

Efecto de *Trichoderma* y extracto acuoso de nim en plántulas de tomate

Effect of Trichoderma and aqueous extract of nim in tomato seedlings

Yoerlandy Santana Baños*

Máster en Agroecología y Agricultura Sostenible, profesor Auxiliar, Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Facultad de Ciencias Forestales y Agropecuarias, Departamento Ciencias Agropecuarias, Pinar del Río, Cuba, teléfono: 48779662, yoerlandy@upr.edu.cu;

ID: <https://orcid.org/0000-0003-3793-7828>

Armando Acosta Hernández

Ingeniero Agrónomo, profesor Instructor, Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Facultad de Ciencias Forestales y Agropecuarias, Departamento Ciencias Agropecuarias, Pinar del Río, Cuba, teléfono: 5348779662, armando.acosta@upr.edu.cu; ID: <https://orcid.org/0000-0002-3033-1535>

Lisandra Hernández Guanche

Máster en Agroecología y Agricultura Sostenible, profesora Instructora, Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Facultad de Ciencias Forestales y Agropecuarias, Departamento Ciencias Agropecuarias, Pinar del Río, Cuba, teléfono: 5348779662, lisandra.guanche@upr.edu.cu;

ID: <https://orcid.org/0000-0003-4018-4986>

Para citar este artículo/To reference this article/Para citar este artigo

Santana Baños, Y., Acosta Hernández, A. & Hernández Guanche, L. (2021). Efecto de *Trichoderma* y extracto acuoso de nim en plántulas de tomate. *Avances*, 23(4), 373-383, <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/649/1832>

Recibido: 8 de junio de 2021

Aceptado: 17 de septiembre de 2021

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de *Trichoderma viride* «cepa TS-3» y extracto acuoso de semillas de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) en el crecimiento y desarrollo de plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum* L. cv. Ulises). El

experimento se ejecutó en la Universidad de Pinar del Río, Cuba. Se establecieron cuatro tratamientos: control (plántulas sin tratamiento), plántulas+*T. viride*, plántulas+nim y plántulas+*T. viride*+nim, distribuidos en un diseño completamente al azar, en condiciones de bandejas y

sustrato a base de suelo Ferralítico Amarillento (70 %), turba (20 %) y cascarilla de arroz (10 %). Mediante análisis de varianza y prueba de Duncan se compararon las variables morfofisiológicas longitud y diámetro del tallo, número de hojas, distancia entre nudos y biomasa fresca y seca de las plántulas obtenidas. También se aplicó análisis discriminante para la clasificación multivariante de los tratamientos. Se encontró actividad bioestimulante de *T. viride* «cepa TS-3» sobre la masa fresca radical de las plántulas de tomate cv. Ulises; mientras que, la aplicación del extracto acuoso de semillas de nim afectó negativamente el crecimiento y desarrollo vegetativo de este cultivar, con reducción superior al 40 % de la biomasa fresca y seca, aunque su efecto inhibitor disminuyó en plántulas inoculadas con *T. viride* «cepa TS-3». El análisis multivariante permitió diferenciar las plántulas tratadas solo con extracto de las obtenidas en los demás tratamientos y evidenció la posibilidad de combinar la utilización de las alternativas agroecológicas evaluadas.

Palabras clave: *Azadirachta indica*; bioestimulante; crecimiento; *Solanum lycopersicum*.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the effect of *Trichoderma viride* «cepa TS-3» and aqueous extract of neem seeds (*Azadirachta indica* A. Juss.) in the growth and development of

tomato seedlings (*Solanum lycopersicum* L. cv. Ulises). The experiment was carried out at the University of Pinar del Río, Cuba. Four treatments were established: control (seedlings without treatment), seedlings + *T. viride*, seedlings + neem and seedlings + *T. viride* + nim, distributed in a completely random design, under conditions of trays and substrate based on Ferralitic Yellowish soil (70 %), peat (20 %) and rice husk (10 %). By analysis of variance and Duncan's test, the morphophysiological variables length and diameter of the stem, number of leaves, distance between nodes and fresh and dry biomass of the seedlings obtained were compared. Discriminant analysis was also applied for the multivariate classification of the treatments. Biostimulant activity of *T. viride* «cepa TS-3» was found on the fresh root mass of the seedlings of tomato cv. Ulises; while, the application of the aqueous extract of neem seeds negatively affected the growth and vegetative development of this cultivar, with a reduction of more than 40 % of the fresh and dry biomass, although its inhibitory effect decreased in seedlings inoculated with *T. viride* «cepa TS-3». The multivariate analysis allowed to differentiate the seedlings treated only with extract from those obtained in the other treatments and showed the possibility of combining the use of the agroecological alternatives evaluated.

Keywords: *Azadirachta indica*; *lycopersicum*.
 bioestimulant; growth; *Solanum*

INTRODUCCIÓN

La utilización de medios biológicos y preparados botánicos toman auge como alternativas no químicas en el manejo de plagas, reducen el impacto económico-ambiental y favorecen el desarrollo de las plantas (Santana *et al.*, 2016). Entre las alternativas empleadas en Cuba con este fin se encuentran los preparados de *Trichoderma* spp. y *Azadirachta indica* A. Juss. (nim).

Varias cepas de *Trichoderma* spp. se utilizan como controladores biológicos de plagas en diversos cultivos y condiciones experimentales (Martínez *et al.*, 2013; Valdés, 2014; Pérez *et al.*, 2016), aunque se destacan como bioestimulantes del crecimiento y desarrollo de las plantas debido a la liberación de sustancias promotoras del crecimiento (Preethi *et al.*, 2016). Este efecto promueve incrementos significativos en variables morfológicas y producción de biomasa de cultivares de tomate (Pinzón *et al.*, 2015; Hernández-Ochandía *et al.*, 2015).

Los preparados de nim constituyen una práctica ampliamente utilizada en Cuba, sobre todo en escenarios de la agricultura urbana. Esta planta, perteneciente a la familia Meliaceae,

presenta actividades biológicas de amplio uso en la agricultura para el manejo de insectos (Jabran *et al.*, 2011) y nematodos (Salar *et al.*, 2011); sin embargo, varios autores recomiendan profundizar en su efecto sobre el crecimiento de las plantas (Rodríguez *et al.*, 2012; Santana *et al.*, 2016), aunque debe considerarse, además, la aplicación combinada de los preparados de nim con *Trichoderma* spp., aspecto que puede servir de base para potenciar la utilización de estas alternativas agroecológicas, sobre todo en escenarios de la agricultura urbana y suburbana.

En Cuba, el tomate constituye una hortaliza muy representada en los escenarios agrícolas donde se aplican estas alternativas para el manejo de plagas; sin embargo, son menos frecuentes las referencias sobre el efecto de su interacción con cultivares comerciales de utilización más reciente en la producción. Por ello, la presente investigación pretende determinar el efecto de *T. viride* «cepa TS-3» y extracto acuoso de semillas de nim en el crecimiento y desarrollo de plántulas de tomate cv. Ulises.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en áreas experimentales (22° 24' 48" Norte y 83° 41' 16" Oeste) de la Facultad de Ciencias Forestales y Agropecuarias en la Universidad de Pinar del Río, Cuba. La siembra se realizó en bandejas de 40 tubetes con capacidad para 70 cm³ cada

uno. Se utilizaron semillas certificadas de tomate cv. Ulises y se establecieron cuatro tratamientos sobre un diseño completamente al azar (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de los tratamientos evaluados en el experimento.

No.	Descripción de los tratamientos	Etiquetas
1	Plántulas de tomate cv. 'Ulises' sin tratamiento	C
2	Plántulas de tomate cv. 'Ulises' + <i>T. viride</i> «cepa TS-3»	T
3	Plántulas de tomate cv. 'Ulises' + extracto acuoso de semillas de <i>A. indica</i> (5 % m/v)	N
4	Plántulas de tomate cv. 'Ulises' + <i>T. viride</i> «cepa TS-3» + extracto acuoso de semillas de <i>A. indica</i> (5 % m/v)	T+N

Fuente: elaboración propia

Se empleó como sustrato una mezcla de suelo Ferralítico Amarillento (Hernández *et al.*, 2015), turba y cascarilla de arroz (70 % + 20 % + 10 %), con pH_(KCl)= 6,30, MO= 23,9 y CE= 0,81. La desinfección se realizó con formalina (4,0 %) durante 72 horas, cinco días antes de la siembra. Las condiciones experimentales se caracterizaron por temperaturas de 18,2-28,9 °C y humedad relativa de 57-68 %

El biopreparado de *T. viride* «cepa TS-3» se obtuvo en el Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos "La Conchita", Pinar del Río, Cuba. La calidad arrojó concentración de 1,2 x 10⁹ UFC/mL, 100 % de pureza y 96 % de viabilidad. Cinco días después de la germinación, se

aplicaron 10 mL/tubete de solución conidial del biopreparado, obtenida por dilución en agua a una proporción de 25 g/L.

En la preparación del extracto acuoso de nim, se emplearon semillas de frutos recolectados en árboles ubicados en zonas urbanas de Pinar del Río (22° 25' 11" Norte y 83° 41' 17" Oeste). Las semillas se sometieron a un proceso de secado en condiciones de ambiente natural, hasta perder entre 90 y 95 % de humedad, según la metodología establecida en Cuba (Estrada y Puig, 2013). Luego se trituraron, en fracciones inferiores a 0,5 cm, 50 g/L (5 % m/v) del material en agua destilada durante ocho horas, agitándose 15 min a intervalos de 30 min en las primeras 2 h. Posteriormente, se filtró el extracto

obtenido y se aplicaron 10 mL/tubete 10 días después de la germinación.

Las evaluaciones se realizaron 35 días después de la germinación, momento en que fueron extraídas 20 plántulas al azar de cada tratamiento y procesadas en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Pinar del Río. En ellas se midieron la longitud y diámetro del tallo (cm), número de hojas, distancia entre nudos (cm) y masas fresca y seca totales (g). Para ello se

empleó un pie de Rey digital (precisión 0,01 mm) y una balanza técnica digital (precisión 0,01 g).

Los datos obtenidos se procesaron mediante análisis de varianza simple y prueba de Duncan para la comparación de medias, con un nivel de confianza del 95 % ($p \leq 0,05$). También se clasificaron los tratamientos mediante análisis discriminante. Se empleó el software estadístico Minitab®, versión 17.1.0 para Windows (Minitab, 2015).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los tratamientos C, T y T+N alcanzaron valores similares en longitud del tallo, número de hojas y distancia entre nudos de las plántulas de tomate cv. Ulises; mientras que, la aplicación de extracto acuoso de semillas de nim (N) provocó valores significativamente inferiores, llegando a reducir en más del 25 % la longitud del tallo respecto al control; aunque, también afectó el diámetro del tallo (Tabla 2). Estudios similares destacan

que la aplicación de extracto acuoso de hojas de nim no afectó el crecimiento de tomate cv. 'PR-92' (Santana *et al.*, 2016), lo que evidencia la posibilidad de un efecto diferenciado entre los extractos. No obstante, su verdadero sobre el crecimiento de las plantas pudiera estar relacionado con el cultivar empleado, la dosis y concentración de los extractos y el momento de aplicación, entre otros factores.

Tabla 2. Variables de crecimiento en plántulas de tomate cv. 'Ulises'.

Tratamientos	Longitud del tallo (cm)	Diámetro del tallo (cm)	Número de hojas (u)	Distancia entre nudos (cm)
C	12,64 a	3,87 a	4,19 a	2,78 a
T	12,52 a	3,67 b	4,43 a	2,61 a
N	9,34 b	2,84 c	3,75 b	1,73 b
T+N	11,89 a	3,86 a	4,61 a	2,46 a
ESx	0,19	0,05	0,08	0,08

Leyenda: letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

Fuente: Elaboración propia.

Otros resultados indican que la utilización de desechos de nim, como alternativa de biodesinfección de suelo, no provoca afectación significativa en la longitud del tallo de plantas de tomate cv. Campbell 28, aunque los valores promedios de esta variable tienen a disminuir con el incremento de la dosis de desechos empleada (Rodríguez *et al.*, 2012).

Los resultados obtenidos sugieren un efecto negativo del extracto de semillas de nim (N) sobre las variables de crecimiento de tomate cv. Ulises; sin embargo, este efecto se suprime en plántulas inoculadas con *Trichoderma* (T+N), pues se obtuvieron valores similares al control en las variables analizadas (Tabla 1), ello pudiera estar asociado a la capacidad de *Trichoderma* como agente biodegradante (Valdés, 2014) que permita atenuar algunos metabolitos secundarios contenidos en el extracto y, por consiguiente, su reconocido efecto inhibitorio sobre el crecimiento de las plantas (Souza *et al.*, 2016).

Con relación al efecto de *T. viride* «cepa TS-3» no se encontraron incrementos significativos en las variables

morfológicas de las plántulas de tomate cv. Ulises (Tabla 1), aunque varios autores aseguran que *Trichoderma* spp. puede actuar como bioestimulante (Stewart & Hill, 2014; Santana *et al.*, 2016); sin embargo, este efecto suele no ocurrir en todas las especies vegetales y puede variar entre especies y cepas de *Trichoderma* (Gómez *et al.*, 2013; Al-Hazmi & TariqJaveed, 2016; Bader *et al.*, 2020), entre otros factores. Algunas experiencias recientes informan incrementos en la longitud del tallo de plántulas de tomate inoculadas con *T. asperellum* (cepa Ta.90) y *T. harzianum* (cepa A-34) (Hernández-Ochandía *et al.*, 2015; Santana *et al.*, 2017).

Los valores promedios de masa fresca y seca totales, en las plántulas de tomate cv. 'Ulises', superaron los 3,0 y 0,20 g, respectivamente; sin embargo, todas las variables de biomasa (Figura 1) se redujeron significativamente con la aplicación de extracto acuoso de semillas de nim (N). Este resultado puede estar relacionado con el efecto perjudicial de los extractos de nim sobre el crecimiento radical (Moosavi, 2012; Ritter *et al.*, 2014), reflejándose en una disminución de la actividad fisiológica de las plántulas.

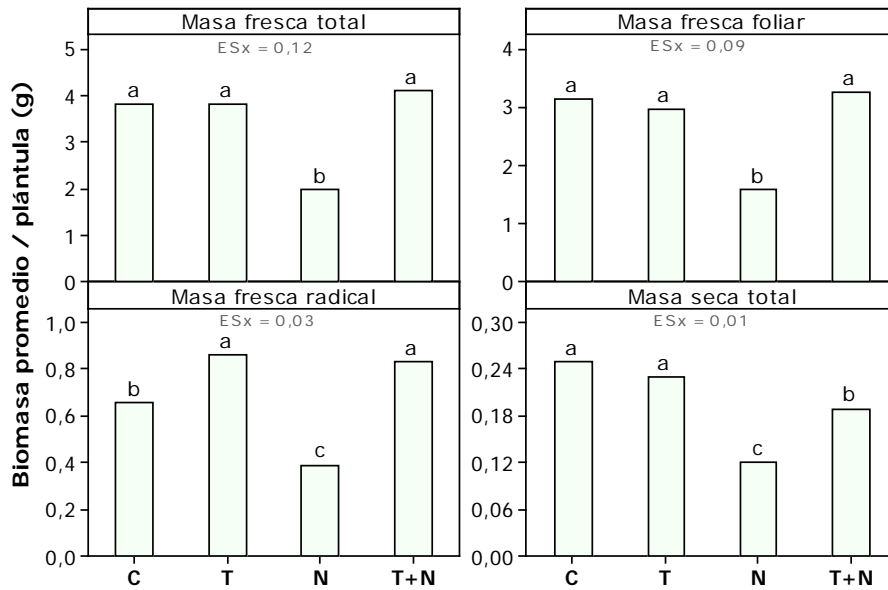


Figura 1. Valores promedios de biomasa fresca y seca en plántulas de tomate cv. Ulises.

Leyenda: Letras distintas en las columnas de cada variable indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

Fuente: Elaboración propia

La reducción de la masa fresca total (47,9 %) y masa seca total (52,0 %), en las plántulas de tomate cv. Ulises, supera la media informada por (Santana, *et al.*, 2017) en el cultivar «PR-92» (<10 %) cuando aplicaron extracto acuoso de hojas de nim. Se demuestra con ello el efecto fitotóxico del extracto de semillas de nim sobre el cultivar empleado en esta investigación, aspecto que debe profundizarse en próximos ensayos, valorando el potencial alelopático en plantas arvenses para su posible empleo como alternativa de manejo de estas en escenarios de la agricultura urbana y suburbana.

La masa seca total, en el tratamiento T+N, alcanzó una media significativamente superior a la obtenida en el extracto de semillas de nim (N), evidenciándose que la combinación con

T. viride «cepa TS-3» atenúa el efecto negativo del extracto, seguramente debido al incremento significativo de la masa fresca radical en las plántulas de tomate cv. Ulises inoculadas con *Trichoderma* (T y T+N), resultado que podría justificar la aplicación combinada de estas alternativas de manejo de plagas.

El incremento de la masa fresca radical en las plántulas tratadas con *T. viride* «cepa TS-3» corrobora que el aumento de la raíz y/o biomasa foliar es la expresión más común de la promoción del crecimiento inducida por especies de *Trichoderma* (Stewart & Hill, 2014), además, existen ejemplos recientes que informan incrementos en la biomasa de plantas de tomate con inoculaciones de *Trichoderma* spp. (Pinzón *et al.*, 2015,

Hernández-Ochandía *et al.*, 2015; Al-Hazmi & TariqJaveed, 2016).

El método multivariante de clasificación mediante análisis discriminante (Figura 2) arrojó que los tratamientos C, T y T+N presentaron mayor asociación en los valores positivos de la primera función discriminante canónica, con un solapamiento de casos que alcanza hasta 35 %.

La primera función explicó el 87,9 % de las diferencias entre estos tratamientos y el extracto acuoso de semillas de nim (N), que mostró tendencia a puntuaciones negativas, corroborándose su efecto negativo sobre las variables morfofisiológicas de las plántulas de tomate cv. Ulises.

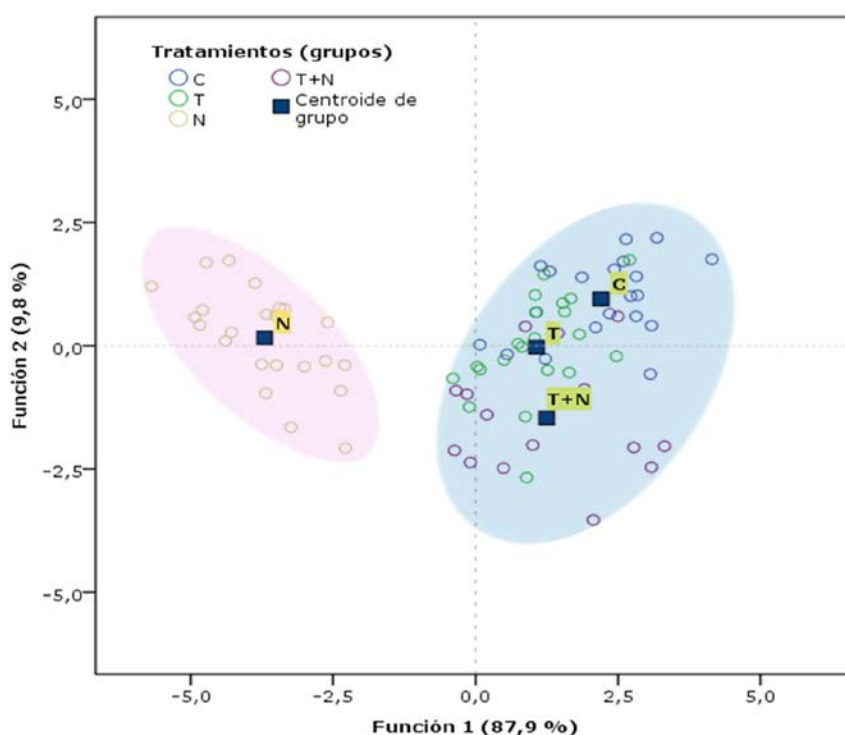


Figura 2. Diagrama de dispersión de los tratamientos en las dos primeras funciones discriminantes.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2 anterior se observa que las plántulas de tratamiento N se distinguen claramente de las obtenidas en los tratamientos C, T y T+N que fueron similares entre sí. Este resultado sugiere la posibilidad de combinar la utilización de

T. viride «cepa TS-3» con extracto acuoso de semillas de nim, aunque podría profundizarse, en próximos ensayos, sobre la concentración y momento de aplicación más adecuados del extracto.

CONCLUSIONES

La actividad bioestimulante de *T. viride* «cepa TS-3» incrementa la masa fresca radical en plántulas de tomate cv. Ulises.

La aplicación de extracto acuoso de semillas de nim (5 % m/v), en plántulas de tomate cv. Ulises, afecta negativamente su crecimiento y producción de biomasa, aunque el efecto inhibitorio disminuye en plántulas tratadas con *T. viride* «cepa TS-3».

El análisis multivariante permite diferenciar las plántulas tratadas solo con extracto acuoso de semillas de nim de las obtenidas en los demás tratamientos, lo que evidencia la posibilidad de combinar la utilización de las alternativas agroecológicas evaluadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Hazmi, A. & TariqJaveed, M. (2016). Effects of different inoculum densities of *Trichoderma harzianum* and *Trichoderma viride* against *Meloidogyne javanica* on tomato. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 23, 288–292, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sjbs.2015.04.007>
- Bader, A., Salerno, G., Covacevich, F. & Consolo, V. (2020). Bioformulación de *Trichoderma harzianum* en sustrato sólido y efectos de su aplicación sobre plantas de pimiento. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata*, 119(1), 1-9, <https://doi.org/10.24215/16699513e037>
- Estrada, J. & Puig, N. (2013). Producción y uso de los bioproductos del Nim en el manejo ecológico de plagas. En L. Vázquez & J. Alfonso. *Manual para la Adopción del Manejo Agroecológico de Plagas en Fincas de la Agricultura Suburbana. Volumen II*. La Habana: INISAV- INIFAT. p. 96.
- Gómez, S. E., Gilchrist, E. & Reynaldi, S. (2013). Importancia del aislamiento y del rango de concentración de conidias en el efecto de *Trichoderma asperellum* sobre el crecimiento de plántulas de *Solanum lycopersicum* L. *Revista Colombiana de Biotecnología*, XV(1), 118-125, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77628609012>
- Hernández, A., Pérez, J., Bosch, D. & Castro, N. (2015). *Clasificación de los suelos de Cuba 2015*. Mayabeque, Cuba: Ediciones INCA.
- Hernández-Ochandía, D., Rodríguez, M., Peteira, B., Miranda, I., Arias, Y. & Martínez, B. (2015). Efecto de cepas de *Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckfeldt y Nirenberg sobre el desarrollo del tomate y

- Meloidogyne incognita* (Kofoid Y White) Chitwood. *Revista Protección Vegetal*, 30(2), 139-147,
<http://revistas.censa.edu.cu/index.php/RPV/article/view/578/531>
- Jabran, K., Farooq, M., Cheema, Z., Wahid, A. & Siddique, K. (2011). The role of allelopathy in agricultural pest Management. *Pest Manag Science*, 67, 493-506.
- Martínez, B., Infante, D. & Reyes, Y. (2013). Trichoderma spp. y su función en el control de plagas en los cultivos. *Revista Protección Vegetal*, 28(1), 1-11,
<http://revistas.censa.edu.cu/index.php/RPV/article/view/41/34>
- Minitab. (2015). *Minitab 17: getting started with Minitab 17*. Pennsylvania: Minitab Inc.
- Moosavi, M. (2012). Nematicidal effect of some herbal powders and their aqueous extracts against *Meloidogyne javanica*. *Nematropica*, 42(1), 48-56,
<https://journals.flvc.org/nematropica/article/view/79581>
- Pérez, Y., Castellanos, L. & Almarales, M. (2016). Manejo integrado de nemátodos *Meloidogyne* spp. para hortalizas en casas de cultivo protegidos. *Agroecosistemas*, 4(2).
<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/87>
- Pinzón, L., Candellero, J., Tun, J., Reyes, V. & Alejo, J. (2015). Control de *Meloidogyne incognita* en tomate (*Solanum lycopersicum* L.) con la aplicación de *Trichoderma harzianum*. *Fitosanidad*, 19(1), 5-11,
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=209146971001>
- Preethi, D., Bommalinga, S., Pavithra, R., Ravichandra, N., Reddy, B. & Syeda, S. (2016). Evaluation of various bio-agents for their efficacy against *Meloidogyne incognita* on growth and development of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.). *Global Journal of Bio-science and Biotechnology*, 5(1), 125-127.
- Ritter, M., Yamashita, O. & Carvalho, M. (2014). Efeito de extrato aquoso e metanólico de nim (*Azadiracta indica*) sobre a germinação de alface. *Multitemas*, 46(9-21),
<http://www.multitemas.ucdb.br/article/view/168/203>
- Rodríguez, M., Gómez, L., Hernández-Ochandía, D., Enrique, R., Miranda, I. & Pino, O. (2012). Efecto de la biodesinfección con residuos de nim (*Azadiracta indica* A. Juss) sobre población de *Meloidogyne* spp. en suelo. *Revista Protección Vegetal*, 27(3), 197-201,
<http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v27n3/rpv10312.pdf>
- Salar, J., Shervin, H., Kamran, R. & Ali, E. (2011). Comparing neem extract with chemical control on

- Fusarium oxysporum* and *Meloidogyne incognita* complex of tomato. *Advances in Environmental Biology*, Code: 71RAN .
- Santana, Y., del Busto, A., González, Y., Aguiar, I., Carrodegua, S., Páez, P. & Díaz, G. (2016). Efecto de *Trichoderma harzianum* Rifai y FitoMas-E® como bioestimulantes de la germinación y crecimiento de plántulas de tomate. *Centro Agrícola*, 43(3), 5-12.
- Santana, Y., del Busto, A., Paneque, I., Aguiar, I., Ruiz, M., Miranda, E., . . . Hernández, L. (2017). Biostimulant and nematicidal effect of *Trichoderma harzianum* Rifai and aqueous extract of *Azadirachta indica* A. Juss. in *Solanum lycopersicum* L. *Universal Journal of Agricultural Research*, 5(5), 251-256, <https://doi.org/10.13189/ujar.2017.05050>
- Santana, Y., del Busto, A., Rodríguez, M., Rodríguez, F. & Maqueira, D. (2016). Interacción de *Trichoderma harzianum* Rifai y *Azadirachta indica* A. Juss. sobre una población de *Meloidogyne* spp. en plántulas de *Solanum lycopersicum* L. *Revista Protección Vegetal*, 31(1), 114-119, <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v31n2/rpv06216.pdf>
- Souza, A., Pereira, C., Paula, E., Freiras, R. & Kikuti, A. (2016). Bioatividade de extratos vegetais de nim, jambu e pimenta de macaco sobre sementes de alface. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia* (30), 43-50, http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/kSgPfUUU6OMP7Jt_2018-1-25-14-23-3.pdf
- Stewart, A. & Hill, R. (2014). Applications of *Trichoderma* in plant growth promotion. En V. Gupta , M. Schmoll, A. Herrera-Estrella, R. Upadhyay, I. Druzhinina, & M. Tuohy, *Biotechnology and Biology of Trichoderma*. Reino Unido: Elsevier. p. 415-428, <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-59576-8.00031-X>
- Valdés, E. (2014). Caracteres principales, ventajas y beneficios agrícolas que aporta el uso de *Trichoderma* como control biológico. *Agroecosistemas*, 2(1), 254-264, <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/40>

Avances journal assumes the Creative Commons 4.0 international license