62 % de los juveniles, mientras que después de 72 horas se alcanzó un 75 % de inhibición de la eclosión de huevos. Otro resultado importante reportado fue la inhibición de penetración en la raíz. Por otra parte, Rodríguez *et al.* (2012) lograron reducir a grado cero el índice de infestación de *M. incognita* en suelo sobre plantas de tomate cuando aplicaron biodesinfección con desechos de *Nim* a razón de 4.0 kg.m<sup>2-1</sup>.

El efecto biocontrol obtenido, donde se aplicó *Trichoderma*, constituye una evidencia del reporte de la investigación desarrollada por Liriano *et al.* (2012), los cuales obtuvieron resultados positivos con

el empleo de *Trichoderma spp.* como alternativa biológica en el manejo de *M. incognita*. Asimismo, Kumar *et al.* (2012) lograron reducir el número de agallas, así como el grado de infestación en los tratamientos donde se empleó *T. harzianum* y *T. viride.*, comparados con el control. Freitas *et al.* (2012) demostraron que varios aislados de *Trichoderma* tuvieron un efecto biocontrol sobre *M. incognita* y se logró reducir el número de agallas y el factor de reproducción respecto al testigo.

### **Efecto de los tratamientos sobre el crecimiento de las plántulas de tomate**

La tabla 2 muestra las variables relacionadas con el crecimiento de las plántulas de tomate en los tratamientos evaluados. La longitud del tallo alcanzó valores superiores con el uso combinado de *Trichoderma* y *Nim*, lo que mostró diferencias significativas sobre la respuesta obtenida en suelo desinfectado con tratamiento químico. También se constató la reducción del crecimiento de las plántulas de tomate por el efecto parasítico de *Meloidogyne spp.*, ya que se obtuvo medias inferiores para las variables en el tratamiento control.

**Tabla 2.** Valores de longitud y diámetro del tallo (LT y DT), longitud de la raíz (LR) y masa fresca total (MFT) en los tratamientos evaluados.

<b>Tratamientos</b>	<b>LT (cm)</b>	<b>DT (cm)</b>	<b>LR (cm)</b>	<b>MFT (g)</b>
<b>T</b>	13,50 bc	0,35 ab	17,40 a	3,72 a
<b>N</b>	15,02 b	0,35 ab	13,54 b	3,50 a
<b>T+N</b>	<b>16,80 a</b>	<b>0,37 a</b>	<b>17,24 a</b>	<b>4,10 a</b>
<b>Control</b>	11,02 d	0,30 b	14,40 ab	2,86 b
<b>Químico</b>	13,04 c	0,34 ab	15,60 ab	3,26 a
<b>E.E.</b>	0,453	0,007	0,553	0,187

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ).

Los resultados obtenidos se corresponden con los criterios de Almeida *et al.* (2012), quienes en un tiempo de cincuenta días demostraron que el número de agallas y de juveniles se redujo considerablemente con la aplicación de extractos acuosos de *Nim* al suelo, proporcionando un aumento en el crecimiento de las plántulas, expresado en variables como altura, diámetro del tallo y fitomasa fresca.

En el caso de *Trichoderma*, su efecto en el crecimiento de las plantas pudiera estar relacionado con los reportes sobre la producción de factores de crecimiento (*auxinas, giberelinas y citoquininas*), los cuales son liberados al medio y estimulan la germinación y el desarrollo de las plantas (Altomare *et al.*, 1999; Valencia *et al.*, 2005). Kumar *et al.* (2012) y Freitas *et al.* (2012), reportan en sus investigaciones que se logró promover el crecimiento de las plantas cuando utilizaron determinadas especies y/o aislados de *Trichoderma* en el manejo de poblaciones de *Meloidogyne spp.*

Los valores de fitomasa fresca se incrementaron donde se aplicó *Trichoderma* y *Nim*, también se constató que la aplicación combinada de estos arrojó incremento superior a 25 % respecto al tratamiento químico.

Los resultados obtenidos advierten las posibilidades de emplear el *Nim* en los programas de manejo de *Meloidogyne spp.*, sin riesgo sobre el crecimiento de las plantas, con posibilidades de integrarlo con medios biológicos como *Trichoderma*; la interacción de estos garantiza un efecto positivo en el crecimiento de las plantas. Además, varios reportes de investigaciones corroboran los resultados obtenidos, pues Rodríguez *et al.* (2012) encontraron valores de masa fresca superiores en plantas de tomate donde se aplicó biodesinfección con desechos de *Nim*, en comparación con el grupo testigo. Almeida *et al.* (2012) lograron un incremento significativo en la masa fresca de las plantas cuando emplearon extractos

de *Nim* al suelo para el control de *Meloidogyne spp.*

Kumar *et al.* (2012) y Freitas *et al.* (2012) reportan valores superiores de masa fresca foliar y radical cuando utilizaron determinadas especies y/o aislados de *Trichoderma* en el manejo de poblaciones de *Meloidogyne spp.*, comparadas con el testigo.

### **Valoración económica, social y ambiental de los resultados**

En la actualidad, constituye una prioridad el empleo de medios biológicos y preparados botánicos con potencialidades en manejo de plagas como alternativa, al uso de plaguicidas químicos-sintéticos de altos costos y elevada toxicidad. Para las condiciones de Cuba, la producción de hortalizas en casas de cultivo es afectada frecuentemente por nemátodos fitoparásitos, entre los cuales *Meloidogyne spp.* son los de mayor significado e importancia. Para su combate, la desinfección de una casa de cultivo conlleva solo en gasto de producto 86,4 CUC aproximadamente, considerando una dosis de 400 kg ha<sup>-1</sup>, mientras que con una aplicación inundativa de *Trichoderma* (20 g m<sup>2</sup>), el gasto máximo implica un valor de 161,1 CUP, lo que representa una reducción de los gastos en CUP, superior a 90 %. En cuanto al preparado de nim, se considera una alternativa de bajo costo, pues con el establecimiento de árboles como cerca o barrera en determinados límites de la entidad, se garantiza una disponibilidad de follaje y fruto que puede ser cosechada y almacenada para su empleo en tratamientos contra *Meloidogyne spp.*

En relación con los aspectos sociales y ambientales, se debe considerar, sobre todo, que los preparados de *Trichoderma* y *nim* no provocan efectos deletéreos sobre el ambiente y la salud del hombre, sin embargo, el nematocida *Agrocelhone* pertenece al grupo de los *Organoclorados* (Muy Tóxico); a ello, se suman las

dificultades con las condiciones para su aplicación, pues no siempre se dispone de mantas con calidad para la fumigación del suelo, entre otros recursos, que favorecen la emisión de moléculas de cloro (1,3 Dicloropropeno y Cloropicrina). Su aplicación en el suelo implica una eliminación de la biodiversidad presente en este, sobre todo en los primeros 30 cm. de profundidad, que afecta el restablecimiento de la actividad biológica. Otro aspecto a destacar es que, ante los riesgos de la utilización de Agrocelhone, con frecuencia, se descuidan aspectos tecnológicos y agronómicos relacionados con su aplicación que afectan la eficiencia técnica, lo que conlleva no solo a los efectos negativos sobre lo económico, social y ambiental, sino que no hay garantía en la eliminación de las poblaciones de *Meloidogyne spp.* y se manifiestan afectaciones por la plaga en cada ciclo productivo. Ante esta situación los técnicos y productores, suelen incrementar la dosis de aplicación para solucionar el problema, en lugar de valorar las causas que realmente están incidiendo sobre la baja eficiencia.

## CONCLUSIONES

Se demuestra que la aplicación combinada de *Trichoderma* y *Nim* permite una reducción significativa de la infestación por *Meloidogyne spp.*, lo que constituye una alternativa al uso de *nematicidas* químicos altamente contaminantes y costosos pues, además de reducir el impacto ambiental y económico, favorece el crecimiento de las plantas de cultivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida de, F. A., Petter, F. A., Siqueira, V. C., Alcântara Neto, F., Alves, A. U., & Leite., M. L. T. (2012). Modos

de preparo de extratos vegetais sobre *Meloidogyne javanica* no tomateiro. *Nematropica*, 42, 9-15.

Altomare, C., Norvell, W. A., Björkman, T., & Harman, G. E. (1999). Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant-growth-promoting and biocontrol fungus *Trichoderma harzianum* Rifai 1295-22. *Applied and Environmental Microbiology*, 65, 2926-2933.

Freitas, M. A., Pedrosa, E. M. R., Pedrosa, E. M. R., & Guimarães, L. M. P. (2012). Seleção de *Trichoderma spp.* como potenciais agentes de biocontrole para *Meloidogyne incognita* em cana-de-açúcar. *Nematropica*, 42, 115-122.

Gómez, L., Rodríguez, M. G., Díaz-Viruliche, L., González, E., & Wagner, F. (2006). Evaluación de materiales orgánicos para la biofumigación en instalaciones de cultivos protegidos para el manejo de *Meloidogyne incognita*. *Revista de Protección Vegetal*, 21(3), 178-185.

Gómez, L., Rodríguez Mayra, G., Enrique, R., Miranda, I., & González, E. (2009). Factores limitantes de los rendimientos y calidad de las cosechas en la producción protegida de hortalizas en Cuba. *Revista de Protección Vegetal*, 24(2), 117-122.

Hernández, A.; Pérez, J. M.; Bosch, D.; Castro, L. 2015. Clasificación de Suelos de Cuba 2015. Ediciones INCA, Mayabeque, Cuba, p. 64.

Kumar, V., Singh, A. U., & Jain, R. K. J. (2012). Comparative efficacy of bioagents as seed treatment For management of *Meloidogyne incognita* infecting okra. *Nematologia Mediterranea*, 40, 209-211.

- Liriano González, R., Mirabal, O., & Rodríguez, R. (2012). Uso del hongo *Trichoderma* spp. para el manejo de *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood en tomate. *Centro Agrícola*, 39, 49-54.
- Martínez, E., Barrios, G., Rovesti, L., & Santos, R. (2007). Manejo Integrado de Plagas. Manual práctico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal, Cuba-Entrepueblos, España-GVC.
- Moosavi, M. R. (2012). Efecto nematicida de algunos polvos herbales y sus extractos acuosos sobre *Meloidogyne javanica*. *Nematropica*, 42, 48-56.
- Mukhtar, Arshad, M., Zameer, M., & Naveed, M. (2014). Evaluation of resistance to root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) in okra cultivars. *Crop Protection*, (56), 2530.
- Olmedo, V., & Casas, S. (2014). Molecular Mechanisms of Biocontrol in *Trichoderma* spp. and Their Applications in Agriculture. En *Biotechnology and Biology of Trichoderma* (pp. 429-453). Países Bajos: Elsevier.
- Rodríguez, M. G. (2006). *Nematodos formadores de agallas en Sistemas de Cultivos Protegidos: Diagnostico y Manejo* (Informe Final de Proyecto. Programa Ramal de Hortalizas - MINAG) (p. 171). La Habana: Laboratorio de Nematología CENSA.
- Rodríguez, M. G. (2012). Efecto de la biodesinfección con residuos de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre población de *Meloidogyne* spp. en suelo. *Revista de Protección Vegetal*, 27, 197-201.
- Valencia, H., Sánchez, J., & Valero, N. (2005). Producción de ácido indolacético por microorganismos solubilizadores de fosfato presentes en la rizósfera de *Espeletia grandiflora* y *Calamagrostis effusa* del Páramo el Granizo. En *Estrategias adaptativas de plantas de páramo y del bosque altoandino en la cordillera oriental de Colombia* (Universidad Nacional de Colombia, pp. 177-193). Colombia: Unibiblos.
- Vázquez, L. L. (2010). Manejo de plagas en la agricultura ecológica. *Boletín Fitosanitario*, 15, 120.

---

Armando Acosta Hernández. Universidad de Pinar del Río "Hermandad Saíz Montes de Oca". Cuba.