



A1-158 Evaluación de la biosolarización en cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. *cicla*) bajo cubierta para el control de nematodos de suelo.

Rosenbaum, Javier (1), Castresana Jorge (2)

- (1) INTA EEA Concordia, PROHUERTA; Grupo de Trabajo Hortícola, rosenbaum.javier@inta.gob.ar
(2) INTA EEA Concordia, Grupo de Trabajo Hortícola, castresana.jorge@inta.gob.ar

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de la biosolarización para el control de nematodos de suelo (*Meloidogyne* sp.), en cultivo de acelga bajo cubierta. En el invernáculo N°1 (Biosolarizado), se incorporaron 8 kg.m⁻² de cama de pollo fresca, se regó a capacidad de campo, se cubrió el suelo con film de polietileno y se mantuvo cerrado durante 30 días. En el invernáculo N°2 (Testigo), no se realizó biosolarización. Se incorporaron 2,5 kg.m⁻² de cama de pollo compostada previo al trasplante. Trascorridos 90 días se arrancaron 50 plantas al azar de cada invernáculo y se determinó el índice de infestación según la escala de 0 a 5, considerando la presencia de agallas. El índice de infestación del invernáculo biosolarizado fue de 0,9 ± 0,5, significativamente inferior al del invernáculo testigo (2,8 ± 0,6). La biosolarización se presenta como herramienta promisoriosa para el control agroecológico de nematodos en cultivos intensivos bajo cubierta.

Palabras-clave: desinfección de suelo; *Meloidogyne*.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effectiveness of biosolarización to control soil nematodes (*Meloidogyne* sp.), in chard crops under cover. In the greenhouse N°1 (Biosolarized), 8 kg.m⁻² of fresh poultry manure was added, it was watered at field capacity, the soil was covered with polythene film and the greenhouse was kept closed for 30 days. In the greenhouse N°2 (Control), there was no biosolarization. 2,5 kg.m⁻² of composted poultry manure was added prior to the transplanting. After 90 days, a total of 50 plants per greenhouse were uprooted at random and infestation index was determined according to the scale of 0-5, considering the presence of galls. The infestation index in the biosolarized greenhouse was 0,9 ± 0.5 significantly lower than the control greenhouse (2,8 ± 0.6). Biosolarization is presented as a promising tool for the agroecological control of nematodes in intensive protected crops.

Keywords: soil disinfection; *Meloidogyne*.

Introducción

Los nematodos, como así también otras plagas y patógenos de suelo, son un problema importante en la producción hortícola, que comúnmente era resuelto con la aplicación de productos químicos y/o fumigantes de alta toxicidad. La creciente preocupación por la sustentabilidad ambiental y la inocuidad en los alimentos ha impulsado a los investigadores a evaluar diferentes alternativas de control, y en este sentido, la biosolarización aparece como una herramienta efectiva (De León et al., 2001; Tascon, Cubas Trujillo, Perera, 2007; López-Aranda et al., 2010), y de bajo impacto ambiental, que por sus características, puede ser planteada como una interesante herramienta para la desinfección de suelos en sistemas de producción agroecológicos.

Se trata de una técnica que consiste en la incorporación al suelo de diferentes tipos de materiales orgánicos (estiércoles, abonos verdes, restos de cultivos, residuos orgánicos de la industria, etc.), luego de lo cual, el mismo es regado a capacidad de campo y cubierto con



láminas plásticas con el propósito de lograr la fermentación de la materia orgánica incorporada. Durante el proceso, se generan compuestos volátiles, la mayoría de los cuales poseen efectos letales o subletales para muchos microorganismos, incluyendo diferentes nematodos, malezas y hongos. La técnica puede resultar en la selección de una microflora beneficiosa. La actividad inhibitoria depende de la desactivación térmica, la liberación de estos compuestos volátiles biotóxicos antes mencionados, tales como amonio, metilisotiocianatos y compuestos azufrados, así como otros compuestos que estimulan los antagonistas saprofiticos del suelo, tales como los aldehídos, los alcoholes, y/o toxinas alelopáticas (Braga, Labrada, Fornasari, Fratini, 2002).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de la biosolarización para el control de nematodos de suelo (*Meloidogyne sp.*), en cultivo de acelga bajo cubierta.

Metodología

El ensayo se realizó en Febrero de 2010, en dos invernáculos tipo macrotúnel de 10 m de ancho por 30 m de largo, ubicados dentro del módulo hortícola de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Concordia, situada en la localidad de Estación Yuquerí, departamento Concordia, en la región noreste de la provincia de Entre Ríos (31° 22' 22.27" S; 58° 07' 05.54" O; 46 msnm), Argentina. El clima es templado húmedo, con temperatura media del mes más cálido de 26°C y la del mes más frío es de 12,8°C. La precipitación media anual es de 1.261 mm. Los suelos corresponden al orden Entisoles, son suelos arenosos profundos que deben su origen a los depósitos del río Uruguay. Presentan bajo porcentaje de materia orgánica, de baja fertilidad, permeables. Las condiciones de temperatura y suelo antes descriptas, sumadas a la humedad edáfica presente en cultivos protegidos bajo riego, son condiciones ideales para el desarrollo de poblaciones de nematodos fitoparásitos.

En el invernáculo N° 1 (Tratamiento: Biosolarizado), se agregaron 8 kg.m⁻² de cama de pollo fresca sin compostar, incorporándose con motocultivador. Luego se regó el suelo a capacidad de campo y se cubrió toda la superficie con polietileno de baja densidad de 40 micrones, manteniendo cerrados los frentes y laterales durante 30 días. Pasado ese lapso se ventiló durante 72 horas y se realizó el trasplante de acelga (*Beta vulgaris L. var. cicla*), cv. Bressane.

Las temperaturas alcanzadas durante la biosolarización (temperatura ambiente a 1 m de altura y temperatura de suelo a 10, 20 y 30 cm de profundidad), fueron registradas mediante *datalogger* marca Cavadevices de 4 canales (Figura 1).

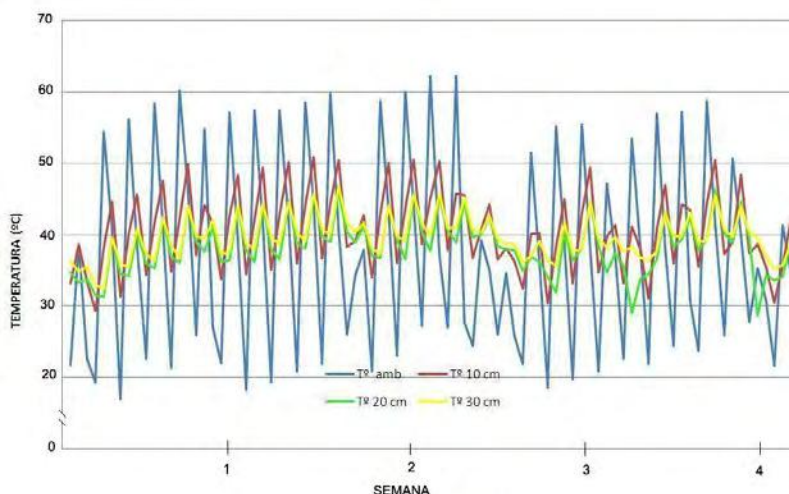


FIGURA 1. Gráfico de temperaturas registradas a diferentes profundidades

En el invernáculo N° 2 (Tratamiento: Testigo), no se realizó biosolarización. Se incorporaron $2,5 \text{ kg.m}^{-2}$ de cama de pollo compostada previo al trasplante, tal como realizan los horticultores comúnmente en la zona.

En ambos invernáculos, las plantas se trasplantaron, en diez (10) canteros de 28 m de largo por 0,7 m de ancho, con un marco de plantación de 35 x 35 cm a tresbolillo. Trascorridos 90 días se arrancaron 5 plantas al azar de cada cantero (50 plantas en total por invernáculo), a las que se le lavaron las raíces y se determinó el índice de infestación a partir de una evaluación visual de las mismas, según una escala de 0 a 5, de menor a mayor, según presencia de agallas producidas por nematodos (Figura 2). Esta escala es una adaptación propia de la escala de W.M.Zeck (1971), modificada a 6 grados (0-5) por Ayala et al. (2005). Para analizar el índice de infestación se evaluó el índice promedio por cantero mediante comparación de medias entre ambos invernáculos (prueba t, con un 95% de confianza).

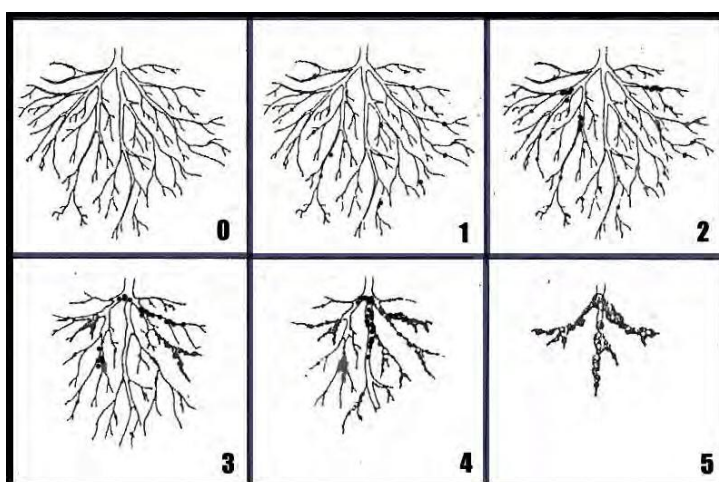


FIGURA 2. Escala utilizada para la determinación del índice de infestación (adaptación de Zeck, 1971; Ayala, 2005)



Resultados y discusiones

El índice de infestación del invernáculo N° 1 (Biosolarizado) fue de $0,9 \pm 0,5$, expresado como promedio y desviación estándar; mientras que el índice de infestación del invernáculo N° 2 (Testigo) fue de $2,8 \pm 0,6$. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las muestras de ambos invernáculos, presentando el invernáculo biosolarizado un índice de infestación significativamente inferior al invernáculo testigo.

El ensayo se diseñó utilizando el tipo y cantidad de enmienda que se recomienda para realizar la técnica de biosolarización (Driutti, Lombardo, Vallejos, 2006), en comparación con el tipo y cantidad de enmienda que utilizan comúnmente los productores hortícolas de la zona. Se debería considerar el efecto que podría haber tenido en las respuestas observadas el hecho de que la enmienda orgánica incorporada estuviese en un caso compostada y en otro no, y además el efecto per se de las distintas dosis.

Si bien no se realizó un recuento de la población inicial de nematodos en cada invernáculo, se puede inferir que las mismas eran similares, debido a la cercanía de los invernáculos (se encuentran separados a solo 3 metros) con similar tipo de suelo, pendiente e historia de uso (cultivos antecesores, labores, manejo, etc.).

Más allá de esto, los resultados del presente trabajo concuerdan con los obtenidos con anterioridad por otros investigadores (Ros et al., 2008; Guerrero et al., 2006; Stevens et al., 2003; Osman, 1990); por lo que podrían ser considerados para continuar y profundizar las investigaciones en la temática, de manera de poder tener mayores precisiones sobre una técnica que supone una interesante herramienta para solucionar el grave problema de la desinfección de suelos en cultivos intensivos bajo cubierta, siendo además una alternativa de bajo impacto ambiental, adaptable a los sistemas de producción agroecológica.

Conclusiones

El control de nematodos observado en el tratamiento con biosolarización, evidencia a esta técnica como una herramienta promisoriosa y de bajo impacto ambiental, para el control agroecológico de nematodos en cultivos intensivos bajo cubierta.

Agradecimientos

Cocco, M.; Vergara, M.; Lopez, H. A.; Barreto, C. H., AER INTA Monte Caseros, Diaz Beatriz.

Referencias bibliográficas

- Ayala et al. (2005) Manual técnico para la sanidad vegetal en organopónicos y huertos intensivos. PESA, MAT, FAO. Consultores FAO, Cooperación Sur-Sur Sanidad Vegetal. 19p.
- Braga, R, Labrada R, Fornasari L, Fratini N (2002) Manual para la capacitación de trabajadores de extensión y agricultores. Alternativas al bromuro de metilo para la fumigación de los suelos. FAO-UNEP.
- De León L, JA López-Pérez, A Rodríguez, D Casanova, M Arias y A Bello (2001) Manejo de *Meloidogyne arenaria* en cultivo de acelga bajo cubierta en Uruguay. *Nematropica*, 31:103-108.
- Driutti, A, E Lombardo, P Vallejos (2006) Modelo alternativo de producción de pimiento morrón (*Capsicum annuum*) en invernadero, en la región de Monte Caseros, Corrientes. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Resumen A-013. Universidad Nacional Del Nordeste.*
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Ururi, Chile. (2014). *Comunicaciones científicas UNNE. Resumen A-013. Ficha Técnica N° 02.*
- Guerrero MM et al. (2006) Biofumigation vs biofumigation plus solarization to control *Meloidogyne incognita* in sweet pepper. *IOBC-WPRS*, 29: 313-318



- López-Aranda et al. (2010) Biosolarización para el cultivo intensivo de fresa. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, España. *Horticultura global*, 293: 67-74
- Osman AA (1990) The role of soil solarization in the scope of *Meloidogyne* spp. Integrated control under sandy soil conditions. FAO Plant Protection and Production Paper No. 109.
- Ros M et al. (2008) Effects of biosolarization as methyl bromide alternative for *Meloidogyne incognita* control on quality of soil under pepper. *Biology & Fertility of Soils*, 45: 37-44
- Stevens C et al. (2003) Integration of soil solarization with chemical, biological and cultural control for the management of soilborne diseases of vegetables. *Plant and Soil*, 253: 493-506
- Tascón C, Cubas F, Trujillo E, Perera S (2007) Ensayo sobre desinfección de suelos mediante solarización y biosolarización para el control de hongos de suelos, especialmente *rhizoctonia solani*, en el cultivo de la papa. Área de Agricultura, Ganadería y Pesca Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo de Tenerife, España.