

## Efecto de niveles de inóculo de *Meloidogyne incognita* (Chit.) Kof. En el desarrollo de plantas de chile serrano.

DÍAZ-José Francisco†, AYVAR-Sergio\*, MENA-Antonio, DOMÍNGUEZ-Adán.

Universidad Autónoma Chapingo, Dpto. de Fitotecnia

Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CEP-CSAEGro).

Recibido: Agosto, 22, 2017; Aceptado febrero 9, 2018

### Resumen

El presente trabajo se realizó con la finalidad de evaluar efecto de niveles de incubación del nematodo *Meloidogyne* spp. en el cultivo de chile serrano (*Capsicum annuum*). El experimento se llevó a cabo en el Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGro). Se evaluaron 6 tratamientos con 4 repeticiones, generando 24 unidades experimentales distribuyéndose en un diseño completamente al azar. Para la obtención del inóculo, se extrajeron huevecillos de una muestra de raíz con agallas utilizando la técnica de Ayvar (1988). Se inocularon 5 niveles de huevecillos: 3000, 6000, 9000, 12000 y 15000 huevecillos maceta<sup>-1</sup>). Las variables en estudio fueron: altura, peso seco de la planta y peso fresco de la raíz. Se encontró que la especie inoculada es *Meloidogyne incognita*. Los resultados obtenidos señalan que la infección por el nematodo agallador causa decrementos en el crecimiento y desarrollo de la planta de chile serrano. El cultivo de chile serrano no es un buen hospedante del nematodo *M. incognita*.

**Palabras clave:** nematodo agallador, niveles de inoculación, chile.

### Abstract

This work was performed in order to evaluate the effect of incubation levels of nematode *Meloidogyne* spp. in the cultivation of serrano pepper (*Capsicum annuum*). The experiment was conducted at the Agricultural College of the State of Guerrero (CSAEGro). 6 treatments with 4 replications were evaluated, generating 24 experimental units distributed in a completely randomized design. To obtain the inoculum, eggs of a sample of root galls were extracted using the technique of (Ayvar, 1988). 3000, 6000, 9000, 12000 and 15000 eggs pot<sup>-1</sup>): 5 levels of eggs were inoculated. The study variables were: height, plant dry weight and fresh weight of the root. It was found that the inoculated species is *Meloidogyne incognita*. The results indicate that the root-knot nematode infection causes decreases in the growth and development of plant serrano chile. Serrano chile cultivation is not a good host of the nematode *M. incognita*.

**Keywords:** root-knot nematode, inoculation levels, chile.

**Citación:** DÍAZ-José Francisco†, AYVAR-Sergio\*, MENA-Antonio, DOMÍNGUEZ-Adán. Efecto de fitoextractos contra el nematodo agallador en el cultivo de jitomate. Foro de Estudios sobre Guerrero. 2019, mayo 2018 - abril 2019 Vol. 6 No. 1 715 - 724

\*Correspondencia al Autor: ayvarsernas@hotmail.com

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

En México existen más de 40 variedades de chile (*Capsicum annuum*), siendo el país del mundo con la mayor variedad genética; sin embargo, no es el productor más importante a nivel mundial. La baja producción se debe principalmente, a que casi todas las regiones productoras de chile obtienen muy bajos rendimientos.

En la producción de chile, México se ha caracterizado como uno de los principales productores y consumidores de este picoso pero delicioso producto nacional y la tradición del consumo del chile se ha conservado desde tiempos prehispánicos. El chile es el 8° cultivo con mayor valor generado en la agricultura nacional, alcanzando alrededor de 13 mil mdp anualmente, con un volumen de producción promedio de 2.2 millones de toneladas, del cual se exportan cerca de 900 mil toneladas de chiles frescos, secos y en preparaciones (SAGARPA, 2015).

El estado de Chihuahua es el principal productor de este fruto con 562 mil toneladas al año; le siguen los estados de Sinaloa con 556 mil y el estado de Zacatecas con 348 mil toneladas. A escala internacional, México es el segundo productor de chiles, dedicándole más de 140 mil hectáreas al cultivo de este fruto, las principales variedades que se cultivan son: el jalapeño, serrano, poblano, morrón y habanero (SAGARPA, 2015).

En los últimos años, la rentabilidad del cultivo ha sido amenazada por diversos factores abióticos y bióticos, que reducen el rendimiento y, por ende, afectan la economía de los agricultores. Así también existen problemas con plagas que parasitan a las plantas y que contribuyen a disminuir la producción del cultivo causando grandes pérdidas a los productores; entre los patógenos habitantes del suelo se encuentran diferentes especies del nematodo agallador, que infectan la raíz de la planta y provocan clorosis del follaje, reducción del crecimiento, susceptibilidad al marchitamiento y producción reducida de frutos.

En plantas altamente susceptibles, el síntoma más común ocasionado por la infección de *Meloidogyne*, es la presencia de agallas en las raíces principales y secundarias, que pueden desarrollarse individuales o en masas amorfas (Ayvar, 1988; Khan *et al.*, 2003) además, interaccionan con otros patógenos, ya sea como vectores de virus o facilitando la entrada de bacterias y hongos por las heridas que han provocado.

Los nematodos fitopatógenos de plantas se encuentran siempre presentes y están asociados con el crecimiento de la planta y la producción del cultivo. Constituyen una limitación significativa para la agricultura de subsistencia y pueden ser difíciles de controlar. La determinación de la importancia de ciertas especies de nematodos, comunidades de nematodos y la de los nematodos en combinación con otros problemas no es una tarea simple en el mejor de los casos, siendo más difícil de conseguir en climas tropicales que en climas templados (Talavera, 2003; Tzortzakakis y Blok, 2007).

Entre los nematodos fitoparasitarios que reducen significativamente la producción agrícola de las hortalizas se encuentran los nematodos formadores de agallas, del género *Meloidogyne spp.* A nivel mundial este género ocupa el primer lugar en importancia, por la severidad de los daños y la reducción considerable en la producción, dado que se trata de una especie polífaga con amplia distribución y frecuencia (Agrios, 2005).

Las especies más comunes del género *Meloidogyne spp.* son *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne javanica* y *Meloidogyne hapla*.

En México el nematodo agallador de raíces se ha reportado en Guanajuato, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Sinaloa, Veracruz, Coahuila, Durango, Nuevo León, Tamaulipas, Nayarit, Chiapas, Puebla, Sonora, Tlaxcala y Baja California (Velazquez, 2001). *Meloidogyne incognita* ataca al cultivo de chile e impone pérdidas considerables (Ghaderi *et al.*, 2012), la reducción directa del rendimiento de las plantas depende de la densidad de población inicial del nematodo (Khan y Khan, 1991; Greco y Di Vito 2009).

Por lo anterior, se plantearon los siguientes objetivos: identificar el nematodo causante de la enfermedad y evaluar el efecto del nematodo agallador en el crecimiento y desarrollo de chile serrano.

## Materiales y Métodos

El presente trabajo se llevó bajo condiciones semicontroladas en un invernadero del Centro de Estudios Profesionales (CEP), perteneciente al Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO), localizado geográficamente en el kilómetro 14.5 de la carretera Iguala-Cocula; entre las coordenadas 18° 19' latitud norte y 99° 39' longitud oeste, a 640 msnm (INEGI, 2012).

El material genético utilizado fue chile serrano. Se evaluaron 5 tratamientos más un tratamiento testigo, generándose de esta manera 6 tratamientos, los cuales consistieron en evaluar diferentes niveles de inóculo de huevecillos de *Meloidogyne* spp.

No	Tratamiento	Clave
1	Testigo	T1
2	3,000 Huevecillos	T2
3	6,000 Huevecillos	T3
4	9,000 Huevecillos	T4
5	12,000 Huevecillos	T5
6	15,000 Huevecillos	T6

Tabla 1. Diseño de tratamientos

Los 6 tratamientos se establecieron en el invernadero en un diseño completamente al azar, con 4 repeticiones, obteniendo 24 unidades experimentales. La unidad experimental consistió en una bolsa de polietileno de color negro, con una capacidad de 3 kg de sustrato.

El sustrato utilizado fue tierra lama obtenido del río Cocula; la cual se introdujo dentro de tambos de 200 L para su esterilización mediante un litro de formol, distribuyéndolo en partes conforme fue el llenado del bidón; dejándolo reposar durante 3 días y se aereó para evitar problemas de germinación; enseguida, se procedió al llenado de las bolsas, uniformizando la cantidad de aproximadamente 3 kilos.

El trasplante se efectuó el 12 de septiembre del 2013, colocando una plántula por maceta. Posterior a la siembra se aplicó captan inyectado a una dosis de 2g/L de agua para evitar problemas fungosos.

Los riegos se realizaron cada 3 días para mantener el suelo húmedo. La fertilización se realizó a los 35 días después del trasplante de forma edáfica, utilizando fuentes sulfato de amonio, y cloruro de potasio; así mismo se realizaron aplicaciones de fertilizantes foliares como Grogreen una vez por semana.

Para la obtención de inóculo, se colectaron muestras de raíces de un cultivo de jitomate en invernadero, localizado en Malinaltenango, Estado de México. Se lavó la muestra de raíz con agallas y se cortaron trocitos de aproximadamente 2 a 3 cm; se pesaron 20 g de los cortes de raíz y se colocaron en el vaso de la batidora, agregando 80 mL de agua destilada y 20 mL de hipoclorito de sodio (NaClO).

La muestra se batio durante 3 minutos en la batidora, vaciando el licuado de las raíces en una cubeta con agua; el contenido de la cubeta se pasó por los tamices de 100 y 200 mallas, colectando el filtrado en una cubeta; posteriormente, se pasó 4 veces por el tamiz de 400 mallas para finalizar la colecta de huevecillos posibles. Una vez retenidos en la malla con ayuda de una pizeta se vaciaron en un vaso de precipitado, donde se aforó a un volumen de 50 mL. Del vaso de precipitado se tomo una alícuota de 1 mL de la suspensión de huevecillos con el fin de contar el número de huevecillos con ayuda de una cuadrícula y un microscopio estereoscópico (Ayvar, 1988).

La inoculación se realizó el día 28 de agosto del 2013, con los niveles de huevecillos correspondientes para cada tratamiento, exceptuando el tratamiento testigo (Tabla 1).

La identificación del nematodo se logró a través de la tinción de raíces y corte perineal: la raíces se lavaron, cortándose en 5 cm aproximadamente, y se colocaron en un vaso de precipitado de 150 mL, agregándoles 50 mL de agua y la cantidad necesaria de cloro para lograr la concentración de 2.25% de NaClO, a fin de aclarar las raíces; se lavaron por 45 segundos al chorro de agua y 15 minutos sumergidas en agua, quitando el blanqueador para evitar problemas con la tinción; se pasaron a otros 30 mL de agua agregando 1 mL de solución madre de fucsina ácida (la solución madre de colorante se preparara disolviendo 3.5 gr de fucsina ácida en 250 mL de ácido acético y 750 mL de agua destilada), hirviendo la solución por 30 segundos en la parrilla, dejándose enfriar a temperatura ambiente; las raíces se lavaron y se mantuvieron en 30 mL de glicerina ácida.

Esta técnica se realizó con el fin de facilitar la identificación de las hembras endoparásitas en el tejido vegetal; posteriormente se realizó la preparación de modelos perineales, tomando raíces teñidas y localizando las hembras dentro de las agallas con ayuda del microscopio estereoscópico; enseguida, con una navaja Gillette, se cortó la región posterior donde se localizó la vulva y el ano del nematodo para realizar la identificación al manual.

El levantamiento del trabajo se realizó el 12 de noviembre del 2013. Para evaluar el efecto de los tratamientos, se midieron las siguientes variables de respuesta:

**Altura de la planta:** Esta variable se midió hasta el término del experimento, con el auxilio de flexómetro de un metro de longitud, las medidas se tomaron a partir de la base del tallo hasta la yema apical.

**Peso seco de la planta:** El material fresco se colocó en bolsas de papel, y se metió a la estufa a 80°C, después de 8 días se obtuvo el peso de la planta seca.

**Peso fresco de la raíz:** Una vez que se extrajo la raíz, del suelo de la maceta, se limpió con cuidado para quitarle la tierra y se pesó en estado fresco.

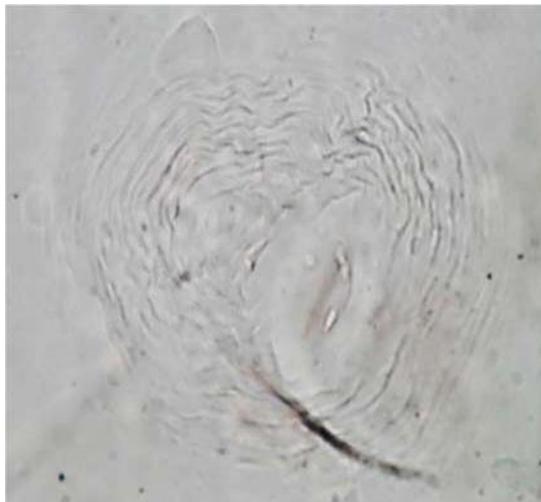
Las variables en estudio se sometieron al análisis de varianza y una prueba de comparación de medias Tukey ( $P \leq 0.05$ ), utilizando el programa SAS (Statistical Analysis System), de acuerdo con el modelo estadístico del diseño experimental completamente al azar (SAS, 2009).

## Resultados y discusión

### Identificación del nematodo

En base a las características del modelo perineal, se encontró que la especie inoculada fue *Meloidogyne incognita*; Esta especie presenta un modelo perineal típico, con arco dorsal alto de forma trapezoideal; estrías gruesas, lisas a onduladas que se curvan hacia la vulva y algunas se interrumpen en la parte del campo lateral. El área circular del centro del patrón no presenta estrías; líneas laterales ausentes o no visibles, sin alas ni puntuaciones en la parte terminal de la cola.

Esta especie se identificó fácilmente por comparación visual del modelo perineal obtenido (Figura 1), con las ilustraciones presentadas en la clave publicada por Eisenback *et al.* (1983), así como con otras descripciones hechas para la especie *M. incognita* (Gaviara, 2004; Cruz, 2013).



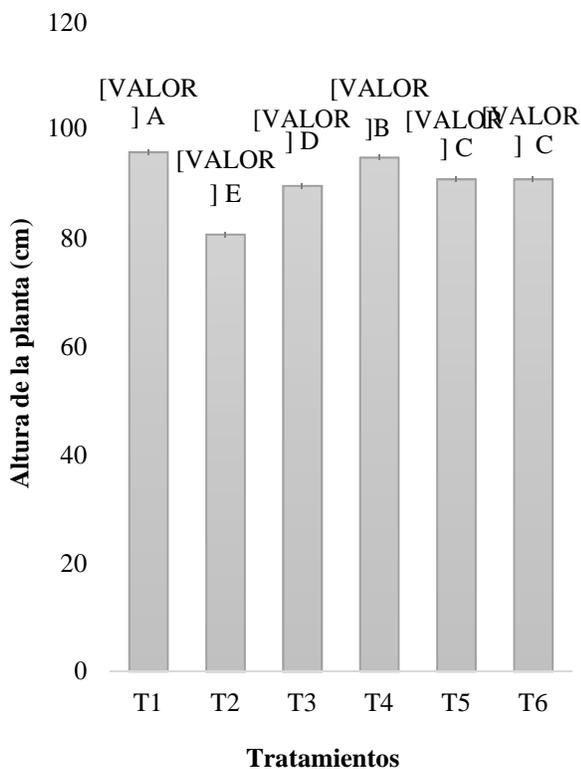
**Figura 1.** Corte perineal de *Meloidogyne spp.* observado al microscopio.

### Altura de la planta

Los datos y el resumen del análisis de varianza para esta variable, evidenciaron que existió diferencia altamente significativa ( $P=0.0001$ ) entre los tratamientos, siendo el tratamiento testigo (sin inocular), el que registró la mayor altura de la planta, debido a que no sufrió ningún daño por el nematodo, es decir, que las plantas testigo no se inocularon (Gráfico 1). Las plantas inoculadas con el nematodo con los diferentes niveles estudiados obtuvieron menor altura, siendo los tratamientos T2 (3, 000 huevecillos) y T3 (6, 000 huevecillos) los más afectados en este parámetro (Gráfico 1).

Agrios (2005) cita que los síntomas ocasionados por el ataque de *Meloidogyne spp.* Son enanismo de la planta y amarillamiento de las hojas. Debido a que las raíces son dañadas, las plantas también manifiestan signos de deficiencia de agua en las horas de mayor calor, por lo que presentan los síntomas típicos ocasionados por el patógeno: presencia de agallas o tumores (lesiones externas que inician internamente desde el momento en que penetra a la planta la larva juvenil de segundo instar del nematodo).

Las larvas juveniles de segundo instar inducen una serie de cambios en los tejidos radicales, como aumento en el tamaño de las células (hipertrofia) que se encuentran cerca de la cabeza del nematodo y la sobre multiplicación celular (hiperplasia), que da origen a las agallas (Agrios, 2005). Todos los daños y síntomas del patógenos en plantas provocan que se disminuya su potencial y se afecte drásticamente la producción de biomasa y altura. La infección por *Meloidogyne incognita*, disminuyó la altura de las plantas de chile hasta en un 14.6%, en comparación de las plantas sin inocular.



**Gráfico 1:** Efecto de los niveles de infección, en la altura de la planta de Chile.

En otro estudio realizado (Téllez, 2014) encontró un decremento (11.3%) en la altura de plantas de Chile ancho liso inoculadas con *Meloidogyne incognita* con respecto al tratamiento sininocular, resultados similares al presente trabajo.

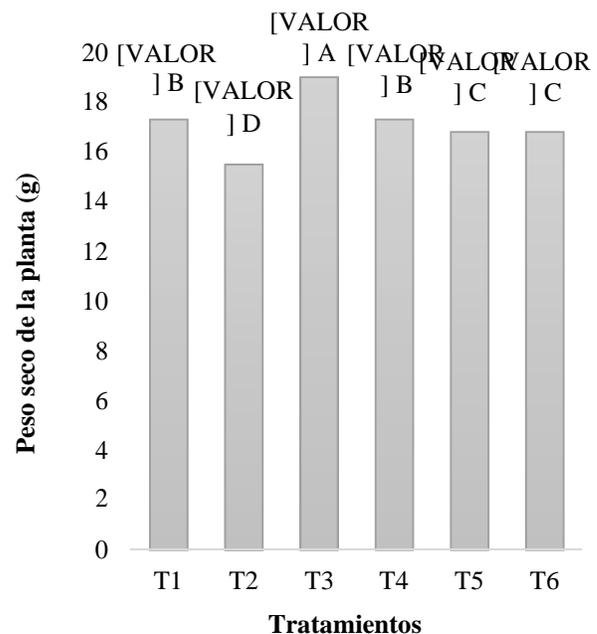
López (2009) comenta que con niveles bajos de población de *Meloidogyne*, se favorece el crecimiento normal de las plantas; esto concuerda con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

La multiplicación de nematodos y la disminución progresiva en el crecimiento de las plantas, está estrechamente relacionada con los niveles de inóculo de *M. incognita*, esto ha sido reportado por Khan *et al.* (2006).

### Peso seco de la planta

Los resultados muestran diferencia altamente significativa ( $P=0.0001$ ) entre los tratamientos en estudio.

El T3 que corresponde a 6,000 huevecillos inoculados, mostró el mayor peso seco de la planta (19 g), seguido del tratamiento testigo (17.3 g). Se atribuye que, la infección por el nematodo causó incrementos en el peso de la raíz, lo que llevó al aumento del peso seco de la planta. (Gráfico 2).

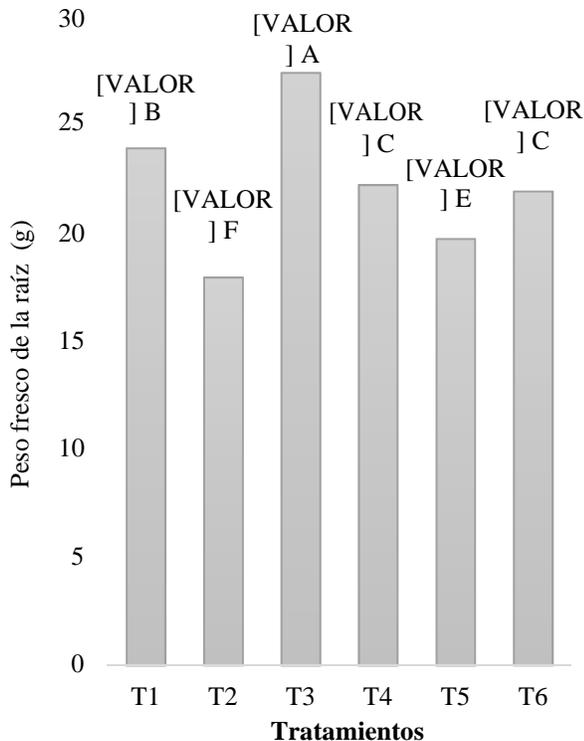


**Gráfico 2:** Efecto de los niveles de infección, en peso seco de la planta de Chile serrano.

Téllez (2014) en un estudio del nematodo agallador, encontró que al inocular *M. incognita* en plantas de Chile, la infección causaba un decremento en el peso del follaje seco de un 17%, lo cual es un resultado similar al presente trabajo, reafirmando que *M. incognita* disminuye el peso seco de la planta.

### Peso fresco de la raíz

De acuerdo con el análisis de varianza para esta variable se encontró diferencia significativa ( $P=0.0001$ ) entre los tratamientos. Al igual que la variable anterior, estadísticamente las plantas inoculadas con 6,000 huevecillos de *M. incognita* obtuvieron el mayor promedio con un valor de 27.5 g, seguido del tratamiento testigo con 24 g. Este efecto no se notó en los demás tratamientos con *Meloidogyne*, sin embargo, numéricamente fueron similares al tratamiento testigo (Gráfico 3).



**Gráfico 3:** Efecto de los niveles de inoculación, en el peso fresco de la raíz de chile serrano.

En trabajos realizados por otros autores (Oka, *et al.*, 2000), en cultivo de tomate, el peso fresco de las plantas cultivadas en suelo sin tratar fue significativamente menor que los tratamientos inoculados solo con *M. incognita*.

Hussain *et al.* (2015) estudiaron el efecto de la densidad del inóculo del nematodo *Meloidogyne incognita* sobre el potencial de daño en berenjena y reportaron que todos los niveles de inóculo de *M. incognita* causaron reducciones significativas en los parámetros de crecimiento sobre sus controles. Se registró la reducción máxima en las longitudes de raíces y tallos y en el peso de tallos a un nivel de inóculo de 2000 J2s seguido de 1000 y 500 J2s. Las reducciones medias en estos parámetros fueron 13, 9 y 11% a 1000 y 24, 25 y 29% a 2000 J2s, respectivamente. Se registraron reducciones mínimas de 9, 3 y 4% a un nivel de 500 J2, respectivamente. Las reducciones en estos parámetros aumentaron con un aumento en el nivel de inóculo.

Según Oostenbrink (1966) y Hussain *et al.* (2011) la densidad inicial de nematodos es responsable de la reducción del rendimiento de los cultivos y el aumento de las poblaciones de nematodos.

En el presente estudio, los niveles de inóculo de *M. incognita* afectaron proporcionalmente las variables de crecimiento de las plantas, estos resultados corroboran los hallazgos por Oostenbrink (1966).

Los resultados encontrados en la presente investigación se puede explicar debido a que la destrucción del sistema radicular por los nematodos parasitarios de las plantas llevó a la competencia por la nutrición y la alimentación entre nemátodos emergentes dentro del sistema radicular (Ogunfowora, 1977).

La alta tasa de multiplicación de nematodos con bajo nivel de inóculo podría deberse a factores alentadores como la abundancia de alimento, la reducción del nivel de competencia y la capacidad de los hospederos para apoyar a estas poblaciones (Bendezu y Starr, 2003).

Salares y Capasin (1988) encontraron que el porcentaje de reducción del rendimiento de ampalaya (*Momordica charantia*) fue mayor en plantas de 2-4 y 6 semanas de edad cuando se inocularon con diferentes densidades de inóculo de *M. incognita* en comparación con plantas de 8 semanas de edad. Las densidades iniciales de *M. incognita* afectaron la tasa de multiplicación de nematodos; Se observaron tasas más altas donde las densidades iniciales eran más bajas.

Maleita *et al.* (2012) realizaron un experimento en macetas para determinar los efectos de tres niveles de inóculo (2500, 5000 y 10000 huevos / planta) de *Meloidogyne hispanica* y *M. javanica* sobre la reproducción y el crecimiento de genotipos de jitomate, al finalizar el estudio (sesenta días después de la inoculación), se determinó que hubo una tendencia a la disminución de los parámetros de crecimiento de las plantas con el aumento del nivel de inóculo, independientemente de las especies de nematodos, esto debido a los daños causados por el aumento en número de nematodos que invadieron las raíces de las plantas.

### Agradecimientos

Al Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero por haber financiado una parte de la investigación y la disponibilidad de brindar apoyo para poder utilizar el invernadero del área de Fitopatología.

### Conclusiones

En base a los objetivos planteados y a los resultados obtenidos se concluye que:

El nematodo inoculado en plantas de chile serrano se identificó como *Meloidogyne incognita*.

El cultivo de chile serrano es susceptible al ataque de *Meloidogyne incognita*.

*Meloidogyne incognita* afecta la altura, peso de la planta y peso seco de la raíz de plantas de chile serrano.

Los niveles de inóculo de *Meloidogyne incognita* influyen en el desarrollo y crecimiento de la planta de chile serrano.

### Referencias

Agrios, G. N. (2005) fitopatología, 2da edición. México, Limusa, 952 p.

Arreola, L., É., Ayvar, S., S., Mena, B., A. y Díaz, N., J., F. (2014). Efecto de extractos Neem, Ajo, Cebolla y Cempasúchil sobre Chile habanero inoculado con *Meloidogyne incognita* (Chit.) Kof. Foro de Estudios sobre Guerrero. 1 (2): 13-18.

Barker, K. R. (1985). Nematode extraction and bioassays. Pp 19-35. In: An advanced treatise on *Meloidogyne*. Volume II: Methodology. Ed. K.R. Barker; C.C. Carter and J.N. Sasser. North Carolina state University Graphics. North Carolina. U.S.A.

Bendezu, I. F., Starr, J. (2003). Mechanism of resistance to *Meloidogyne arenaria* in the peanut genotype COAN. J. Nematol., 35: 115-118.

Cárdenas, D. G. A. (2008). Plan de negocios para la producción de jitomate en invernadero y alternativas de financiamiento. Tesis de licenciatura. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Cocula, Gro. 120 pp.

Ghaderi, R., Kashi, N. L., Karegar B. A. (2012). [The nematodes of Iran, based on the published reports until 2011.] Tehran, Iran, Agricultural Education and Extension.

- Greco, N., Di Vito, M. (2009). Population dynamics and damage levels. In: Perry RN, Moens M & Starr JL (Eds.) 2009: Root-knot nematodes. CABI, Wallingford. 246–274.
- Guzmán, D. G. (1998). Guía para el cultivo de la papaya (*Carica papaya*). Mieiro de Agricultura y Ganadería: Serie: cultivos no tradicionales. San José Costa Rica. 74 pp.
- Hussain, M. A., Mukhtar, T., Kayani, M. Z. (2011). Assessment of the damage caused by *Meloidogyne incognita* on okra. J. Anim. Plant Sci., 21: 857-861.
- Hussain, M. A., Iram, F., Mukhtar, T., Aslam, M. N., Kayani, M. Z. (2015). Effect of inoculum density of root-knot nematode *Meloidogyne incognita* on damage potential in eggplant. Mycopath 13(1):33-36.
- INEGI. (2012). En la red:[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aepef/2012/Aepef2012.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aepef/2012/Aepef2012.pdf) (Fecha de consulta: 6/06/2016).
- Khan, A. A., Khan, M. W (1991). Suitability of some cultivars of pepper as hosts for *Meloidogyne javanica* and races of *M. incognita*. Nematol Mediterr 19, 51–53.
- Khan, B., Khan, A. A., Khan, M. R. (2003). Pathogenic variability among isolates of *Meloidogyne javanica* on *Capsicum annum*. J Nematol 35, 430–432.
- Khan, M. W., Khan, M. R., Khan, A. A. (2006). Identity of root-knot nematodes on certain vegetables of Aligarh district in northern India. Int. Nematol. Network News, 1: 19.
- López, L. I. G. (2009). Control de *Meloidogyne* sp., en viveros de café (*Coffea arabica* L.) mediante el hongo *Peacilomyces lilacinus*. Tesis de licenciatura. Universidad del Salvador. 45 p.
- Maleita, C. M. N., Curtis, R. H. C., Powers, S. J., Abrantes, I. M. de O. (2012). Inoculum levels of *Meloidogyne hispanica* and *M. javanica* affect nematode reproduction, and growth of tomato genotypes. Phytopathologia Mediterranea 51(3): 566–576
- Ogunfowora, A. O. (1977). The effects of different population levels of *Meloidogyne incognita* on yield of tomato (*Lycopersicon esculentum*) in Southern Western Nigeria. Nig. J. Plant Prot., 3: 61-67.
- Oka, Y., Nacar, S., Putievsky, E., Ravid, U., Yaniv, Z., y Spiegel, Y. (2000). Nematicidal activity of essential oils and their components against the root-knot nematode. *Phytopathology*, 90 (7): 710-715.
- Oostenbrink, L. (1966). Major characteristics of the relationships between nematodes and plants. Meded. Land. Gesch. Wageningen., 66: 1-46.

- SAGARPA. (2015). En la red: <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/produccion-del-chile-mexicano> (Fecha de consulta: 6/06/2016).
- Salares, F. G., Gapasin, R. M. (1988). Influence of inoculum density of root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) and plant age on yield of ampalaya (*Momordica charantia* L.). Philipp. J. Crop. Sci., 13: 29.
- SAS Institute Inc. (2009). SASuser's guide: Statistics. Release 6.03. Ed. SAS Institute incorporation, Cary, N.C. USA. 1028 p.
- Talavera. R. M. (2003). Manual De Nematología Agrícola. Introducción al análisis y al control nematológico para agricultores y técnicos de agrupaciones de defensa vegetal. Instituto de formación agraria y pesquera. Brasil. 23. P.
- Téllez, A. T. (2014). Control biológico con *Paecilomyces* spp., de *Meloidogyne incognita* (Kof.) Chit. en chile criollo ancho liso. Tesis de Licenciatura. Centro de Estudios Profesionales. Colegio superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Cocula. Gro. México. pp. 66.
- Tzortzakakis, E. A., Blok, V. C. (2007). Differentiation in two populations of *Meloidogyne incognita* from Greece in relation to reproduction on resistant tomato and pepper. J Plant Dis Protect 114, 276–277.
- Velásquez, V. R. (2001). Nematodos agalladores afectando hortalizas y otros cultivos en el norte centro de México. Revista Mexicana de Fitopatología 19:107-109.