

Alternativas al bromuro de metilo en cultivos protegidos de la Comunidad de Madrid

J. A. LÓPEZ-PÉREZ, M. ARIAS, R. SANZ, M. ESCUER

Se estudia en una rotación de cultivo pepino-acelga, bajo invernadero en Villa del Prado (Madrid), la influencia sobre las poblaciones de *Meloidogyne incognita* de la incorporación al suelo de restos de compost de champiñón, metam sodio y bromuro de metilo. Se encuentra que la eficacia en el control de los nematodos fitoparásitos del tratamiento con compost fue igual del metam sodio y bromuro de metilo, siendo la producción similar en los tratamientos con compost y bromuro de metilo, aunque los costes fueron inferiores en el tratamiento con compost.

J. A. LÓPEZ-PÉREZ, M. ARIAS, R. SANZ, M. ESCUER: Dpto. Agroecología, Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC. Serrano, 115 dpdo, 28006 Madrid. E-mail: pezperez@ccma.csic.es

Palabras clave: *Meloidogyne incognita*, acelga, pepino, compost, metam sodio.

INTRODUCTION

En la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM) los cultivos hortícolas protegidos ocupan unas 340 ha distribuidas por toda la autonomía, destacando tres áreas de producción hortofrutícola, los regadíos del Jarama, Tajo y Tajuña en los municipios de Aranjuez, Ciempozuelos, Chinchón y San Martín de la Vega, el área de Humanes-Fuenlabrada, donde el regadío se realiza fundamentalmente con agua de captaciones y, por último, Navalcarnero-Villa del Prado en la cuenca del Alberche, aunque además existen huertas para el consumo local y autoconsumo en prácticamente todos los municipios. El sector hortícola representaba en los años 1997 y 1998 el 20% de la producción agrícola de la CAM, con un valor aproximado

de unos 45 millones de € (unos 7.500 millones de pesetas), su importancia ha ido creciendo uniformemente desde 1987, el mantenimiento y expansión relativa de estos cultivos se debe sin duda a una interrelación de los factores productivos y las posibilidades de comercialización, debido a la proximidad de Madrid, con un mercado de cinco millones de consumidores. Desde el punto de vista socioeconómico se estima que emplea a un 25 % de la población agrícola activa (RUEDA de LEÓN y FERNÁNDEZ VÁZQUEZ de PRADA 1993). En la producción hortofrutícola, destaca la importancia de los cultivos de invernadero en Villa del Prado, donde según comunicación de la Delegación de Agricultura de la CAM se cultivan actualmente unas 170-180 ha de productos hortofrutícolas bajo cubierta.

Los problemas de plagas y enfermedades en cultivos protegidos son de una importancia muy superior a los que se realizan al aire libre, debido a las especiales condiciones ambientales, ciclo de cultivos y técnicas agronómicas. Entre los organismos patógenos que afectan a la producción se encuentran los nematodos, que pueden llegar a tener gran repercusión económica, estimándose que, en los cultivos hortícolas en España, llegan a ocasionar el 11,0 % de pérdida, que supone unos 361 millones de euros (60 mil millones de pesetas) (BELLO 1998), llegando incluso a limitar el cultivo de ciertas especies vegetales y, en la mayoría de los casos, haciendo necesaria la utilización de nematocidas o plantas resistentes para su control, aunque estas últimas pueden dar lugar a la selección de poblaciones virulentas.

Los trabajos existentes sobre nematodos en cultivos hortícolas de la CAM son escasos y no existe ningún dato sobre nematodos en cultivos protegidos. Los problemas que plantean se reducen a la presencia de *Ditylenchus dipsaci* en ajo, *Meloidogyne hapla* en zanahoria, *M. incognita* en escarola, judía, lechuga y tomate, *Meloidogyne* spp. en berenjena, calabaza, escarola, judía, lechuga, pepino, pimiento y tomate y *Pratylenchus* spp. en judía (JIMÉNEZ-MILLÁN *et al.* 1965, MARTÍNEZ-BERINGOLA y ALFARO 1979, NOMBELA *et al.* 1985, BELLO *et al.* 1988).

Todo ello conlleva a la utilización, en general, de mayores cantidades de agroquímicos en estos cultivos, con el consiguiente costo económico y riesgos toxicológicos para agricultores, técnicos, consumidores y el medio ambiente (CABELLO 1996). Aunque no se puede precisar el grado de uso y eficacia de la aplicación de estos productos, ni la importancia de su impacto ambiental en la CAM, sería deseable la utilización racional de agroquímicos y la implantación de programas de control integrado o ecológico, que permitan la consiguiente reducción del impacto ambiental y el coste añadido. Por otro lado, la Agencia de Medio Ambiente de la CAM, responsable de los problemas ambientales, apenas contempla la contami-

nación agraria (CADARSO GONZÁLEZ *et al.* 1995).

Entre los agroquímicos, el bromuro de metilo (BM) por su acción rápida, amplio espectro de actividad frente a patógenos, alta eficacia como fumigante del suelo en el control de enfermedades de origen edáfico, penetración rápida y efectiva en el suelo, facilidad de aplicación y eliminación después del tratamiento, ha sido uno de los fumigantes del suelo clave en la agricultura moderna. Sin embargo, su retirada inminente (año 2005 en la UE) debido a su alta toxicidad, reducción de la biodiversidad edáfica, contaminación y principalmente por su capacidad destructora del ozono de la estratosfera, hacen necesaria la búsqueda de alternativas que tengan una eficacia similar. La solución a estos problemas debe buscarse a través de criterios ecológicos que permitan diseñar sistemas de manejo integrado, que regulen las poblaciones de organismos parásitos para que no lleguen a constituirse en plagas o enfermedades. Entre los elementos que se vienen aplicando, la función de la materia orgánica, a través de sus procesos de descomposición, puede ser una alternativa eficaz para la regulación de los patógenos del suelo, puesto que está basada en los mismos principios que el BM, que es la utilización de los gases que se liberan de la descomposición de la materia orgánica, alternativa que se ha definido como biofumigación (BELLO 1998, BELLO *et al.* 1996b y 2001).

Con estos planteamientos, entre 1997 y 1998 se llevó a cabo un proyecto de investigación financiado por la Consejería de Educación y Cultura de la CAM, a través del que se ha estudiado la influencia sobre las poblaciones de nematodos de técnicas agronómicas tales como rotación de cultivos, eficacia de restos orgánicos y optimización de los métodos de control químico, mediante la selección de productos, dosis, métodos y fechas de aplicación, con el fin de desarrollar un plan de manejo integrado para regular las poblaciones de nematodos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La elección del área de estudio se realizó mediante la prospección previa de los problemas nematológicos en invernaderos de los municipios de Aranjuez, Navalcarnero y Villa del Prado, determinándose que el principal problema se debe a *Meloidogyne incognita*, que está generalizado en prácticamente todos los cultivos protegidos de la CAM, un nematodo que provoca la formación de nódulos en las raíces de las plantas.

El experimento se realizó en el término de Villa del Prado, donde se cultivan unas 175 ha bajo plástico, distribuidas entre pequeños agricultores, con superficies medias de 0,5 ha, y donde se realizan dos cultivos por año, el de primavera-verano en que predomina pepino y el de otoño-invierno de acelga. Las parcelas de experimentación se localizan en el paraje de "Cerro de las Vacas" en dos invernaderos tipo túnel, con una superficie total de unos 400 m², que no habían sido tratados con bromuro de metilo (BM) en al menos diez años, y que en la actualidad presentan problemas graves causados por *M.incognita*.

Como paso previo a la implantación del experimento, se determinó el estado fitone-matológico de los invernaderos, mediante el estudio de 75 muestras de suelo, tomadas al azar a tres profundidades, de 0-20, 20-40 y 40-60 cm, y examen de todos los sistemas radicales del cultivo de acelga que había sido recientemente cortado, a fin de detectar la presencia de nematodos, su distribución espacial y la localización en el invernadero de las zonas de infestación.

Las muestras de suelo se dividieron en dos partes, con la primera se realizó la extracción de nematodos, por el método de centrifugación en azúcar que es el que se viene siguiendo en nuestro laboratorio, y posterior recuento de los distintos grupos tróficos de nematodos. Con la segunda porción de suelo se determinó el estado infestivo de cada parcela mediante el cultivo de tomate cv. Marmande, sensible a *M.incognita*, en 300 g de suelo que se mantuvieron en ambiente controlado a 24 °C durante un mes, al cabo del cual se observó la producción de nódulos en las raíces, que indican la presencia de estos nematodos, que se valoraron de 0 a 10 de acuerdo con la escala de BRIDGE y PAGE (1980).

Los experimentos se establecieron en parcelas de 52 m² siguiendo las alternativas de cultivo y manejo que se vienen realizando en la zona, rotación pepino-acelga y fertilización con estiércol de vacuno muy hecho.

Diseño del experimento. Se plantearon tres alternativas de tratamiento y un testigo en dos invernaderos contiguos, se delimitaron 12 parcelas de 6,5 x 8 m², estableciendo tres bloques al azar (Fig. 1) donde se aplicaron: 1.) bromuro de metilo, por ser el producto que mayoritariamente se viene utilizando en estos cultivos; 2.) materia orgánica, como una de las alternativas a ensayar, con restos de compost de champiñón; 3.) metam-sodio, por ser el producto más utilizado en la zona después del BM con resultados satisfactorios, y 4) testigo.

Una vez eliminados los restos de acelga y definidas las áreas de infestación de las parcelas, se realizó en toda la extensión el

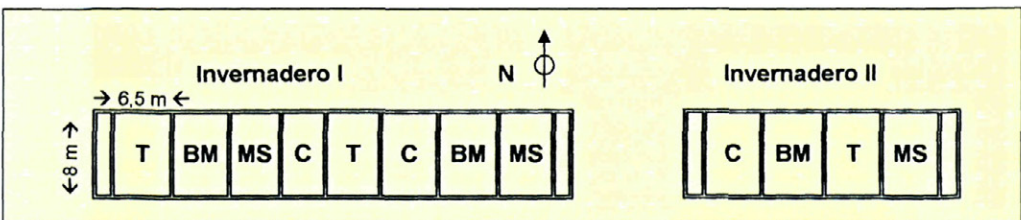


Figura 1. Diseño del experimento: BM. bromuro de metilo, C. compost, MS. metam-sodio, T. testigo.

manejo habitual en la zona, la incorporación al suelo de 5 kg m^{-2} de estiércol de vacuno hecho mediante un pase de rotavator, y se inició el experimento de acuerdo con el diseño establecido, aplicando 5 kg m^{-2} de restos de compost de champiñón (C), 60 g m^{-2} de bromuro de metilo (BM) y $0,09 \text{ L m}^{-2}$ de metam sodio (MS). En el primer año todas las parcelas se mantuvieron cubiertas con una lámina de polietileno Sotrafilm NT de 300 galgas ($200 \mu\text{m}$ de grosor) durante veinte días y seguidamente se transplantaron los pepinos cv. Serena. En el segundo año, una vez incorporado el compost al suelo mediante el pase de rotavator, se regó a saturación y se realizó un pase de rodillo a fin de sellar el terreno, evitando así la utilización de plástico en este tratamiento y en el de MS. En las parcelas de bromuro de metilo y testigo se siguió el mismo procedimiento y dosis que el año anterior.

Para el seguimiento de la evolución de las poblaciones de nematodos se realizaron muestreos periódicos, análisis nematológicos y plantación de tomate cv. Marmande, desde el inicio hasta el final del cultivo, durante los meses de abril, junio, agosto y septiembre. Asimismo, se controló la producción de pepino en días alternos. La recolección se mantuvo el primer año hasta el 20 de septiembre en el invernadero I y hasta el 30 del mismo mes en el invernadero II. A la retirada del cultivo de pepino se realizó un pase de rotavator en los invernaderos y se aplicaron los distintos tratamientos. A mediados de octubre se plantó el cultivo de acelga (otoño-invierno) y a partir del 27 de noviembre se comenzó a medir la producción del cultivo, expresada en número de manojos por parcela, de aproximadamente un kg de peso por manajo.

En marzo de 1998 se realizó un análisis del contenido del suelo en elementos nutritivos para establecer la fertilización más adecuada en cada alternativa. En base a estos datos se aplicaron, una vez por cada 1000 m^2 los siguientes productos: 2 kg de magnesio, 3 kg de calcio y 20 kg de sulfato amónico; en

dos ocasiones 20 kg de urea; en tres 6 kg de potasa; y cuatro veces 3 kg de fósforo.

En agosto de 1998 se realizaron exámenes visuales fila a fila del desarrollo vegetativo y un recuento de plantas muertas y enfermas. La producción de pepino se controló desde el 26 de junio hasta el final del cultivo, 30 de septiembre, de acuerdo con el estado del mercado. La evolución de las poblaciones de nematodos se estudió a la finalización del cultivo de verano. A mediados de octubre se plantó el cultivo de acega (otoño-invierno) y a partir de noviembre se comenzó a medir la producción.

La comparación entre la producción total de los diferentes tratamientos se realiza mediante un ANOVA y un Test LSD de Fisher al 95% empleando para ello los datos transformados mediante $\sqrt{(x+1)}$.

RESULTADOS

Influencia de las alternativas sobre las poblaciones de nematodos formadores de nódulos. En el estudio nematológico previo al cultivo de pepino, no se encontraron juveniles de *M.incognita* en el suelo, pero en el cultivo de tomate cv. Marmande sensible se observaron índices de nodulación comprendidos entre 1 y 5 en el 8,3 % de las muestras del invernadero I y en el 33% de las del II, observándose las infestaciones máximas, con índice de hasta 9, en las parcelas donde posteriormente se aplicaría el compost y en una de las parcelas testigo.

En los análisis realizados a lo largo del experimento, hasta la retirada del cultivo de verano (pepino), tampoco se detectaron juveniles en suelo, pero igualmente aparecieron nódulos en el cultivo de tomate cv. Marmande en suelo procedente del experimento, desde el muestreo inicial, previo a la implantación del cultivo, hasta la retirada del mismo (Fig. 2).

Los índices de nodulación oscilaron de 0 a 9 (media 3,5) en el suelo procedente de las parcelas testigo, de 0 a 6 (1,7) en las de compost, de 0 a 4 (0,8) en el metam sodio y de 0 a 5 (0,5) en las de BM. Los índices más altos

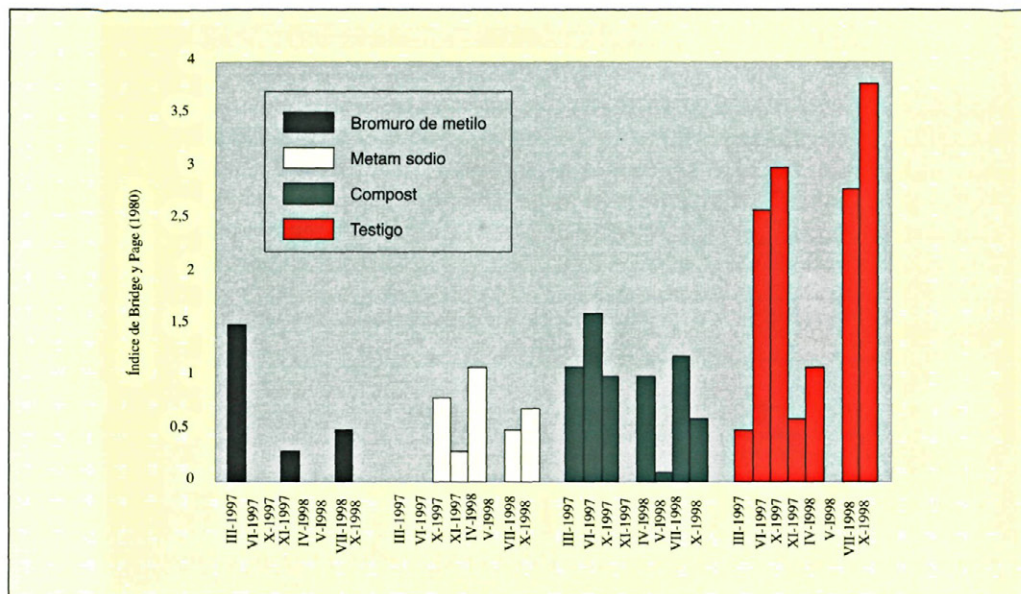


Figura 2. Evolución a lo largo de los dos años de experimentación del índice medio de nodulación por *M. incognita* en tomate cv. Marmande, que fue cultivado en una muestra media de suelo resultante de cuatro tomas de cada parcela en los tres bloques correspondientes a cada tratamiento.

se localizaron en los bordes del invernadero, especialmente en el de orientación norte, donde los tratamientos no fueron tan eficaces. Se observa que el tratamiento con BM fue el más eficaz seguido del MS, que presenta una eficacia similar al C, siendo significativas las diferencias con las parcelas testigo, donde aparecieron siempre los mayores índices de nodulación. Teniendo en cuenta que los mayores índices de nodulación al inicio del experimento se encontraban en las parcelas testigo y en las del compost, se puede considerar que este tratamiento tuvo una eficacia comparable a la de las alternativas químicas.

Influencia sobre la producción. El efecto en la producción mostró diferencias mínimas entre las distintas parcelas al principio, que fueron aumentando a lo largo del cultivo, encontrándose el incremento mayor al final del mismo. Las diferencias son más notables entre las parcelas testigo y los distintos tratamientos, dándose las máximas

producciones en las parcelas (C) con diferencias mínimas con aquellas en las que se aplicó BM, sin embargo, no resultaron estadísticamente significativas, tal y como se desprende de los resultados del Test LSD al 95%, expresados en las Fig. 3 (1997 $p = 0,18$ y 1998: $p = 0,82$) y Fig. 4 (1997: $p = 0,08$ y 1998: $p = 0,79$), donde incluso no hay diferencias con las parcelas testigo, que puede deberse a que en ellas se aplicó estiércol de vacuno, que puede actuar como biofumigante.

Influencia sobre el rendimiento. Para evaluar el rendimiento total se tuvieron en cuenta los costes derivados de cada tratamiento (Cuadro 1) y las producciones de cada cultivo (Cuadro 2). Se observa que los costes de aplicación por tratamiento son muy superiores en las parcelas donde se aplicó BM, siendo los menores los derivados de la aplicación del compost, diferencias que se hacen más patentes en el segundo año al sustituir el plástico por el pase de rodillo. Las

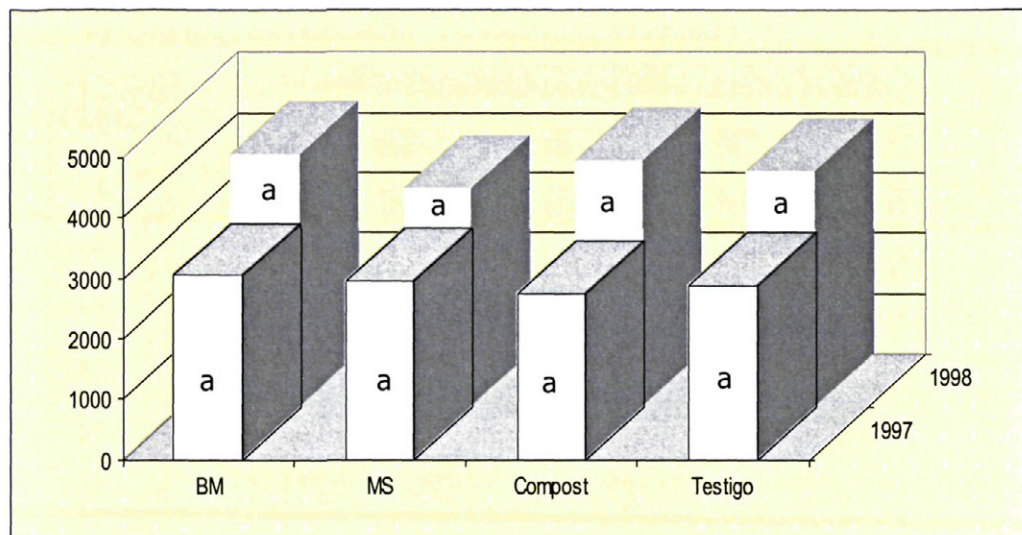


Figura 3. Producción media en kg de pepino, año 1997 (dos meses y 19 días) y 1998 (tres meses y siete días). Test LSD al 95%.

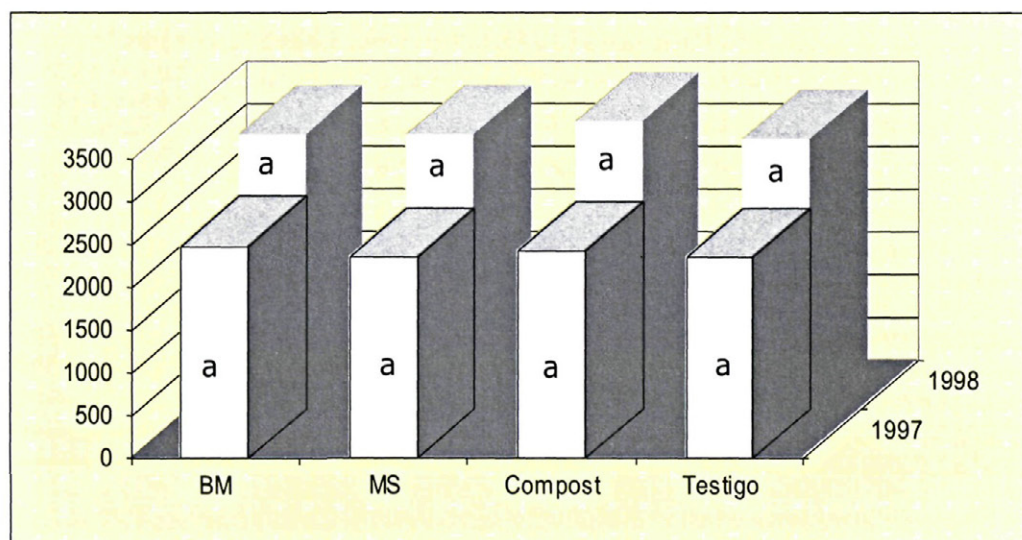


Figura 4.- Producción media en kg de acelga por tratamiento y año. Test LSD al 95%.

producciones aparecen muy similares en las parcelas con BM y compost, si se tiene en cuenta que el primer año hubo que desestimar durante el cultivo de pepino una parcela de las tratadas con compost por un problema

de sequía provocado por el fallo de un gotero. Por el contrario, los rendimientos conseguidos con MS son próximos a los del testigo, e incluso inferiores en el caso del pepino en el segundo año.

Cuadro 1. Coste de cada tratamiento ha⁻¹ (€).

		Producto	Plástico	Labores ⁽¹⁾	Coste Total
1 ^{er} año	Compost(2)	931,57	661,11	300,51	1.893,19
	Metam sodio(3)	1.532,58	661,11	450,76	2.644,45
	MB(4)	2.019,40	661,11	300,51	2.981,02
2 ^o año	Compost(2)	931,57	---	120,20	1.051,77
	Metam sodio(3)	1.532,58	---	210,35	1.742,93
	MB(4)	2.019,40	661,11	300,51	2.981,02

(1) Costes de instalación del plástico, labores en las parcelas de compost e inyección de MS, (2) 5 kg m⁻²;

(3) 150 g m⁻²; (4) 60 g m⁻².

Cuadro 2. Producción de cada cultivo y tratamiento (t ha⁻¹).

		MB	MS	Compost	Testigo
1 ^{er} año:	Acelga	169	151	155	150
	Pepino	195	189	176	185
2 ^o año:	Acelga	205	206	214	202
	Pepino	257	231	261	250

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La infestación por *M.incognita* de las parcelas al inicio del experimento era elevada, encontrándose los mayores índices (8 y 9) en las parcelas correspondientes al testigo y compost, estando las menores en las de MS. A lo largo del estudio y hasta la retirada del cultivo, no se detectó en suelo presencia de estadios juveniles, pero si aparecieron nódulos en tomate cv. Marmande que fue cultivado en las muestras de suelo, cuyos índices oscilaron de 0 a 9 (media 3,5) en suelo procedente del testigo, de 0 a 6 (1,7) en el compost, de 0 a 4 (0,8) con metam sodio y de 0 a 5 (0,5) en el BM. Las infestaciones más altas se observaron en los bordes del invernadero, donde los tratamientos no fueron eficaces, y las mayores diferencias se encontraron entre el testigo y los distintos tratamientos.

Respecto a la producción de pepino, las diferencias fueron mínimas al inicio del primer año, aumentando a lo largo del cultivo hasta el envejecimiento del mismo (SANZ *et al.* 1998). Las diferencias fueron también más notables entre los distintos tratamientos

y el testigo, encontrándose las máximas producciones en las parcelas tratadas con BM (195 y 267 t ha⁻¹ respectivamente cada año), con poca diferencia con aquellas donde se aplicó compost (176 y 261 t ha⁻¹), máxime teniendo en cuenta que en el primer año hubo que desestimar la producción de una parcela de compost debido a un fallo del gotero. El tratamiento con MS (189 y 231 t ha⁻¹) mostró producciones similares o ligeramente inferiores a las del testigo (185 y 250 t ha⁻¹). De la misma manera la producción de acelga fue superior en las parcelas de BM (169 y 205 t ha⁻¹), con muy poca diferencia con las de compost (155 y 214 t ha⁻¹), siendo menor en las de MS (151 y 206 t ha⁻¹), con producciones similares al testigo (150 y 202 t ha⁻¹). Debemos tener en cuenta que en las parcelas testigo se realizó el tratamiento habitual de la zona al añadir estiércol de vacuno (5 kg m⁻²), que puede haber actuado como biofumigante.

El estudio de los costes de cada tratamiento indica que son muy superiores los derivados de la aplicación de BM (2.981 €/año), seguidos del MS (2.644 € el primer año y 1.743 € el segundo), siendo más bajos

los del compost (1.893 y 1.052 €, respectivamente), sobre todo en el segundo año al haber eliminado el uso de plástico. El coste de esta alternativa puede reducirse aún más si se utilizan como biofumigantes restos agroindustriales de la zona, ya que el mayor gravamen del costo de la materia orgánica, compost de champiñón en este caso, se debe al transporte, teniendo en cuenta que el estiércol de vacuno mostró efecto biofumigante.

De todo lo anterior se concluye que la incorporación de materia orgánica al suelo por su acción biofumigante es una alternativa válida para sustituir al BM, puesto que las producciones derivadas de ambos tratamientos son similares, y los costes del compost son inferiores, incrementando por lo tanto los rendimientos, al mismo tiempo que disminuye las poblaciones de nematodos formadores de nódulos (*M. incognita*).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración prestada por Donato Arranz, Ingeniero Técnico de la Consejería de Agricultura de la CAM, Martín Jiménez, propietario de los invernaderos donde se realizaron los experimentos, y la ayuda técnica de Casimiro Martínez del Dpto de Agroecología del Centro de Ciencias Medioambientales del CSIC. Este trabajo se ha realizado dentro de los proyecto 06G/019/96 de la Consejería de Educación y Cultura de la CAM. "Alternativas al uso de bromuro de metilo en los cultivos bajo cubierta de la comunidad autonómica de Madrid" y el AGL2002-04040-C05-01 AGR-FOR del Ministerio de Ciencia y Tecnología: "Mejora de los suelos con enmiendas de restos de cultivo. Metabolismo edáfico y su efecto biofumigante".

ABSTRACT

LÓPEZ-PÉREZ J. A., M. ARIAS, R. SANZ, M. ESCUER. 2003. Alternatives to the methyl bromide in greenhouse crops in Madrid Community. *Bol.San. Veg. Plagas*, **29**: 481-489.

The influence of different agronomic techniques on root-knot nematode (*M. incognita*) populations, in a rotation cucumber-Swiss chard in greenhouses of Villa del Prado (Madrid) were studied. Three treatments were established: a soil amendment of spent mushroom compost, metham sodium, methyl bromide. The compost treatment shows effectiveness to control plant parasitic nematodes, similar to the chemical metham sodium alternatives but lower than methyl bromide. Production is similar in both, compost and methyl bromide treatments, being the costs lower with compost application.

Key words: *Meloidogyne incognita*, Swiss-chard, cucumber, compost, metham sodium.

REFERENCIAS

- BELLO A. 1998. Biofumigation and cropping techniques in vegetable crops. In: A. BELLO, J. A. GONZÁLEZ, M. ARIAS, R. RODRÍGUEZ-KÁBANA (Eds). Alternatives to Methyl Bromide for the Southern European Countries. CSIC-DGXI, Valencia, España. 99-126.
- BELLO A., M. ARIAS, G. NOMBELA, 1988. El nematodo de los tallos, *Ditylenchus dipsaci* (Khün, 1857) Filipjev, 1936. Un patógeno de las plantas hortícolas. *Phytoma España*, **0**, 17-22.
- BELLO A., J. A. GONZÁLEZ, M. ARIAS, R. RODRÍGUEZ-KÁBANA. 1998. Alternatives to Methyl Bromide for the southern European Countries. CSIC-DGXI, Valencia, España, 404 pp.
- BELLO A., M. ESCUER, J. A. LÓPEZ, M. ARIAS. 1996a. Ecología del suelo y su interés agronómico en el control de nematodos. *Proc. IV Congreso Soc. Esp. Ciencia del Suelo*, Lérida, 339-345.
- BELLO A., J. A. LÓPEZ-PÉREZ, L. DÍAZ-VIRULICHE, J. TELLO. 2001. Alternatives to methyl bromide for soil fumigation in Spain. In: R. Labrada, L. Fornasari (Eds) *Global Report on Validated Alternatives to the Use of Methyl Bromide for Soil Fumigation*. FAO-

- UNEP, Roma 166, 33-46.
- BELLO A., M. A. PASTRANA, J. A. GONZÁLEZ, M. ESCUER, C. ORTS. 1996b. Control de nematodos sin bromuro de metilo y producción integrada en España. In: A. BELLO, J. A. GONZÁLEZ, J. PÉREZ PARRA, J. TELLO (Eds) Alternativas al Bromuro de Metilo en Agricultura. Junta de Andalucía, 191-212.
- BRIDGE J., S. L. J. PAGE. 1980. Estimation of root-knot nematodes infestation levels on roots using a rating chart. *Tropical Pest Management* 26, 296-298.
- CABELLO T. 1996. Utilización de pesticidas en cultivos en invernaderos del sur de España y análisis de los riesgos toxicológicos y medioambientales. *Phytoma España* 75, 11-19.
- CADARSO GONZÁLEZ F., A. SÁNCHEZ SANZ, J.S. MILANÉS JIMÉNEZ, A. BLÁZQUEZ DÍAZ. 1995. Madrid 21. Estrategia para el Desarrollo Sostenible de la Comunidad de Madrid. Agencia de Medio Ambiente de la CAM. Madrid, 173 pp.
- JIMÉNEZ MILLÁN F., M. ARIAS, A. BELLO, J. M. LÓPEZ PEDREGAL. 1965. Catálogo de los nematodos fitoparásitos y periradicales encontrados en España. *Bol. R.. Soc. Española Hist. Nat.* 63, 47-104.
- MARTÍNEZ BERINGOLA M.L., A. ALFARO. 1979. El *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev, en el ajo. *Anales INIA Servicio de Protección Vegetal* 9, 33-43.
- NOMBELA G., A. NAVAS, A. BELLO. 1985. *Ditylenchus dipsaci* en los cultivos de leguminosas y cereales en la región central. *Bol. San. Veg. Plagas* 11, 205-216.
- RUEDA DE LEÓN A., A. FERNÁNDEZ VÁZQUEZ DE PRADA. 1993. La huerta más cercana. Madrid también es campo. *Consejería de Economía de la Comunidad de Madrid, Dirección General de Agricultura y Alimentación* 6, 12-13.
- SANZ R., M. ESCUER, J.A.LÓPEZ-PÉREZ. 1998. Alternatives to MB for root-knot nematode control in cucurbits. In: A.BELLO, J. A. GONZÁLEZ, M. ARIAS, R. RODRÍGUEZ-KÁBANA (Eds). Alternatives to Methyl Bromide for the Southern European Countries. CSIC-DGXI, Valencia, España, 73-84.

(Recepción: 3 enero 2003)

(Aceptación: 9 enero 2003)