

## IDENTIFICACIÓN MELOIDOGYNE JAVANICA NUDO DE RAÍZ NEMATODO EN LA PLANTA ORNAMENTAL BEGONIA CULTIVAR COCKTAIL

---

### *Ramón Rodríguez Blanco*

Profesor e investigador de la Unidad Académica de Agricultura en la Universidad Autónoma Nayarit

### *Elia Cruz Crespo*

Profesora e investigadora de la Unidad Académica de Agricultura en la Universidad Autónoma de Nayarit

### *Fabiola Cinco García*

Estudiante de la Maestría Interinstitucional en Agricultura Protegida en la Universidad Autónoma de Nayarit

### *Kennedy Antonio Cortez Isiordia*

Estudiante en el Doctorado en Ciencias Biológicas Agropecuarias en la Universidad Autónoma de Nayarit

### *José Israel Rodríguez Barrón*

Profesor e investigador del Instituto Tecnológico de Tepic

All content in this magazine is licensed under a Creative Commons Attribution License. Attribution-Non-Commercial-Non-Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).



**Resumen:** Esta investigación presenta la especie de identificación del nematodo nudo raíz *Meloidogyne*, por el patrón perineal. Los nudos de la raíz se recolectaron en el cultivar de la planta begonia Cocktail en condiciones de invernadero. Tinción de nematodos en los tejidos radiculares por el método goodey, después de que bajo el microscopio estereoscópico la hembra *Meloidogyne* fuera removida del fragmento de raíz. Continuando, las hembras fueron cortadas en la mitad de su cuerpo con cuchillo, eliminando así la exposición de los huevos. Los patrones perineales se limpiaron con ácido láctico al 45% durante 20 segundos, y una gota de glicerina pura, se montó sobre lactofenol transparente. Los patrones perineales fueron cortados a un cuadrado. Se observaron cuatro patrones perineales para muestra en un portaobjetos de microscopio de vidrio, con un total de 20 preparaciones, en microscopio de luz para su identificación. La identificación de la especie *Meloidogyne* se comparó con claves morfométricas especializadas de *Meloidogyne*. El modelo perineal de nudo de raíz nematodo fue identificado como *M. javanica*. Su característica distintiva son las líneas laterales o crestas laterales que dividen las estrías dorsales y ventrales. El arco dorsal es bajo redondeado y bajo. Esta investigación puede ser considerada como una de las pioneras en la identificación de la especie *Meloidogyne* por método de patrón perineal en begonia en Nayarit como en México.

**Palabras clave:** Nematodo del nudo raíz, patrones perineales.

## INTRODUCCIÓN

La familia begoniácea se encuentra en los trópicos con 1500 especies de las cuales aproximadamente 100 pertenecen al género *Begonia*, que se distingue por su forma y el color vistoso de sus hojas (Jiménez y Schaubert, 1997).

El género *Meloidogyne*, en uno de los nematodos más estudiados en el mundo, por su importancia económica en una amplia gama de hospederos, sus daños varían desde un 5% cuando a los cultivos se les aplican nematicidas, sin embargo, el daño puede llegar hasta un 25% o más cuando no se tiene ningún control (Taylor y Sasser, 1983).

En la identificación de las especies de *Meloidogyne*, se citan 24 especies del nemátodo agallador para el clima cálido, y 12 especies de este nemátodo para las regiones frías (Taylor y Sasser, 1983). Las especies más comunes de *Meloidogyne* en climas cálidos son: *M. incognita*, *M. javanica* y *M. arenaria*, y en climas fríos la especie más común es *M. hapla*. Cuenta con una excelente descripción microfotográfica de las cuatro especies más comunes de *Meloidogyne*, que no deja duda para su identificación de este nemátodo, otras técnicas como bioquímica y citogenética requieren de personal especializado y equipo sofisticado que no está disponibles en muchos laboratorios (Eisenbacc et al, 1983).

*Begonia* cultivar Cocktail, es susceptible a *M. incognita* raza 3 (Walker, Mellin y Davis, 1994). En la planta de begonia, se reportó a *M. javanica* y una especie no identificada del nematodo agallador (Doucet y Pinochet 1992). La begonia demostró susceptibilidad a *M. incognita* por la manifestación de agallas tanto en raíces, como en tallos y en hojas (Shepperson y Jordan, 1968). En modelos perineales y análisis moleculares de *Meloidogyne* sp. en la planta de begonia no se obtuvo una identificación certera a nivel de especie, que podría ser una especie no reportada (Solano et al, 2015).

El objetivo de esta investigación fue identificar la(s) especie (s) de *Meloidogyne* presente(s) en el cultivo de la begonia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolecto raíces agalladas con el nemátodo *Meloidogyne* en la planta de ornato begonia cultivar Cocktail, en condiciones de invernadero en la Unidad Académica de Agricultura de la Universidad Autónoma de Nayarit, en el año de 2017.

Las raíces agalladas fueron lavadas con agua corriente, después las raíces se colocaron en un vaso precipitado de 250 ml sobre una plancha marca IKA-C-MAG H57, por espacio de 2 minutos a una temperatura de 65° C, la tinción se realizó con la técnica de Goodey, que consiste en preparar 20 gramos de cristales de fenol, 20 cc de ácido láctico, 40 cc de glicerina, 20 cc de agua destilada y 5 cc de fucsina acida (1 gramo en 100 cc de agua). Esta mezcla se mantuvo hasta el punto de ebullición. Seguido las raíces se lavaron con agua corriente para eliminar el agua, (Thorne, 1961 y Taylor, 1971). Las hembras de *Meloidogyne* se extrajeron bajo un microscopio estereoscópico Motic SMZ-11 con el objetivo de 4.5 X, con la ayuda de agujas de disección. Una vez aislado una hembra, de acuerdo a Thorne (1961), se realizó un corte con una navaja en la parte posterior de *Meloidogyne*, a esta se hizo nuevamente un corte en la parte superior e inferior, dejando solo el modelo perineal, este se limpió de acuerdo a la técnica de Taylor y Netscher (1974) en una gota de ácido láctico al 45% durante 20 segundos, con una astilla de bambú se eliminó el material granular del nematodo que están sobre el modelo, seguido el corte es transferido a una gota de glicerina pura y se continua la limpieza con la astilla de bambú, hasta que el modelo se observe limpio. El corte se montó en un cubreobjetos con una gota de lactofenol claro, Thorne (1961), se selló el portaobjetos con esmalte para uñas, para su posterior identificación de las especies de *Meloidogyne*. En el microscopio compuesto Motic B1 220-SP con los objetivos de 40 X y 100 X en aceite de inmersión se analizaron

20 montajes de los modelos perineales de *Meloidogyne*.

La caracterización de las especies de *Meloidogyne*, se tomaron en consideración la forma del modelo perineal, presencia o ausencia de: líneas laterales, alas, hombreras, puntaciones, que fueron comparadas con claves especializada de morfometría del género *Meloidogyne* (Eisenback et al 1983). Es necesario observar al menos 10 o más modelos para determinar la tendencia de la especie o especies del nemátodo agallador, antes de demostrar la especie en estudio Thorne (1961).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los veinte patrones perineales de *Meloidogyne* analizados en la planta de la begonia cv. Cocktail, corresponden a la especie de *Meloidogyne javanica*. El número de patrones perineales observados, se notó una clara característica de la especie de *M. javanica*, que se identifica por una descripción morfológica de un arco dorsal en forma aplanada, con incisuras laterales bien visibles que divide en regiones dorsal y ventral, pocas o ninguna línea atraviesa las incisuras, que dan a una apariencia de un canal. La anterior descripción corresponde a lo citado por Eisenback et al, (1983) y Taylor y Sasser, (1983). En las figuras 1, 2, se muestra dos modelos perineales *M. javanica* a una observación de 40x y 100x; en las figuras 3 y 4 se expone un modelo perineal de *M. javanica* y su ubicación aproximada en la hembra de *Meloidogyne*.

Durante la disección de las raíces de begonia, se observó en su mayoría el estado adulto de hembras, y en menor proporción algunos nematodos en estado larvario, y una ausencia de nematodos machos, por lo anterior Sasser (1954), mencionó que es más confiable la identificación en hembras que en machos del nematodo agallador, porque hay

más presencia de hembras que de machos en las raíces agalladas.

La identificación de las especies de *Meloidogyne* se requiere de paciencia y dedicación, puesto que los modelos perineales constituyen características específicas fidedignas que se deben familiarizar los nematólogos en este género, la identificación de las especies de *Meloidogyne* no es tarea fácil para el observador casual (Thorne, 1961). Lo que hace difícil la identificación de los modelos perineales del género *Meloidogyne*, es la limpieza de los cortes donde se encuentran estos modelos, puesto que, al momento de observar en el microscopio de luz, no se observa una total limpieza del modelo y por ello lo difícil. La técnica de Taylor y Netscher, (1974) para limpiar los cortes perineales de *Meloidogyne*, es excelente en comparación a otras técnicas, porque se obtienen modelos perineales claros y no dan origen a duda a la identificación de las principales especies del nematodo agallador. La identificación de especies de *Meloidogyne*, por los modelos perineales es accesible a estudiantes e investigadores porque es barata y con microscopía de luz, en las diferentes universidades del mundo.

Las plantas de la begonia cv. Cocktail, fue introducida al estado de Nayarit de un invernadero del estado de México, con la finalidad de realizar un experimento en la Unidad Académica de Agricultura, cabe mencionar que la begonia es susceptible al nemátodo agallador como lo indicaron Shepperson y Jordan (1968). En el experimento que se realizó en la UAA, se presentó un 4% de daño por el nemátodo agallador en una población de 300 plantas, que fue fácil de controlar, con la esterilización de las plantas y del suelo por vía solar. La adaptación del nemátodo agallador en el estado de México y Nayarit, corresponde a la ecología de zonas templadas y cálidas como lo indica Taylor y Sasser, (1983).

En relación a las investigaciones del nemátodo agallador con begonia, existen pocas referencias en México e internacional, el presente trabajo coincide con la investigación por Doucet y Pinochet (1992), que identificaron en Argentina, a *Meloidogyne javanica* en begonia. Se reconoce que la distribución mundial de *M. javanica* ocupa el segundo lugar de las cuatro especies más comunes con un 31% de las poblaciones

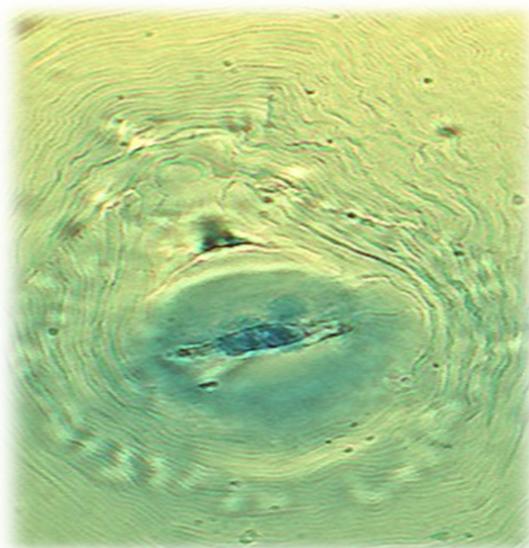


Figura 1. *Meloidogyne javanica* 40X

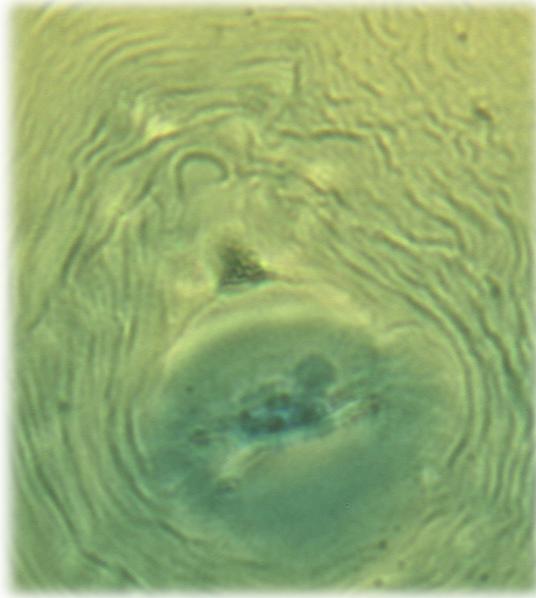


Figura 2. *Meloidogyne javanica* 100X



Figura 3. Ubicación del modelo perineal

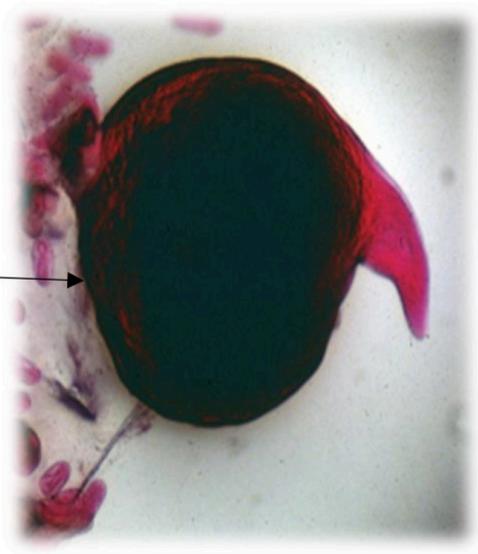


Figura 4. En la Hembra de *Meloidogyne*

estudiadas (Eisenback et al, 1983). En la presente investigación se puede considerar a *Meloidogyne javanica* como una especie pura en las plantas de la begonia porque no se observó ningún otro modelo perineal del nemátodo agallador. La especie *M. javanica* se identificó en México, por vez primera en varios cultivos de importancia económica en el estado de Nayarit (Rodríguez, 1984).

## CONCLUSIONES

La identificación de *Meloidogyne javanica* en la begonia, representa una aportación a la nematología de México y en el mundo por la escasa de información que existe entre *Meloidogyne javanica* y la begonia.

Esta investigación se puede considerar en Nayarit y en México como una de las pioneras en la identificación con modelos perineales del nemátodo agallador *Meloidogyne* sp. en el cultivo de la begonia.

## REFERENCIAS

- DOUCET, M. E.; PINOCHET, J. **Occurrence of *Meloidogyne* spp. in Argentina**, Supplement Journal of Nematology, v.24, p. 765-770, dec. 1992. Supl. 4.
- EISENBACK, J.D.; HIRCHMANN, H.; SASSER, J. N.; TRIANTHAPHYLLOU, A.C. **Guía para la identificación de las cuatro especies más comunes del nemátodo agallador (*Meloidogyne* species), con una clave pictórica**. 1983.
- JIMÉNEZ, R; SCHAUBERT, B. **Flora de Veracruz. Begoniaceae**, 1997.
- RODRÍGUEZ B. R. **Identificación morfológica de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* y *M. arenaria* en seis municipios del estado de Nayarit y en Tomatlan, Jalisco**. Tesis de grado sin publicar. Universidad Autónoma de Nayarit. 1984
- SHEPPERSON, R.; JORDAN, W.C. **A technique for isolating and maintaining cultures of *Meloidogyne***. Proceedings of the Helminthological Society of Washington, v. 35 n.1, p.106-108, jan,1968.
- SOLANO, G.S.; ESQUIVEL H.R.; MOLINA B.; MORERA B.B. **Identificación de especies de *Meloidogyne* asociadas a plantas ornamentales de altura en Costa Rica**. Agronomía Mesoamericana, v. 26 n. 2 p. 247-256, 2015.
- TYLOR, A. L. **Introducción a la nematología vegetal aplicada**. 1971.
- TAYLOR, D.P.; NERSCHER C. **An improved technique for preparing perineal patterns of *Meloidogyne* spp.** Nematologica, v. 20 n 2 p. 268-269, 1974.
- TAYLOR, A.L.; SASSER J.N. **Biología, identificación y control de los nematodos de nódulo de la raíz**. 1983.
- THORNE, G. Root-knot nematodes, genus *Meloidogyne* Goeldi,188. *In: Principles of nematology*, 1961.p.321-324.
- WALKER, J.; MELIN, G. M.; DAVIS, J. **Sensitivity of bedding plants to Southern root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* raza 3**. The Journal of Nematology, v. 26 p.778-781,1994. Supl. 4.