

ESTIMACION DE POBLACIONES DE MELOIDOGYNE SP EN CULTIVOS
PROTEGIDOS DE LA EMPRESA AGROPECUARIA REPUBLICA DOMINICANA.
ESTIMATE OF POPULATIONS OF MELOIDOGYNE SP IN PROTECTED
CULTIVATIONS OF THE COMPANY AGRICULTURAL REPUBLICA
DOMINICANA.

Autores: Alberto Peláez Casas¹, Mario Fleitas Díaz¹, Alain Rojas Rojas ² y
Ricardo Cuadras Molina³

1 alberto.pelaez@reduc.edu.cu. FUM Carlos M. de Céspedes Universidad de Camagüey. Cuba. Teléfonos (Trabajo 32565280-32565213 y 32565384) Casa 32568236. Código Postal 72100 Municipio Céspedes Camagüey Cuba.

1 mario.fleitas@reduc.edu.cu Universidad de Camagüey. Facultad Ciencias Agropecuarias, departamento de Agronomía. Circunvalación Norte Km 5 ½, Camagüey. Cuba. Teléfono Casa 32292063.

2 Laboratorio provincial de Sanidad Vegetal, Camagüey, MINAG.

3 Instituto Nacional de Investigaciones Fundamentales de Agricultura Tropical.

RESUMEN

En las casas de cultivos protegidos del Municipio Carlos Manuel de Céspedes, Camagüey, se desarrolló un experimento con el objetivo de estimar las poblaciones de *Meloidogyne SP* en casas de cultivos protegidos del municipio Carlos M. de Céspedes, el estudio se realizó para 8 casas de cultivos protegidos divididas en sus 4 cuadrantes, la estimación se realizó en dos momentos (octubre de 2008 y marzo 2009), donde se muestrearon un total de 32 parcelas experimentales, se evaluaron plantas indicadoras de Calabaza (*Cucurbita pepo* L.). Se alcanzó el determinar por cuadrantes la presencia de *Meloidogyne SP* en casas de cultivos protegidos del municipio Carlos M. de Céspedes, las casas No. 4, 5 y 6 resultaron libres de este nematodo, siendo la No. 8 la de mayor afectación, dentro de los cuadrantes de las casas solamente existió diferencias significativas en la casa No. 8, donde C y B difieren de A y D lo que indica que deben ser tomadas un grupo de medidas para detener el incremento de esta especie.

Palabras claves: Nematodo, *Meloidogyne sp*, control, cultivos protegidos.

DESARROLLO SOCIO – ECONÓMICO DE UN PAÍS

Sub – Tema 2

Energía, Producción y Uso. Desarrollo Endógeno

ABSTRACT:

An experiment was developed with the objective of estimate the presence of *Meloidogyne SP* at homes of protected cultivations of the municipality Carlos M. de Céspedes, the study was carried out for 8 greenhouse divided in its 4 quadrants, the esteem was carried out in two moments (October of 2008 and March 2009), were observed 32 experimental parcels, indicative plants of Pumpkin were evaluated

(*Cucurbita pepo* L.). Reaches determining for quadrants the presence of *Meloidogyne incognita* Chitwood at homes of protected cultivations, the houses 4, 5 and 6 were free of this nematode, being not the 8 that of more affectation, inside the quadrants of the houses only existed significant differences in the house. 8, where C and B differ of A and D what indicates that they should be taken a group of measures to stop the growth of this species.

Key words: Nematode, ***Meloidogyne spp***, control, protected crops.

ESTIMACION DE POBLACIONES DE MELOIDOGYNE SP EN CULTIVOS PROTEGIDOS DE LA EMPRESA AGROPECUARIA REPUBLICA DOMINICANA.

Autores: Alberto Peláez Casas¹, Mario Fleitas Díaz¹, Alain Rojas Rojas² y

Ricardo Cuadra³

INTRODUCCIÓN

Los nematodos formadores de nódulos o agallas en las raíces de las plantas del género *Meloidogyne* Göldi, 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. Representa una plaga de interés mundial por los daños que estos ocasionan fundamentalmente en las producciones de vegetales (Koenning et al 1999).

Según Whitehead (1998), los nematodos fitoparásitos causan pérdidas de alrededor del 10% de la producción agrícola mundial. Entre los que más afectan, los nematodos del género *Meloidogyne* son considerados de suma importancia económica a nivel mundial (Trudgill, 1997; Trudgill y Blok, 2001).

Se trata de especies endoparásitas obligadas, dotadas de una marcada capacidad de adaptación, debido a sus características biológicas. Poseen una amplia gama de plantas huéspedes (incluyendo monocotiledóneas, dicotiledóneas, herbáceas y leñosas) tanto cultivadas como no cultivadas y malezas, pudiendo desarrollarse bajo climas tropicales, subtropicales y templados. Se caracterizan por dar lugar a la formación de nodulaciones radiculares comúnmente conocidas bajo el nombre de "agallas". Son responsables de considerables disminuciones de los rendimientos (generalmente superiores al 10%) así como de la calidad de lo producido (Eisemback y Triantaphyllou, 1991). Económicamente se estima que causaron en el mundo pérdidas cercanas a los 80 000 000 de dólares en el transcurso de la campaña 1984-1985 (Sasser, 1989 citado por Busquet, 1994).

La mayoría de las especies de nematodos es fácil de diagnosticar por los productores, por la presencia de agallas en las raíces de los vegetales. Las agallas se forman a consecuencia de los disturbios fisiológicos en los tejidos finos de las raíces causadas por la interacción de los estiletes de la hembra. Para identificar una especie de nematodo se requiere de análisis taxonómico. Lo cual es raramente factible por la mayoría de los agricultores. Cuatro especies están principalmente relacionadas con la producción de vegetales: *M. incognita* (Kofoed y White) Chitwood, *M. arenaria* (Neal) Chitwood, *M. javanica* (Treub) Chitwood, especies de altas temperaturas, *M. hapla* Chitwood especies de bajas temperaturas (Moens et al 2009). *M. arenaria*, *M. javanica*, *M. incognita* se encuentran a niveles mundiales en los países tropicales y subtropicales, pero están también presentes en áreas templadas especialmente en cultivos protegidos. *M. hapla* es típicamente observado en áreas templadas y en altitudes superiores en los trópicos (Hunt and Handoo 2009).

Dentro de los fitonematodos los productores de agallas denominados nemátodos agalleros son de gran importancia por su agresividad, amplia distribución y número de especies destacándose *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne arenaria* y *Meloidogyne*

javanica según Sasser et al 1983 c.p. Castillo (1988) los cuales pueden provocar pérdidas considerables hasta de un 50 % (Divito, 1985).

En Cuba, las especies de *Meloidogyne* más frecuentes asociadas a la producción protegida de hortalizas son *M. incognita* (Kofoed y White Chitwood y *M. arenaria* (Neal) Chitwood, sin embargo, estas pueden estar cohabitando con *M. mayaguensis* Rammah y otras especies del género (1, 2).

A inicios de la década de los 80' del pasado siglo se encontraron poblaciones de nematodos formadores de agallas compuestas por varias especies en la provincia Granma, entre las que se distinguieron ejemplares cuyas características morfológicas y patogenicidad los diferenciaban de las especies del género previamente informadas para el cultivo del cafeto en nuestro país y se les denominó nueva "forma" de *Meloidogyne* (18)

González (1982) citado por Gandarilla et al (1991) informó al nematodo formador de agallas *M. incognita* como la única especie causante de grandes daños en los cultivos de plantas medicinales en la Estación Experimental Dr. Juan Tomás Roíg. Esta especie tiene una amplia distribución en Cuba y su gama de hospedantes es extensa.

Tanto en Cuba como a nivel mundial, las hortalizas se ven afectadas en gran medida por los nemátodos fitoparásitos, siendo en muchos casos la causa fundamental de la pérdida de las cosechas. Dentro de este grupo se destaca el genero *Meloidogyne* considerado el de mayor importancia económica ya que tiene una distribución cosmopolita y causa agallas o nudosidades en las raíces que provocan anomalías en la alimentación de las plantas, por lo cual estas enferman (Montané, 1992).

Dentro del grupo de organismos que constituyen plagas para el cultivo a escala mundial se encuentran los nematodos formadores de agallas *Meloidogyne* spp, los que provocan pérdidas en los rendimientos de los cultivos alimenticios y de la producción protegida de hortalizas Casanova y col., (2003); Rodríguez, (2003 a y b); Cuadra y col., (2005); Rodríguez y col., (2006),

Según Netscher y Sikora, (1990) citados por Ornat y Sorribas (2008) este género de nematodos llega a provocar pérdidas en vegetales del 30% en condiciones de campo. Señalaron además que *Meloidogyne* spp parasita a los vegetales en campo abierto y en las instalaciones de producción protegida y que la importancia económica de este género depende de la frecuencia de infestación y los niveles poblacionales. Los daños son grandes en los vegetales en las casas de cultivos, debido a la susceptibilidad de las variedades empleadas, la intensidad del cultivo y los factores ambientales Rodríguez y col., (2005; 2006); Ornat y Sorribas, (2008).

En trabajos realizados bajo condiciones de semilaboratorio y de campo al norte de la provincia de Camagüey se evaluaron pérdidas en el rendimiento de la papa provocadas por el nematodo *Meloidogyne incognita* ascendentes al 40 y 70 % respectivamente (Vázquez y Fernández, 1991).

En el año 1997 se inició la construcción de Casas de Cultivo de tecnología israelita en la provincia de Camagüey, con el propósito de ofertar hortalizas frescas a las instalaciones turísticas del territorio, sustituyendo paulatinamente las importaciones y la consecuente erogación de importantes volúmenes de divisas. El número de Casas de Cultivo se incrementó progresivamente y tiene amplias perspectivas para

continuar extendiéndose en sus variantes de Casas de Cultivo de alta tecnología y rústicas.

Por supuesto que el establecimiento de las Casas de Cultivo en el territorio significó para nosotros un cambio drástico del escenario agropecuario, así como del estilo y estrategia de atención a los cultivos. En el periodo inicial de trabajo contamos con escasa información acerca de dicha tecnología y se imponía asumir transformaciones de las alternativas de producción hortícola

En las casas de cultivos protegidos de la Empresa Agropecuaria República Dominicana del municipio Carlos M. de Céspedes, provincia de Camagüey, Cuba, se ha venido desarrollando diversos trabajos experimentales para estimar la presencia de *Meloidogyne spp*, y su influencia en la producción eficiente de sus cultivos.

Problema

En las casas de cultivos protegidos de la Empresa Agropecuaria República Dominicana en el municipio Carlos M. de Céspedes, se mantienen altos niveles de infestación de nematodos del género **Meloidogyne** partiendo del desconocimiento para la estimación y el manejo de los mismos, lo que influye negativamente en las producciones hortícolas de la empresa.

Hipótesis

El conocimiento sobre la presencia de nematodos del género **Meloidogyne** en las casas de cultivos protegidos de la Empresa Agropecuaria República Dominicana en el municipio Carlos M. de Céspedes, nos permitirá aplicar medidas de manejo para disminuir los índices de infestación y aumentar la producción de hortalizas en estas condiciones.

Objetivo general

Estimar la presencia de nematodos del género *Meloidogyne spp*. en las casas de cultivos protegidos de la Empresa Agropecuaria República Dominicana del municipio Carlos M. de Céspedes.

Objetivos específicos:

1. Evaluar la presencia de nematodos del género **Meloidogyne** en cultivos protegidos.
2. Valorar las propiedades físicas y químicas del sustrato en este sistema de cultivo.
3. Proponer alternativas de manejo para nematodos del género **Meloidogyne** en cultivos protegido en municipio Carlos M. de Céspedes

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en las ocho casas de cultivos protegidos pertenecientes a la Empresa Agropecuaria República Dominicana del municipio Carlos Manuel de Céspedes en la provincia de Camagüey, Cuba.

UBICACIÓN:

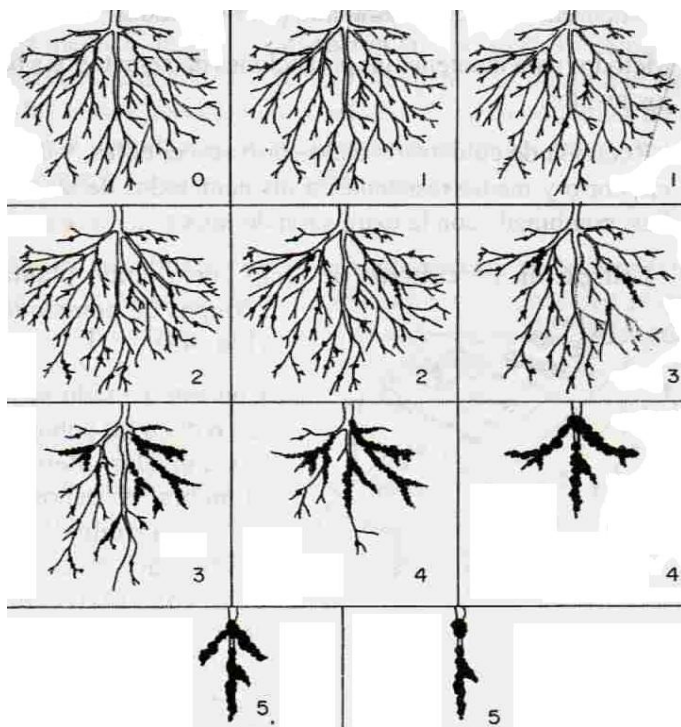
778.600 LN

119.400 LE

54.0 msnm

La selección del área para realizar el experimento se realizó teniendo en cuenta la necesidad de abarcar todas las casas de cultivos protegidos de esta empresa agropecuaria (ver Tabla 1: Cultivos presentes en las ocho casas evaluadas en los experimentos).

- Las casas fueron divididas en cuadrantes donde se realizó la toma de muestras siguiendo el método de doble diagonal cruzada en dos momentos (noviembre 2008 y marzo 2009).
- Se calificó la especie de nematodo *Meloidogyne incognita* Chitwood siguiendo el grado de afectación según la escala de cero a cinco (Zeck, 1971; Rodríguez et al., 2000); la misma fue identificada por el especialista en fitonematología del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Camagüey.
- Escala para la evaluación del grado de contaminación con agallas radicícolas en plantas indicadoras.



Escala:

0^o Raíces sin agallas

1^o Pequeñas agallas no numerosas

2^o Pequeñas agallas numerosas y muy pocas encadenadas

3^o Muchas agallas encadenadas. De un 25% hasta un 50% del sistema radicular incapaz de funcionar.

4^o La casi totalidad del sistema radicular está contaminado con agallas quedando interrumpida la alimentación de la planta, no obstante la planta conserva aún su aspecto verde.

5^o El sistema radicular está completamente contaminado de agallas quedando podrida una parte de ella. La planta muestra síntomas extremos del daño o bien la planta muere.

Montaje y diseño del experimento en las casas de cultivo.

Cada casa cuenta con un área de 540 m², posee 11 surcos, donde desechamos la línea central y los surcos de los bordes.

Tabla 1: Cultivos presentes en las ocho casas evaluadas en los experimentos.

Casa	Cultivos	Nombre científico
No. 1	Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L
No. 2	Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L
No. 3	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i> Mill
No. 4	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i> Mill
No. 5	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i> Mill
No. 6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L
No. 7	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i> Mill
No. 8	Pimiento	<i>Capsicum annun</i> L.

Se realizaron aplicaciones de fertilizantes y el control fitosanitario según lo planteado en el instructivo técnico para hortalizas. Las propiedades del sustrato y los datos meteorológicos del área experimental aparecen en los anexos. Para todas las validaciones se solicitó un aval por escrito y firmado por las entidades que evaluaron los resultados.

Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y determinado el grado de significación estadística al 5 %, por la dócima de rangos múltiples de Duncan para ello se utilizó el programa SPSS versión 15.0.

RESULTADOS Y DISCUSION

En nuestro experimento los síntomas obtenidos en las plantas indicadoras pertenecientes a los cuadrantes afectados, fueron similares a los observados por Noa (2002), Guzmán (2003) y Marrero (2004) en los invernaderos de la Empresa de Cítrico “La Jíquima” en la provincia de Holguín.

Al realizar una comparación de la gradología por casas, no se vieron afectadas de igual forma en las condiciones experimentales las casas: 4, 5 y 6 quienes no mostraron presencia de *Meloidogyne incognita* Chitwood, las mismas no difieren con las casas 1, 2, 3 y 7; pero estadísticamente si encontramos diferencias significativas entre estas tres casas respecto a la número 8 (figura 1). En la figura mostrada se observa la incidencia de este nematodo quien puede disminuir el rendimiento potencial en los cultivos que se planten en la casa número 8. Coincidiendo con el planteamiento realizado por Netscher y Sikora, (1990) quienes reflejan reducción del rendimiento para cultivos como el tomate, presente en nuestra área experimental.

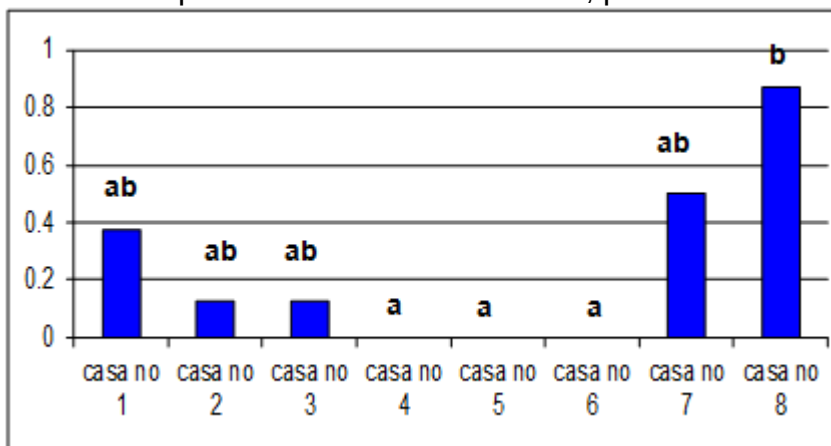


Figura 1: Resultados de la Gradología de nematodos por casas

Se debe prestar una mayor atención al reportar invernaderos libres de nematodos, ya que los mismos pueden en un corto tiempo aparecer en estas áreas de no tomarse las medidas necesarias. El análisis de este aspecto nos permite tomar las medidas de manejo integrado, desde la propia selección de las casas destinadas para la ubicación de los cultivos, el conocimiento de las especies que residen en estos sustratos, así como el diagnóstico de las poblaciones en áreas agrícolas.

En la figura 2 se muestra la distribución de la gradología de *Meloidogyne incognita* Chitwood por cuadrantes en las ocho casas de cultivos, para este aspecto no encontramos diferencias significativas entre los cuadrantes observados.

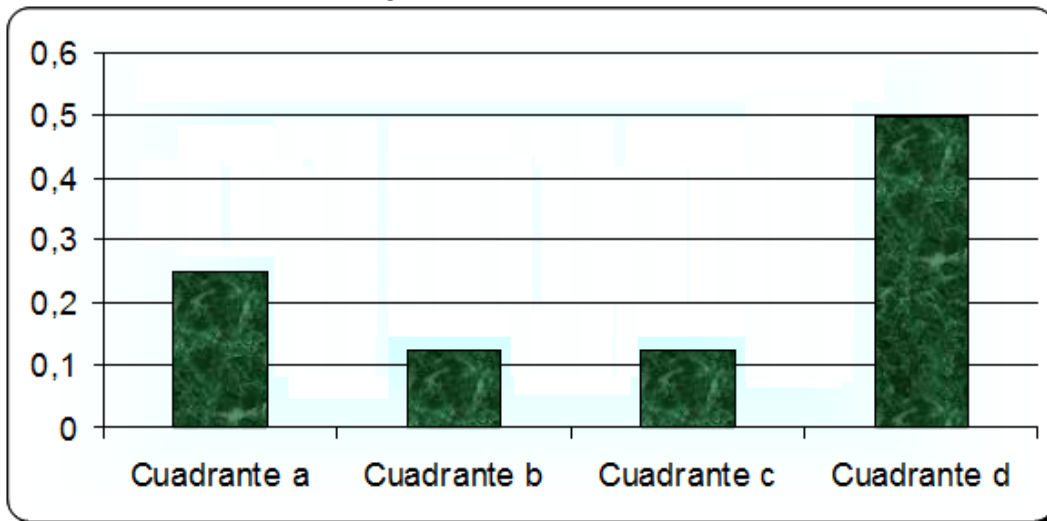


Figura 2: Resultados de la gradología por cuadrantes

La importancia de evaluar los cuadrantes dentro de las casas está también sujeta a la influencia de la distribución espacial que experimenta *Meloidogyne incognita* Chitwood dentro del área agrícola, la dispersión de esta especie la puede realizar el propio hombre desde la propia preparación del sustrato, además pueden existir condicionantes externas para que se acelere la reproducción de los nematodos. En nuestro trabajo los valores de humedad y temperatura del sustrato no variaron en el interior de la casa, factores que influyen directamente en creación de condiciones óptimas para el desarrollo de estos individuos.

Chaves (2002), plantea que los nematodos se establecen en un lote en forma pasiva, a través de semilla parasitada, restos vegetales, del agua, viento, suelo adherido a las maquinarias y otros implementos agrícolas y, sobre todo, de plantines infestados. En la casa No. 8 los cuadrantes "C" y "B" difieren significativamente de "A" y "D" coincidiendo con lo planteado por este autor, ya que encontramos los nematodos habitando una zona de la casa en cuestión. En estos cuadrantes encontramos problemas de encharcamiento del agua a partir de una rotura presente en el techo de la casa de cultivo, lo que pudo facilitar la concentración de agua de lluvia días antes del muestreo pudiendo ser la causal del incremento de la gradología para esa zona. (Figura 3)

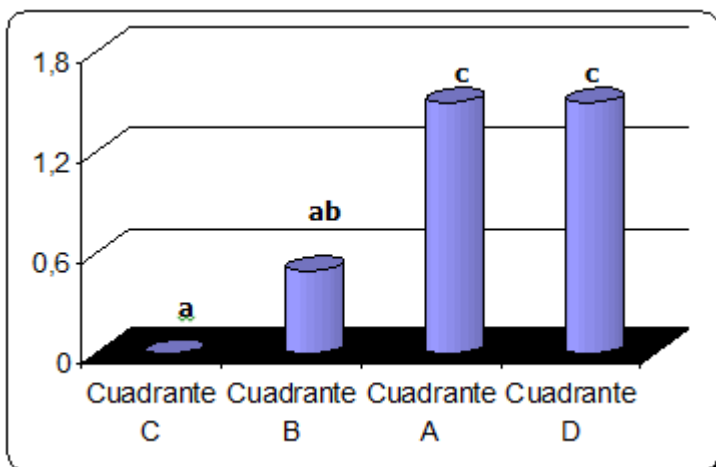


Figura 3: Gradología por cuadrantes en la Casa No. 8

En el experimento se corrobora los resultados encontrados por Suárez y Rosales (s/a) citados por González en el XVII Congreso Venezolano de Fitopatología (2002) sobre la presencia de hembras dentro del tejido radical y las masas de huevos de *Meloidogyne incognita* Chitwood, asociado con clorosis y las típicas agallas inducidas por este género, aspectos que encontramos en el área experimental.

El estudio de Rodríguez *et al.* (2006), puso de manifiesto que, luego de unos años de introducida la tecnología, numerosos problemas fitosanitarios están presentes, pues plagas emergentes y re-emergentes afectan los rendimientos y duración de los ciclos de cultivos; en nuestro experimento encontramos que *Meloidogyne incognita* Chitwood al estar presente en la casa número 8 disminuirá los rendimientos agrícolas esperados. En esta empresa donde se siembran continuamente durante todo el año hortalizas distinguidas por este nematodo pueden incrementarse las poblaciones de los mismos hasta el punto de constituir verdaderas plagas.

Según Cuadra *et al.*, (2003), La infestación por nematodos de las agallas puede llegar hasta seis grados, en nuestra investigación el valor máximo fue de 4 grados.

CONCLUSIONES

- Se logró el diagnóstico sobre la presencia de *Meloidogyne incognita* Chitwood en casas de cultivos protegidos de la empresa agropecuaria República Dominicana del municipio Carlos M. de Céspedes.
- Las casas No. 4, 5 y 6 resultaron libres de este nematodo, siendo la No. 8 la de mayor afectación.
- Dentro de los cuadrantes de las casas solamente existió diferencias significativas en la casa No. 8, donde C y B difieren de A y D.

RECOMENDACIONES

- Realizar el diagnóstico de nematodos antes de la preparación del sustrato en las casas.
- Extender el estudio a otras áreas de la Empresa agropecuaria "República Dominicana".

BIBLIOGRAFIA

- Chaves, Eliseo. Nematodos causantes de daños en cultivos hortícolas del sudeste bonaerense. INTA EEA Balcarce. Laboratorio de Nematología, Mayo 2002.
- Cuadra, R. (2003): Experiencias de productores. En Manual de Agricultura orgánica sostenible. FAO- INIFAT. (Agrinfor). La Habana, pp. 36 – 38.
- González, José Agustín. Memorias del XVII Congreso Venezolano de Fitopatología. 2002.
- Guzmán Castellanos, Maykel. (2003). Factibilidad económica para controlar a *Meloidogyne incognita* Chitwood al comparar el bioproducto Hebernem y el químico Basamid. Trabajo de Diploma.
- Marrero Dávila, Eliberto. (2004). HeberNem, bionematicida factible como sustituto del químico basamid. Trabajo de Diploma.
- Mena Campos, Jesús. (2009). Investigador. CIGB Camagüey. Comunicación personal.
- Netscher, C.; Sikora, R.A.. (1990): Nematodes parasites of vegetables. Pp. 237-283. En: *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. Luc, M.; Sikora, R.A.; Bridge, J. (Eds.) CAB International. Institute of Parasitology. UK.
- Noa Ortega, Reinel. (2002). Efectos del Hebernem sobre *M. incognita* Chitwood en *Lycopersicon esculentum* Mill bajo condiciones de cultivos protegidos. Trabajo de Diploma.
- Rodríguez, mayra g.; Gómez, Lucila; Cuadra, R.; Díaz-Viruliche, Luisa; Fernández, E.; Casanova, A.; González, E.; Sánchez, Lourdes; González, Farah M.; Hidalgo, L.; Gómez, Olimpia; Hernández, J. C.; Depestre, T.; Hernández, M. A.; Cruz, Xiomara; Miranda, Ileana; Piñón Gómez, Maite; Hernández, A.. (2006): Nematodos formadores de agallas en Sistemas de Cultivos Protegidos: Diagnostico y Manejo. Informe Final de Proyecto. Programa ramal de Hortalizas - MINAG. 171pp. (Inédito - Laboratorio de Nematología CENSA).
- Zeck, W. M. (1971). A rating scheme for field evaluation of root-knot nematode infestations. *Pflanzenschutz-Nachrichten, Bayer*, 24: 141-144.