

ALTERNATIVAS AGROHOMEOPÁTICAS Y BIOLÓGICAS PARA EL CONTROL DE *Meloidogyne incognita* EN EL CULTIVO DE MELÓN A NIVEL DE INVERNADERO

Daniela Rodríguez García^{1/*}, Marena Chavarría Vega^{*} y Felipe Ruiz Espinoza^{**}

Introducción

En Costa Rica el mayor problema que presenta la producción de melón (*Cucumis melo*) es el daño ocasionado por nematodos de la raíz, perteneciente al género *Meloidogyne incognita*. Este cultivo utiliza gran cantidad de plaguicidas para el control de plagas como son los nematodos fitoparásitos (De la Cruz *et al.* 2004). En Costa Rica se utiliza el Bromuro de metilo (BrMe) para el control de nematodos, con lo cual se ha generado gran contaminación tanto al cultivo como al ambiente; por lo que desde hace más de cinco años se han venido buscando alternativas amigables con el ambiente, entre ellas el uso de Bioncontroladores y en los últimos tiempos el uso de la Agrohomeopatía, tema que en nuestro país es totalmente novedoso, con estas dos herramientas se pretende dar al sector melonero nuevas alternativas de producción.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar diferentes alternativas biológicas y homeopáticas para el combate de *Meloidogyne incognita* a nivel de invernadero, en el cultivo de melón.

Metodología

El ensayo se realizó en el invernadero del Laboratorio de Microbiología Agrícola, del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica. Para la extracción de los nematodos de las raíces infectadas se utilizó la técnica de Alvarado *et al.* (1981). El suelo que se utilizó fue autoclavado por dos días y colocado en potes de 500 g de capacidad, en donde se sembró por pote una planta de melón proveniente de almáximo. Una semana después las plantas fueron inoculadas con 15 000 IJ₂ de *Meloidogyne incognita* y a los 15 días siguientes se realizaron las aplicaciones de los tratamientos. La preparación del nosode y las sustancias homeopáticas, se elaboraron mediante el método Hahnemann (1846).

Tratamientos: (1) Testigo Absoluto (Agua destilada sucusionada*), (2) Caléndula 30CH + *Silicea terra* 30CH + Cina 30CH (Cal+Si+Art), (3) Nosode (CIA) 30CH + Caléndula 30CH + *Silicea terra* 30CH + Cina 30CH (Nos+Cal+Si+Art), (4) *Paecilomyces lilacinus* + Nosode (CIA) 30CH + Caléndula 30CH + *Silicea terra* 30CH + Cina 30CH (Pae+Cal+Si+Art), (5) *Paecilomyces lilacinus* + Caléndula 30CH + *Silicea terra* 30CH + Cina 30CH (Pae+Nos+Cal+Si+Art), (6) *Paecilomyces lilacinus* (Pae).

*Agitación mecánica de la solución que acompaña a cada dilución

Dosis: Tratamientos homeopáticos, 10 gotas litro⁻¹ de agua destilada, de lo cual se aplicó 5 ml planta⁻¹ de la homeopatía correspondiente. Para *P. lilacinus*, se elaboró un producto con una concentración de 33X10⁹ ml⁻¹ de conidios, aplicando 5 ml planta⁻¹. Todos los tratamientos fueron aplicados cada 7 días durante un periodo de 45 días.

Variables evaluadas: índice de nodulación (raíz), número de nematodos en el suelo peso seco aéreo.

Bibliografía

Alvarado M., López R. 1981. Extracción de nematodos fitoparásitos asociados al arroz, cv. CR 1113, mediante modificaciones de las técnicas de centrifugación flotación y embudo de Baermann modificado. *Agronomía Costarricense* 5 (1,2): 7-13.

De la Cruz E., Ruepert C., Wesseling C., Monge P., Chaverri F., Castillo L., Bravo V. 2004. Los Plaguicidas de Uso Agropecuario en Costa Rica: Impacto en la Salud y el Ambiente. Informe de consultoría para Área de Servicio Agropecuario y Medio Ambiente de la Contraloría General de la República. Heredia: IRET, Universidad Nacional Autónoma.

Hahnemann S. 1846. Enfermedades crónicas. *The Homeopathic Pharmacopeia of the United States* (1990 rev. 1991).

Kaviraj V. 2006. *Homeopathy For Farm and Garden*. Mark Moodie Publications. UK. pp. 190.

Lathoud. 2003. *Materia Médica Homeopática*. Editorial Albatros. Argentina. pp. 864.

Meneses N., González L. 2003. Acción de cuatro fármacos homeopáticos en el control de la contaminación por Bacterias. *Rev. La Homeopatía de México*. 72 (222):11-12.

Paecisav L. 1997. *Boletín Técnico. Nematicida biológico*. INISAV. La Habana. Cuba.

Ruiz F., Castro S., Curtis J., López J. 2000. Control homeopático de nematodos de las raíces (*Meloidogyne* spp.) en jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Ed. *Memorias del Seminario de Avances de Investigación 2000, Programas de Investigación en Diagnóstico, Conservación y Recuperación del suelo; Recursos Naturales y Ecología; Agricultura Orgánica*. UACh. México. pp. 194.

*Universidad de Costa Rica, Centro de Investigaciones Agronómicas, Laboratorio de Microbiología Agrícola, Costa Rica.

**Universidad Autónoma Chapingo, México.

¹Autor para correspondencia. Correo electrónico: daniela.rodriguez@ucr.ac.cr

Resultados y Discusión

Según los resultados obtenidos en esta investigación se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en cuanto al índice de nodulación ($P \leq 0.0019$), como se observa en la figura 1, los menores índices se obtuvieron en los tratamientos que contenían al hongo *Paecilomyces lilacinus* solo o en conjunto con las diferentes sustancias homeopáticas y el nosode, al igual que la cantidad de nematodos encontrados en el suelo, en comparación con los otros tratamientos y el testigo, lo cual demuestra que el hongo ofrece grandes ventajas debido a su gran adaptabilidad a diferentes tipos de suelo y que cuenta con un alto potencial parasítico, asimismo Paecisav (1997), reporta que *P. lilacinus* parasita huevos y hembras de nematodos, causando deformaciones, destrucción de ovarios y limitando la eclosión de huevos.

Por otra parte, las mezclas de las sustancias ayudaron a aumentar la eficacia de los productos biológicos, debido a la cualidad de los nosodes a actuar como desintoxicantes de las plantas, y además, incrementan la resistencia sistémica adquirida contra *Meloidogyne incognita*. Según Kaviraj (2006) caléndula proporciona resistencia al ataque de nematodos, y detiene la entrada de microorganismos infecciosos externos oportunistas. Meneses *et al.* (2003) determinó que silicea refuerza la nutrición general de la planta y Ruiz (2000) utilizó artemisa en el control de nematodos en el cultivo de tomate obteniendo buenos resultados; característica que puede ser dada debido a alcaloide que posee llamado santonina, lo que ocasiona cierto envenenamiento (Lathud 2003).

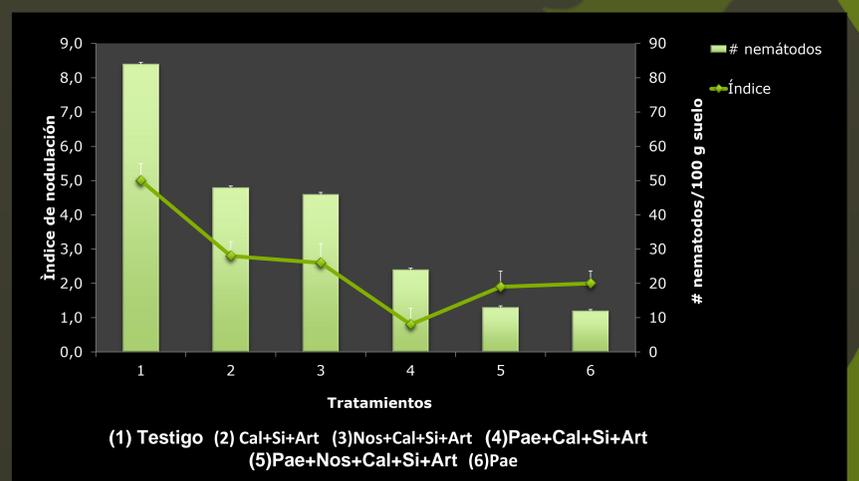


Figura 1. Índices de nodulación y número de nematodos encontrados en el suelo para cada uno de los tratamientos realizados para el control de *Meloidogyne incognita* en el cultivo de melón a nivel de invernadero.

Sin embargo, los tratamientos en los cuales solo se aplicaron las sustancias homeopáticas y el nosode mostraron resultados más elevados en cuanto a índices de nodulación y número de nematodos en el suelo, lo cual se debe a que son sustancias que proporcionan principalmente defensas a las plantas como se explicó anteriormente, no la eliminación del nematodo del ecosistema.

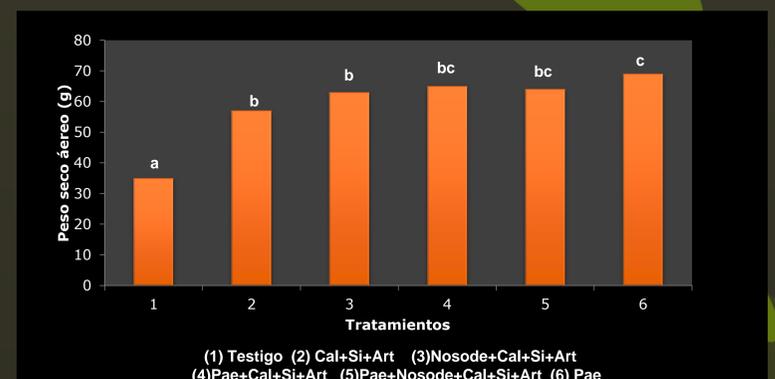


Figura 2. Pesos secos de las plantas de melón (*Cucumis melo*) según cada tratamiento evaluado para el control de *Meloidogyne incognita*.

Como se observa en la figura 2, se encontraron diferencias significativas ($P < 0.0001$) en los pesos secos principalmente con el testigo, en el tratamiento de *P. lilacinus* fue el que presentó un peso más alto (69 g.) y además, el peso seco más bajo fue el tratamiento de las sustancias homeopáticas (57 g.), por lo tanto, estos resultados demuestran que las plantas fisiológicamente presentan un buen desarrollo aéreo y que los tratamientos aplicados ayudaron a la planta a mantener el vigor y la turgencia.

En conclusión, los resultados obtenidos representan una excelente alternativa en el control del nematodo *Meloidogyne incognita*, ya que se disminuyeron los daños ocasionados por este organismo y a la vez las poblaciones de estos en el suelo, pero también es una mejora económica importante para el agricultor, mismos que le permitirán que su actividad sea rentable porque disminuyen los costos de producción significativamente, y a la vez se incrementan notablemente los rendimientos sin causar contaminación.