

Rizobacterias para el control de *Meloidogyne* en *Capsicum annum* L. en invernadero

José Alonso Calvo-Araya^{1,*}
Victoria Valverde-Juárez¹
Martha Orozco-Aceves²
Arlette Orozco-Muñoz¹

1 Laboratorio de Fitopatología-Escuela de Ciencias Agrarias (ECA)-Universidad Nacional. Apartado 86-3000. Heredia, Costa Rica. (alonso.calvo.araya@una.cr; vickto13@gmail.com; arlette.orozco.munoz@una.cr).

2 Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET)-Universidad Nacional. Apartado 86-3000. Heredia, Costa Rica. (martha.orozco.aceves@una.cr).

Autor para correspondencia: alonso.calvo.araya@una.cr

Resumen

El siguiente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de tres bacterias promotoras del crecimiento vegetal; *Bacillus amyloliquefaciens*, *Pseudomonas fluorescens* y *Streptomyces griseoviridis* y dos tipos de fertilización; química y orgánica (lombricomposta) en suelo para el control del nematodo agallador (*Meloidogyne* sp.), y su efecto en el desarrollo del cultivo de chile en invernadero. Se realizaron cuatro fertilizaciones, tanto químicas como orgánicas, en el momento del trasplante y a los 15, 30 y 45 días posteriores al trasplante. El ensayo tuvo una duración de cinco meses. Se establecieron un total de nueve tratamientos (tres tipos de bacterias + un control químico × dos tipos de fertilización + un testigo con agua), cada uno de ellos con cuatro repeticiones para un total de 36 plantas. Se realizaron mediciones de porcentaje de agallamiento (PA), índice de agallamiento (IA) y se determinó la eficiencia de los tratamientos. También se determinaron los pesos secos y frescos, tanto de la parte aérea como de la raíz de las plantas. El mayor grado de afectación se presentó en el tratamiento testigo con un 71.2% de PA, mientras que el menor PA se observó en el tratamiento fertilización química × *B. amyloliquefaciens*. El IA no presentó diferencias significativas entre tratamientos, debido a que el efecto negativo del agallamiento fue contrarrestado por un adecuado crecimiento radical, lo cual fue especialmente visible en tratamientos como fertilización química × *B. amyloliquefaciens* y fertilización orgánica × oxamyl.

Palabras clave:

control biológico, fertilización orgánica, nematodo.



Introducción

El cultivo de chile (*Capsicum annum* L.) es la principal especie cultivada del género *Capsicum* en Costa Rica. Esta hortaliza es de gran importancia a nivel nacional y mundial, su producción ha crecido en los últimos años la cual se estima en unos 4.5 millones de toneladas de producto seco y 36 millones de producto fresco (FAO, 2021). En el 2019, esta hortaliza tuvo un área cultivada de 3.8 millones de hectáreas (ha), distribuidas en 126 países en todos los continentes (FAO, 2021).

El nematodo agallador *Meloidogyne* (Chitwood, 1949) es una de las principales plagas que afecta a los cultivos hortícolas incluyendo al cultivo de chile dulce. Este nematodo puede llegar a causar pérdidas en la producción equivalentes a entre \$77 y \$125 billones (Abawi y Widmer, 2000; Chitwood, 2003) en diferentes cultivos. Las pérdidas asociadas a este nematodo en el cultivo de chile a nivel mundial corresponden a más de un 15% (Tola *et al.*, 2023).

El control de nematodos agalladores en cultivos hortícolas se ha basado en el uso de nematicidas de amplio espectro como cloropicrina, 1,3-dicloropropeno y otros plaguicidas de amplio espectro (Calvo y Zapata, 2020). Cada vez más nematicidas están siendo restringidos debido a su toxicidad o impactos ambientales asociados a su aplicación (Kearn, 2014).

Estos nematicidas son considerados nematostáticos a las dosis recomendadas y los nematodos logran recobrar movilidad y probablemente vuelven a ser infectivos (Oka, *et al.*, 2012), por lo que su uso en algunas ocasiones resulta poco eficiente.

El uso de lombricomposta contribuye a suprimir las poblaciones de nematodos, dentro de los mecanismos propuestos sobre cómo la lombricomposta suprime las poblaciones de *Meloidogyne* son: expresión de actividades enzimáticas extracelulares de rizobacterias, inducción de la respuesta de la planta, exclusión competitiva del antagonista microbiano y mejorar la resistencia de las plantas (Zuhair *et al.*, 2022).

Sin embargo, las alternativas deben ser evaluadas y validadas. Por lo que el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de tres bacterias promotoras del crecimiento vegetal (*Bacillus amyloliquefaciens*, *Pseudomonas fluorescens* y *Streptomyces griseoviridis*) y lombricomposta aplicada al suelo sobre *Meloidogyne* y su efecto en el desarrollo y producción del cultivo de chile.

Materiales y métodos

Material vegetal

El híbrido utilizado fue el Nathalie, desarrollado por Syngenta. Presenta las siguientes características: produce un fruto de maduración verde-rojo, alto rendimiento.

Ubicación del experimento

Esta investigación se realizó en el invernadero de la Finca Experimental Santa Lucía (FESL), de la Universidad Nacional (UNA), ubicada en Santa Lucía de Barva, Heredia, Costa Rica.

Recolección, tratamiento y caracterización de suelo

El suelo utilizado se recolectó de la FESL. Pertenece al orden Andisol. Se recolectaron 400 kg a una profundidad de 20 cm. Se tamizó y llevo al Laboratorio de Fitopatología de la UNA. Posteriormente, se sometió a un proceso de doble esterilización en autoclave a 121°C y una presión de 15 psi, durante 20 minutos (Hattori *et al.*, 2015). Sus características fueron: pH 5.9, K 0.69 cmol (+)/L, Ca 7.4 cmol(+)/L, Mg 0.5 cmol(+)/L, acidez 0.3 cmol(+)/L, P 4 mg/L, 10.93% materia orgánica.

Trasplante de las plántulas

Las plántulas se trasplantaron cuando presentaron cuatro hojas verdaderas, realizando un hoyo de 5 cm de profundidad en el centro de cada maceta.

Preparación de inóculo de *Meloidogyne* e inoculación de plantas

Las plantas agalladas fueron transportadas en bolsas plásticas en una hielera para realizar la extracción de huevos y juveniles en el Laboratorio de Nematología de la UNA. La extracción se realizó siguiendo la metodología de Manzanilla-López (2012), de la suspensión de nematodos extraídos, se tomaron 10 alícuotas de 5 ml para realizar conteos. Se utilizó una suspensión de 3.8 ml por planta para inocular 2 000 J₂ y huevos (unidades de inóculo) (Zhao, *et al.*, 2021). La inoculación se realizó siete días después del trasplante (ddt) en la zona radicular.

Tratamientos evaluados

Se evaluaron dos tipos de fertilización: comercial y orgánica, y tres rizobacterias: *P. fluorescens*, *B. amyloliquefaciens* y *S. griseoviridis* (Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos establecidos.

Tratamientos	Código	No. de repeticiones
1. Fertilización química + testigo comercial (oxamyl)	CT	4
2. Fertilización química + <i>P. fluorescens</i>	CP	4
3. Fertilización química + <i>B. amyloliquefaciens</i>	CB	4
4. Fertilización química + <i>S. griseoviridis</i>	CS	4
5. Fertilización química + Agua	CA	4
6. Fertilización orgánica + testigo comercial (oxamyl)	OT	4
7. Fertilización orgánica + <i>P. fluorescens</i>	OP	4
8. Fertilización orgánica + <i>B. amyloliquefaciens</i>	OB	4
9. Fertilización orgánica + <i>S. griseoviridis</i> Total	OS	4 36

Aplicación de los tratamientos

Fertilización

Se realizaron cuatro fertilizaciones. En el trasplante, se realizó un hoyo de 20 cm al cual se agregaron 20 g de fórmula comercial Abopac 10-30-10 (química) o 120 de lombricomposta (orgánica) y posteriormente se colocó la plántula.

A los 15 ddt, se realizó la segunda fertilización química y orgánica la cual correspondió a 20 g de Abopac 10-30-10 junto con 5 g de fórmula completa del fertilizante comercial de Seracsa 18-5-15-6-0.2-7.3 y 125 g de lombricomposta comercial (Puriscal, San José) respectivamente. La tercera fertilización química y orgánica se realizaron a los 30 días después de la segunda fertilización y las cantidades utilizadas fueron las siguientes: 2.5 g de nitrato de amonio (NH₄NO₃) junto con 2.5 g de la fórmula 18-5-15-6-2 y 130 g de lombricomposta.

Finalmente, la cuarta fertilización se realizó a los 45 días después de la última fertilización, las cantidades aplicadas fueron 5 g de NH₄NO₃ junto con 2.5 g de la fórmula 18-5-15-6-2 y 140 g de lombricomposta respectivamente para los tratamientos químico y orgánico.

Productos evaluados

Las rizobacterias se inocularon mediante una suspensión de 15.0 ml de la concentración comercial (7.2×10^{10} UFC·ml⁻¹). Tanto las bacterias como el nematicida oxamyl 24% SL a la dosis recomendada de 5 ml L⁻¹, se aplicaron cinco días después de la inoculación de *Meloidogyne* sp. de acuerdo con lo recomendado por Oka, *et al.* (2012).

Variabes evaluadas

Porcentaje de agallamiento (PA)

Se determinó a los 90 ddt, realizando un muestreo destructivo de cada unidad experimental y para ello se empleó la fórmula utilizada por Zhao, *et al.* (2021).

Índice de agallamiento (IA)

Este índice se obtuvo mediante la escala visual de cinco grados (Cuadro 2) empleada por Zhao, *et al.* (2021).

Cuadro 2. Escala visual de agallamiento para la evaluación del índice de agallamiento en raíces de chile en condiciones de invernadero.

Escala	Porcentaje de agallamiento
0	0% de agallas (raíz sana)
1	1-15% de agallas
2	16-25% de agallas
3	26-50% de agallas
4	51-75% de agallas
5	76-100% de agallas

Eficacia de los productos sobre *Meloidogyne* sp.

A partir del PA, determinados visualmente se calculó la efectividad biológica de los tratamientos para el manejo de *Meloidogyne* sp. mediante la siguiente fórmula empleada por Zhao *et al.* (2021); Calvo y Zapata (2020)

$$PA = \left(\frac{NRA}{TR} \right) * 100$$

.Dónde: PA= porcentaje de agallamiento; NRA= número de raíces agalladas. TR= total de raíces en la planta.

Variabes para determinar el desarrollo de la planta

El peso fresco y seco de raíz y parte aérea fue determinado a los 90 días ddt. Peso fresco de raíz y parte aérea: Los sistemas radicales de las cuatro plantas por tratamiento se separaron manualmente. Las raíces fueron lavadas con agua, escurridas y pesadas de manera individual con una balanza mecánica, al igual que las partes aéreas.

Peso seco de la raíz y parte aérea: El sistema radical lavado y la parte aérea de las plantas se sometieron a un proceso de secado en una estufa a una temperatura de 60°C por un lapso de 72 horas. Posterior al secado, se pesaron nuevamente las raíces y partes aéreas de las plantas muestreadas.

Diseño experimental

La estructura del experimento fue bifactorial, el primer factor fue la fertilización con dos niveles: fertilización química y orgánica. El segundo factor fue el tipo de nematocida con cinco niveles: tres bacterias promotoras del crecimiento con efecto nematocida, un nematocida químico comercial y un testigo absoluto agua. En total se establecieron nueve tratamientos con cuatro repeticiones para un total de 36 unidades experimentales bajo un diseño completamente al azar.

Análisis estadístico

Para determinar el efecto de los tratamientos sobre las variables de respuesta determinadas (PA, IA, peso fresco y seco de la parte aérea de la planta, peso fresco y seco de la raíz, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y comparaciones de medias por medio de la prueba de Prueba de Di Rienzo, Guzmán y Casanoves (DGC) ($p \leq 0.05$), por medio del software estadístico Infostat.

Resultados y discusión

Porcentaje de agallamiento

Los resultados del ANOVA principal indicaron que el PA estuvo influenciado por los dos factores; tipo de fertilización ($p = 0.01$) y tipo de nematocida ($p = 0.001$), además se presentó una interacción significativa de estos factores ($p = 0.001$). En el caso del tipo de fertilizante se registró un PA promedio de 23% bajo la fertilización orgánica contra un 20.75% para las plantas fertilizadas con abono químico (Cuadro 3).

Cuadro 3. Valores promedio del porcentaje de agallamiento (PA) ocasionado por *Meloidogyne* sp. en las raíces de chile dulce.

Tratamiento	Código	PA	Desviación Estándar	Mínimos	Máximos
1	CT	20.75b	2.22	18	23
2	CP	38.25b	1.26	37	40
3	CB	11.5a	1.29	10	13
4	CS	21.25b	1.5	20	23
5	CA	71.25c	2.5	70	75
6	OT	23a	2.45	20	25
7	OP	15.75a	1.5	15	18
8	OB	29.5b	1	28	30
9	OS	31.25b	2.5	30	35

Letras distintas asociadas al PA indican diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$)

Se evidenció una reducción en la afectación a causa de *Meloidogyne* sp. mediante el uso de lombricomposta, teniendo esta un efecto positivo en la reducción de agallas y masa de huevos presentes en la raíz (hasta 82.5% menos). Adicionalmente, Khairy *et al.* (2020) constataron que existió una mejora de los atributos de crecimiento de plantas de chile en términos de longitud de los brotes (18.5%) y peso fresco total (32.8%).

En el caso del tipo de nematocida, las comparaciones entre pares de medias evidenciaron diferencias significativas en todos los casos, excepto al comparar el PA de testigo químico vs. *B. amyloliquefaciens* ($p = 0.148$) y *P. fluorescens* vs. *S. griseoviridis* ($p = 0.409$). Con base en el tipo de nematocida, el máximo PA promedio se registró en el testigo al cual se aplicó agua destilada (71.25%).

El mínimo PA promedio se registró en el tratamiento fertilización química \times *B. amyloliquefaciens* con 11.5% seguido de las plantas del tratamiento fertilización orgánica \times *P. fluorescens*, la cuales

tuvieron un porcentaje de PA de 15.75%, manteniendo valores muy por debajo en comparación con el porcentaje obtenido en el tratamiento testigo (Cuadro 3).

En cuanto a la interacción fertilizante x tipo de nematicida, los análisis evidenciaron que el tipo de fertilizante solamente influyó en el tipo de nematicida cuando este era de naturaleza biológica; es decir, al aplicar *P. fluorescens* ($p= 0.043$), *B. amyloliquefaciens* ($p= 0.032$) o *S. griseoviridis* ($p= 0.028$).

Khairy *et al.* (2020) encontraron PA más bajos en los tratamientos fertilizados con abono orgánico, indistintamente del tipo de nematicida biológico utilizado. Considerando los dos factores evaluados, el PA promedio más bajo se observó en el tratamiento fertilización química x *B. amyloliquefaciens* con un PA= 11.5, seguido del tratamiento fertilización orgánica x *P. fluorescens* con 15.75%, y fertilización química x nematicida químico con 20.7%.

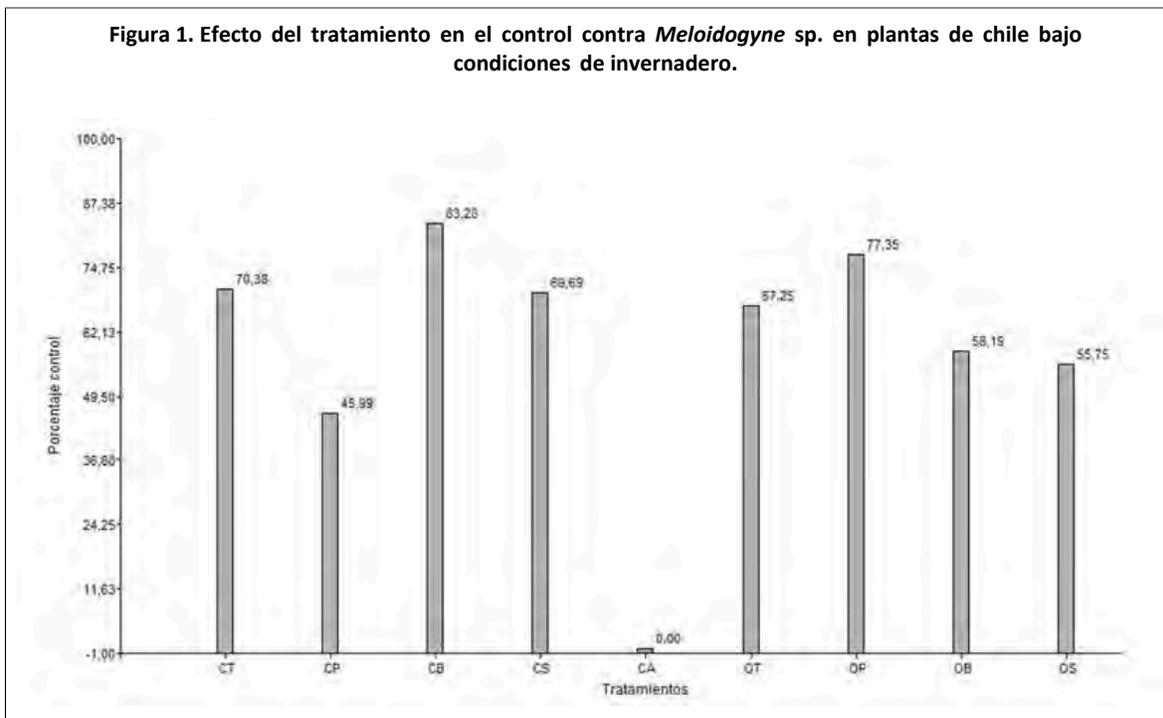
Las plantas inoculadas al aplicar una fertilización química con *B. amyloliquefaciens* mostraron el PA más bajo, lo cual concuerda con lo reportado por Mousa y Zawam (2010), quienes observaron un 87.0% de la inhibición del PA.

Índice de agallamiento

El IA no presentó diferencias estadísticamente significativas y mostró un rango de valores de 1 a 4, encontrándose los índices más altos en el tratamiento fertilización química x agua (4), fertilización química x *P. fluorescens* (3), fertilización orgánica x *B. amyloliquefaciens* y fertilización orgánica x *S. griseoviridis* (valor de 3 en ambos).

Eficacia de los tratamientos sobre *Meloidogyne* sp.

Las bacterias *B. amyloliquefaciens* y *P. fluorescens*, con la fertilización química y orgánica respectivamente, presentaron valores altos de eficacia ($p= 0.409$). Los valores obtenidos se encontraron entre 70% y 80% de control (Figura 1).



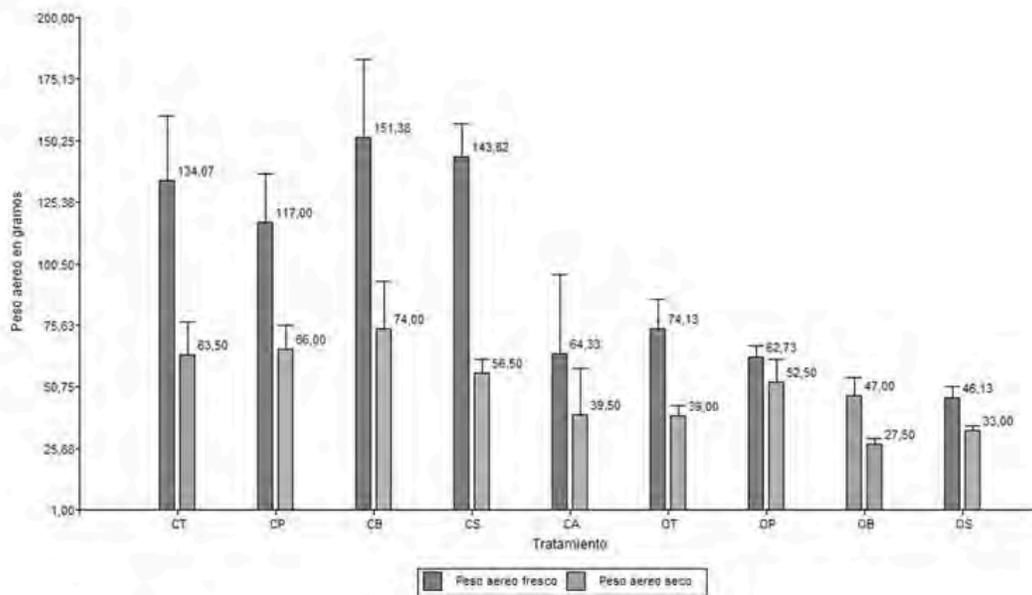
El uso de bacterias como *P. fluorescens*, *B. amyloliquefaciens* y *S. griseoviridis* con distintos tipos de fertilización, tuvieron un efecto positivo previniendo el agallamiento en las raíces, siendo estos tratamientos los que presentaron valores más altos de eficiencia. Estos datos concuerdan con los

obtenidos por Liu *et al.* (2020), quienes encontraron que el uso de bacterias suprimió al nematodo *M. incognita* demostrándose una reducción en el porcentaje de agallamiento en la raíz.

Peso fresco y seco de parte aérea y raíz

El peso aéreo seco promedio más alto, correspondió a fertilización química x *B. amyloliquefaciens* (74 g), y el menor peso promedio aéreo seco fue la fertilización orgánica x *B. amyloliquefaciens* (27.5 g) (Figura 2). Los valores de la parte aérea y raíz tuvieron diferencias significativas ($p= 0.073$).

Figura 2. Peso promedio de la parte aérea seca y fresca de los tratamientos aplicados para el control de *Meloidogyne* sp. en plantas de chile dulce.

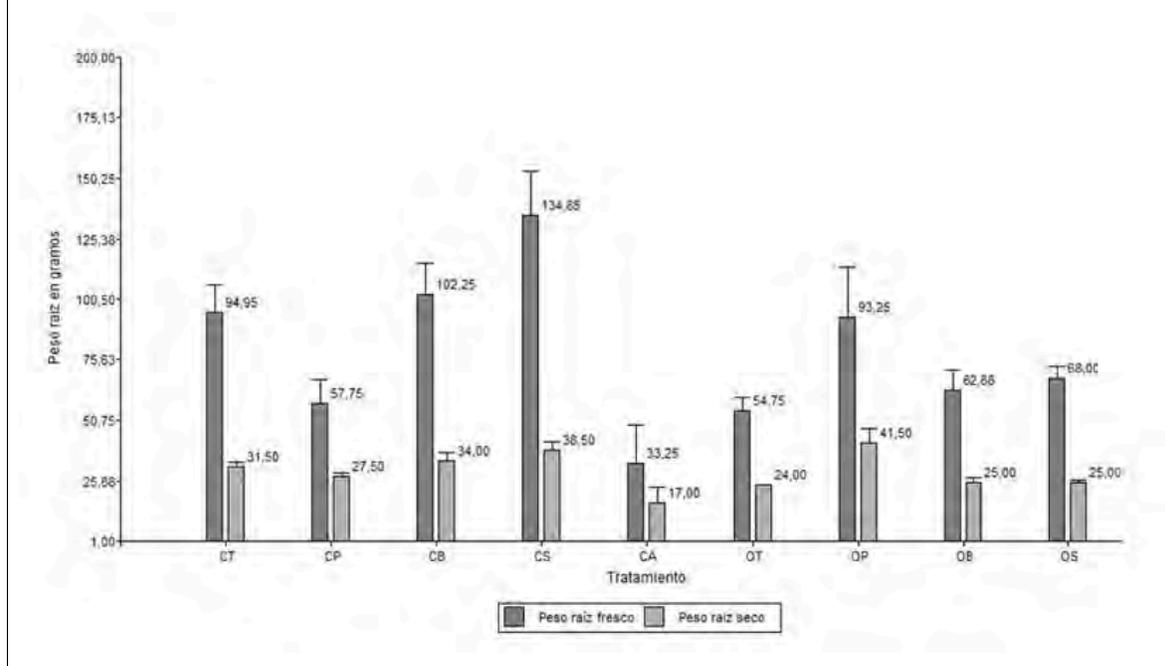


El peso seco de las partes aéreas de los tratamientos con bacterias mostró valores más bajos con respecto a la fertilización química x oxamyl (63.5 g), además, con el tratamiento fertilización química x *B. amyloliquefaciens* obtuvo un valor de 74 g estando por encima del tratamiento testigo.

Con respecto al peso de las raíces, los valores p para peso fresco y seco fueron de $p= 0.0003$ y 0.0005 respectivamente, además, los resultados promedio registrados en los tratamientos fertilización química x *B. amyloliquefaciens* (CB) y fertilización orgánica x *P. fluorescens* (OP) fueron positivos tanto en peso seco, como fresco (Figura 3).



Figura 3. Peso fresco y seco promedio de raíz de los tratamientos aplicados para el control de *Meloidogyne* sp. en plantas de chile dulce.



Los valores promedios más altos de peso fresco y seco de raíz correspondieron al tratamiento fertilización química x *S. griseoviridis* (CS) con 134.85 g y 38.5 g, respectivamente.

Resultados similares fueron obtenidos por Ruanpanun *et al.*, (2011), quienes determinaron un control positivo de *Meloidogyne* spp., con el uso de la bacteria *Streptomyces* sp. reportando tener efecto biocida sobre los huevos y J₂ del nematodo. El máximo valor de peso seco de raíz correspondió al tratamiento fertilización orgánica x *P. fluorescens* (OP).

Los datos de peso de raíz fresco y seco, de los tratamientos con fertilización orgánica y bacterias con efecto nematicida fueron mayores en comparación con lo obtenido en el tratamiento testigo con este tipo de fertilizante y oxamyl.

Conclusiones

El PA estuvo influenciado por los dos factores; tipo de fertilización ($p= 0.01$) y tipo de nematicida ($p= 0,001$). En tipo de fertilizante se registró un PA promedio de 34.15% en el tratamiento con lombricomposta contra un 22.9% con fertilizante químico. Las tres bacterias evaluadas tuvieron efectos positivos sobre el control del nematodo *Meloidogyne* sp., esto según los porcentajes de agallamiento y porcentajes de control, exceptuando la combinación de fertilización química x *P. fluorescens*.

Los tratamientos que mostraron eficacia en peso foliar fresco, peso raíz fresco y seco correspondieron a: fertilización química x *B. amyloliquefaciens*, fertilización química x oxamyl, fertilización química x *S. griseoviridis* y fertilización orgánica x *P. fluorescens*.

Bibliografía

- 1 Abawi, G. S and Widmer, T. L. 2000. Impact of soil health management practices on soilborne pathogens, nematodes and root diseases of vegetable crops. *Applied Soil Ecology*.15(2000):37-47.

- 2 Calvo-Araya, J. A. and Zapata-Montes, N. 2020. Evaluation of nematicidal activity of fluensulfone against *Meloidogyne incognita* in Bell Pepper Crop. *International Journal of Plant & Soil Science*. 32(10):52-59.
- 3 Chitwood, D. J. 2003. Research on plant-parasitic nematode biology conducted by the United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service. *Pest Management Science*. 59(6-7):748-753. 10.1002/ps.684.
- 4 FAO. 2021. Statistics Division of FAO (Online). <http://faostat.fao.org>.
- 5 Hattori, Y. H.; Kinouchi, T. A.; Fukutani, S. H.; Takahashi, T. F.; Fujiwara, K. A.; Iwata, K. H. and Takahashi, S. H. 2015. The Effect of Soil Sterilization on the ¹³⁷Cs Transfer from Soil to Radish (*Raphanus sativus* var. *Sativus*). *Jpn. J. Health Phys.* 50(3):194-196.
- 6 Khairy, D. O.; Refaei, A. R. and Mostafa, F. A. 2020. Management of *Meloidogyne incognita* infecting eggplant using moringa extracts, vermicompost and two commercial bio-products. *Egypt. J. Agronematol.* 20(1):1-16.
- 7 Kearn, J. J.; Ludlow, E. E.; Dillon, J. J.; O'Connor, V.; and Holden-Dye, L. 2014. Fluensulfone is a nematicide with a mode of action distinct from anticholinesterases and macrocyclic lactones. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 109(2014):44-57. 10.1016/j.pestbp.2014.01.004
- 8 Liu, G. I.; Lin, X. C.; Xu, S. T.; Liu, G. A.; Liu, F. T. and Mu, W. A. 2020. Screening, identification and application of soil bacteria with nematicidal activity against root knot nematode (*Meloidogyne incognita*) on tomato. *Pest Management Science* . 76(6):2217-2224.
- 9 Manzanilla-Lopez, R. H. 2012. Methodology and symptomatology. *In*: Manzanilla-Lopez, R. H. and Marban-Mendoza, N. Ed. *Practical plant nematology*. Biblioteca básica de Agricultura, Montecillo. 89-129 pp.
- 10 Mousa, L. A. and Zawam, H. S. 2010. Efficacy of some biocontrol agents on reproduction and development of *Meloidogyne incognita* infecting tomato. *Journal of American Science*. 6(11):495-509.
- 11 Oka, Y. S.; Shuker, N. N. and Tkachi, N. N. 2012. Systemic nematicidal activity of fluensulfone against the root knot nematode *Meloidogyne incognita* on pepper. *Pest Management Science*. 68(2):268-275. <https://doi.org/10.1002/ps.2256>
- 12 Ruanpanun, P. P.; Laatsch, H. H.; Tangchitsomkid, N. N. and Lumyong, S. S. 2011. Nematicidal activity of fervenulin isolated from a nematicidal actinomycete, *Streptomyces* sp. CMU-MH021. On *Meloidogyne incognita*. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 27(6):1373-1380. <https://doi.org/10.1007/s11274-010-0588-z>
- 13 Tola, S. D.; Muleta, D. D.; Assefa, F. and Meressa, B. H. 2023. Population dynamics and damage threshold of *Meloidogyne incognita* to the dinsire hot pepper variety. *Pakistan Journal of Nematology*. 41(2):108-117.
- 14 Zhao, J. J.; Wang, S. S.; Zhu, X. A.; Wang, Y. Y.; Liu, X. S.; Duan, Y. B.; Fan, H. H. and Chen, L. L. 2021. Isolation and characterization of nodules endophytic bacteria *Pseudomonas protegens* Sneb 1997 and *Serratia plymuthica* Sneb 2001 for the biological control of root knot nematode. *Applied Soil Ecology* . 164(103924):1-10. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2021.103924>.
- 15 Zuhair, R. A.; Moustafa, Y. T. A.; Mustafa, N. S.; El-Dahshouri, M. F.; Zhang, L. Z. and Ageba, M. F. 2022. Efficacy of amended vermicompost for bio control of root knot nematode (RKN) *Meloidogyne incognita* infesting tomato in Egypt. *Environ. Technol. Innov.* 27(102397):1-9.



Rizobacterias para el control de *Meloidogyne* en *Capsicum annum* L. en invernadero

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Article/Issue Information
Date received: 01 June 2024
Date accepted: 01 August 2024
Publication date: 04 November 2024
Publication date: Oct-Nov 2024
Volume: 15
Issue: 7
Electronic Location Identifier: e3544
DOI: 10.29312/remexca.v15i7.3544

Categories

Subject: Artículo

Palabras clave:

Palabras clave:

control biológico
fertilización orgánica
nematodo

Counts

Figures: 3
Tables: 3
Equations: 2
References: 15
Pages: 0