



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

DIVERSITY OF TYLENCHIDA NEMATODES IN COLEOPTERA COCCINELLIDAE IN LA PLATA AND MAGDALENA, ARGENTINA

DIVERSIDAD DE NEMÁTODOS TYLENCHIDA EN COLEOPTERA COCCINELLIDAE EN LA PLATA Y MAGDALENA, ARGENTINA

Nora B. Camino^{1,2,3*}; Guillermo R. Reboredo^{1,4}; Sandra E. González^{1,2,3} & Andrea V. Armendano^{1,2}¹ Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, CEPAVE, Argentina.² Universidad Nacional de La Plata, UNLP, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Argentina.³ Investigador CIC, Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires, CIC, Argentina.⁴ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Argentina.* Corresponding author: nemainst@cepave.edu.ar

Nora B. Camino: <https://orcid.org/0000-0003-4910-3986>
 Guillermo R. Reboredo: <https://orcid.org/0000-0002-1214-316X>
 Sandra E. González: <https://orcid.org/0000-0002-0609-0516>
 Andrea V. Armendano: <https://orcid.org/0000-0002-6393-3372>

ABSTRACT

This work was carried out between 2015 and 2020 in fields dedicated to intensive horticulture in the horticultural belts of La Plata and Magdalena. The objective was to determine species of pathogenic parasitic nematodes of vegetable pest insects. The samples were taken in summer squash (*Curcubita máxima* var. *zapallito* (Carr.) Millan, 1947), kale (*Brassica oleracea* L., 1753), and eggplant (*Solanum melongena* L., 1753), randomly selected sites. In these samplings the Coccinellidae Coleoptera of the genera *Harmonia*, *Cycloneda*, and *Epilachna* were present. Six species of Tylenchida nematodes and one Mermithidae were found; species richness values were five for *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), and one for *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) and *Epilachna paenulata* (Germar, 1824), respectively. The prevalence, intensity, abundance and dominance indices were higher for the nematodes *Proparasitylenchus* Wachek, 1955, *Neoparasitylenchus* Nickle, 1967 and *Parasitylenchus* Micoletzky, 1922, compared to *Metaparasitylenchus* (Wachek, 1955) Nickle, 1967, *Sulphuretylenchus* (Rühm, 1956) Nickle, 1967, *Contortylenchus* Rühm, 1956 and the lowest value of the indices for the mermitid *Hexameris* Steiner, 1924. The purpose of the work is to provide, for the first time for the region, a list of nematode parasites of coccinellids.

Keywords: Argentina – Coccinellidae – Coleoptera – Diversity – Nematodes

Este artículo es publicado por la revista Neotropical Helminthology de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú auspiciado por la Asociación Peruana de Helminthología e Invertebrados Afines (APHIA). Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

DOI: <https://dx.doi.org/10.62429/rnh20241811727>

RESUMEN

Este trabajo fue realizado durante el año 2015 al 2020 en quintas dedicadas a la horticultura intensiva, característica productiva de los denominados cinturones hortícolas de La Plata y Magdalena, Argentina. El objetivo fue determinar la diversidad de nemátodos parásitos en depredadores de insectos plagas de hortalizas del cinturón hortícola de La Plata y Magdalena. Las muestras fueron tomadas principalmente de cultivos de zapallito (*Curcubita maxima* var. *zapallito* (Carr.) Millan, 1947), kale (*Brassica oleracea* L., 1753) y berenjena (*Solanum melongena* L., 1753), de predios seleccionados al azar. En los muestreos estuvieron presentes los Coleópteros Coccinellidae de los géneros *Harmonia*, *Cycloneda* y *Epilachna*. Se hallaron seis especies de nemátodos Tylenchida y uno Mermithidae, los valores de riqueza de especies fueron cinco para *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), y uno tanto para *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) como para *Epilachna paenulata* (Germar, 1824), respectivamente. Los índices de prevalencia, intensidad, abundancia y dominancia fueron mayores para los nemátodos *Proparasitylenchus* Wachek, 1955, *Neoparasitylenchus* Nickle, 1967 y *Parasitylenchus* Micoletzky, 1922, respecto de *Metaparasitylenchus* (Wachek, 1955) Nickle, 1967, *Sulphuretylenchus* (Rühm, 1956) Nickle, 1967, *Contortylenchus* Rühm, 1956y el valor más bajo de los índices para el mermítido *Hexamermis* Steiner, 1924. El trabajo tiene como finalidad el aporte, por primera vez para la región, de una lista de nemátodos parásitos de coccinélidos.

Palabras clave: Argentina – Coccinellidae – Coleoptera – Diversidad – Nematodos

INTRODUCCIÓN

Durante las campañas de muestreos en el cinturón Hortícola del Gran La Plata y Magdalena de insectos plaga para la búsqueda de posibles nemátodos parásitos, se recolectaron grandes poblaciones del depredador Coleoptera, Coccinellidae. Se halló una gran diversidad de nemátodos del orden Tylenchida, encontrándose en un solo caso una especie de Mermithidae del orden Enoplida. Las especies de insectos parasitadas fueron *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773); insecto originario de Asia, e introducida en Argentina con la finalidad de controlar pulgones. El mismo se ha expandido ampliamente convirtiéndose en una especie exótica invasora (Koch *et al.*, 2006), ya que fue detectado invadiendo el interior de las casas, sobre todo en otoño buscando un lugar donde invernar. A su vez ha afectado desfavorablemente a las poblaciones de especies autóctonas amenazando sus hábitats, transformándose por ejemplo en plaga de viñedos, ya que los escarabajos se refugian en los racimos de uva, y al ser aplastados durante la vendimia, liberan un líquido por sus patas que produce un sabor desagradable extremadamente potente, que daña la calidad del vino en elaboración (Koch *et al.*, 2006). *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) es un insecto característico del continente americano y no está expandido en nuestro país por lo que no causa daños (Vandenberg, 2002). Finalmente, *Epilachna paenulata* (Germar, 1824), es un insecto perjudicial (Astorquiza, 2009) tanto en sus estadios larvales como en el adulto

produciendo pérdida del follaje en los vegetales que ataca. En el presente trabajo evidenciamos la diversidad de las especies de nemátodos halladas en insectos de la familia Coccinellidae en dos localidades de gran interés hortícola.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron durante cinco años, del 2015 al 2019, en varios campos dedicados a la horticultura intensiva de Colonia Urquiza (34°06'72"S 58°04'96"O) correspondiente al Cinturón Hortícola del Gran La Plata, y de Magdalena (35°06'65"S 57°53'30"O), Buenos Aires, Argentina. Los hallazgos se realizaron en las siguientes hortalizas: zapallito *Cucurbita maxima* var. *zapallito* (Carrière) Millán, 1947, kale *Brassica oleracea* var. *acephala* (Lineaus, 1753) y berenjena *Solanum melongena* Linnaeus, 1753. Los insectos recolectados fueron colocados individualmente en frascos de plástico y llevados al laboratorio, donde se realizaron las disecciones bajo microscopio estereoscópico con agua destilada. Los nemátodos vivos fueron removidos del hemocele del insecto hospedador adulto, y se los colocó en agua destilada a 60°C por 2 min para que mueran lo más estirados posibles. Luego fueron fijados en una solución de 50% de TAF y 50% de agua destilada por 48 h, para después colocarlos en TAF puro (Poinar, 1975).

Se calcularon según Bush *et al.* (1997), los siguientes índices parasitarios y ecológicos: prevalencia, P, donde P = número de hospedadores infectados con parásitos de una especie particular, sobre el total de hospedadores examinados, expresado en porcentaje; abundancia media donde A = el número total de individuos de una especie del parásito particular en una muestra de un hospedador determinado, dividido por el número total de hospedadores de las especies examinadas (incluyendo tanto los hospedadores infectados y los no infectados); intensidad media, donde I = el número de nemátodos por insecto sobre el número total de hospedadores parasitados; dominancia, D = el número de nemátodos por insecto sobre el número total de hospedadores analizados expresado en porcentaje (Bush *et al.*, 1997). También se calculó la riqueza específica (S): número de especies parásitas presentes en la comunidad componente (Magurran, 1988).

Aspectos éticos: Los estudios fueron realizados cumplimentando las normas éticas de bioseguridad en laboratorios y siguiendo las buenas prácticas de experimentación con animales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En *H. axyridis* se encontraron cinco géneros de nemátodos tylénchidos: *Metaparasitylenchus* (Wachek, 1955) Nickle, 1967, *Contortylenchus* Rühm, 1956, estos dos géneros citados en Camino *et al.* (2016), *Parasitylenchus* Micoletzky, 1922, con la especie *P. pseudobifurcatus* Camino, Rodríguez-Gil, Reboredo & González, 2019, *Neoparasitylenchus* Nickle, 1967, con la especie *N.*

platense Camino *et al.*, 2020 y *Proparasitylenchus* Wachek, 1955, con la especie *P. inalienatus* Camino *et al.*, 2023. En *C. sanguinea* (Linneaus, 1763) se halló el género *Sulphuretylenchus* (Rühm, 1956) Nickle, 1967, citado en Camino *et al.*, 2016; y en *E. paenulata* (Germar, 1824), al mermítido *Hexameris bonaerensis* Reboredo & Camino, 2019 (Camino *et al.*, 2019, 2020, 2023; Reboredo & Camino, 2019).

Neoparasitylenchus platense y *Proparasitylenchus inalienatus* mostraron alta prevalencia entre 33% y 36%, seguida de *Parasitylenchus pseudobifurcatus* con un 25%, para los géneros *Metaparasitylenchus*, *Contortylenchus* y *Sulphuretylenchus* la prevalencia varió entre 16,84% y 21,54%, y en el mermítido *H. bonaerensis* encontramos la más baja 11,57% (Tabla 1). De igual manera se revelan la intensidad, abundancia y dominancia para cada especie, así, para *N. platense* y *Proparasitylenchus inalienatus* mostraron una intensidad del 32 a 34, una abundancia de 8 a 9,5 y una dominancia de 3,2 a 3,4. En la especie *P. pseudobifurcatus* encontramos una intensidad de 28, una abundancia de 7 y una dominancia de 3, para las especies *Metaparasitylenchus*, *Contortylenchus* y *Sulphuretylenchus* la intensidad varió de 9 a 15, una abundancia de 1,1 a 3,8 y una dominancia de 0,7 a 1,6. Por último, para la especie *H. bonaerensis*, que fue la más baja, con una intensidad de 5,4, una abundancia de 0,5 y una dominancia de 0,1.

La riqueza específica de acuerdo con las localidades nos reveló que en Colonia Urquiza fueron encontradas más especies que en la zona de Magdalena. Asimismo, la riqueza hallada en el hospedador *H. axyridis* fue de 5 (71,40%), mientras que para *C. sanguinea* y *E. paenulata* fue de 1 (14,28%), para cada uno del total de la comunidad parásita (Tabla 1).

Tabla 1. Índices parasitológicos de los nemátodos hallados en coccinélidos y sus localidades.

Especie	Hospedador	Localidad	P	I	A	D
<i>Metaparasitylenchus</i> sp.	<i>Harmonia axyridis</i>	Magdalena	21,54	15	3,8	1,4
<i>Sulphuretylenchus</i> sp.	<i>Cycloneda sanguinea</i>	Magdalena	16,84	9	1,1	0,7
<i>Contortylenchus</i> sp.	<i>H. axyridis</i>	Colonia Urquiza	19,35	12	2,4	1,6
<i>Hexameris bonaerensis</i>	<i>Epilachna paenulata</i>	Colonia Urquiza	11,57	5,4	0,5	0,1
<i>Parasitylenchus pseudobifurcatus</i>	<i>H. axyridis</i>	Colonia Urquiza	25	28	7	3
<i>Neoparasitylenchus platense</i>	<i>H. axyridis</i>	Colonia Urquiza	33,65	32	8	3,2
<i>Proparasitylenchus inalienatus</i>	<i>H. axyridis</i>	Colonia Urquiza	35,86	34	9,5	3,4

P: Prevalencia, I: Intensidad, A: Abundancia, D: Dominancia (Bush *et al.*, 1997).

La mayoría de las especies de nemátodos constituyen uno de los factores que regulan la dinámica de la población de una plaga (Hazir *et al.*, 2004). El conocimiento de

la comunidad de estos enemigos naturales será una importante herramienta para interpretar las relaciones hospedador-parásito e inclusive ilustrar fenómenos de

coevolución y para determinar aquellas especies potenciales agentes biorreguladores contra plagas importantes de zonas agrícolas de la Argentina. Este trabajo aporta por primera vez para la región pampeana de nuestro país una lista de nemátodos parásitos de Coleoptera Coccinellidae. Riddick *et al.* (2009), reportan especies de los Rhabditida Steinernematidae y Heterorhabditidae como nemátodos patógenos de coccinélidos de América del Norte. Orlova-Bienkowskaja *et al.* (2018), encuentra a *Parasitylenchus bifurcatus* Poinar & Steenberg, 2012, en especies del coccinellido *Harmonia* sp. localizado en el Cáucaso Europeo. En Poinar (1975), se establece una lista de nemátodos de estos coleópteros, se cita a *Parasitylenchus coccinellinae* Iperiti & Waerebeke, 1968, parasitando a varios coccinélidos de Europa; al mermítido *Mermis coccinellae septempunctata* descrito en 1851 por Diesing, y figura otro mermítido en coccinélidos también de Europa hallado por Chistie en 1936.

Author contribution: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

NBC = Nora B. Camino

GRR = Guillermo R. Reboredo

SEG = Sandra E. González

AM = Andrea Armendano

Conceptualization: NBC, SRG, GRR, AM

Data curation: NBC, SRG, GRR, AM

Formal Analysis: NBC, SRG, GRR, AM

Funding acquisition: NBC, SRG, GRR, AM

Investigation: NBC, SRG, GRR, AM

Methodology: NBC, SRG, GRR, AM

Project administration: NBC, SRG, GRR, AM

Resources: NBC, SRG, GRR, AM

Software: NBC, SRG, GRR, AM

Supervision: NBC, SRG, GRR, AM

Validation: NBC, SRG, GRR, AM

Visualization: NBC, SRG, GRR, AM

Writing – original draft: NBC, SRG, GRR, AM

Writing – review & editing: NBC, SRG, GRR, AM

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Astorquiza, R.E. (2009). *Plagas animales y enfermedades del zapallo y otras especies del género Cucurbita*. INTA Agricultura 16. En https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_agricultura16_zapallo_cucurbita
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M., & Shostak, A.W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *The Journal of Parasitology*, 83, 575–583.
- Camino, N.B., González, S.E., Reboredo, G.R., Rosales, M.N., & Zanca, F.M. (2016). Tylenchids nematodes (Tylenchida) parasitizing field population of *Harmonia axyridis*, and *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera, Coccinellidae) in Argentina. *Revista peruana de Biología*, 23, 325-328.
- Camino, N.B., Rodríguez Gil, S., Reboredo, G.R., & González, S.E. (2019). Morphological and cytogenetic description of a new species of *Parasitylenchus* Micoletzky, 1922 (Tylenchida, Allantonematidae) parasitizing *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae) in Argentina. *Revista peruana de biología*, 27, 027-032.
- Camino, N.B., Reboredo, G.R., & González, S.E. (2020). New specie of *Neoparasitylenchus* (Tylenchida, Allantonematidae), parasitizing *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) from Argentina. *Revista peruana de Biología*, 23, 109-112.
- Camino, N.B., Rodríguez Gil, S., Reboredo, G.R., & González, S.E. (2023). New species of *Proparasitylenchus* Wachek (Tylenchida, Allantonematidae) parasitizing *Harmonia axyridis* Pallas, 1773 (Coleoptera, Coccinellidae) in Argentina. *Neotropical Helminthology*, 17, 191-195.
- Hazir, S., Kaya, H., Stock, S.P., & Keskin, N. (2004). Entomopathogenic nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) for biological control of soil pests. *Turkish Journal of Biology*, 27, 181-202.
- Koch, R.L., Venette, R.C., & Hutchison, W.D. (2006). Invasions by *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in the western hemisphere: implications for South America. *Neotropical Entomology*, 35, 421-434.
- Magurran, A.E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press.

- Orlova-Bienkowskaja, M.J., Spiridonov, S.E., Butorina, N.N., & Bieńkowski, A.O. (2018). Coinvasion by the ladybird *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) and its parasites, *Hesperomyces virescens* (Ascomycota: Laboulbeniales) and *Parasitylenchus bifurcatus* (Nematoda: Tylenchida, Allantonematidae), in the Caucasus. *PLoS ONE*, 13, e0202841.
- Poinar, G.O.Jr. (1975). *Entomogenous nematodes: a manual and host list of insect-nematode associations*. Leiden.
- Reboredo, G.R., & Camino, N.B. (2019). A new species of *Hexamermis* Steiner, 1924 (Nematoda, Mermithidae) parasitizing *Epilachna paenulata* (Germar, 1824) (Coleoptera, Coccinellidae) in Argentina. *Revista peruana de biología*, 26, 21-26.
- Riddick, E. W., Cottrell, T.E., & Kidd, K.A. (2009). *Natural enemies of the Coccinellidae: Parasites, pathogens, and parasitoids*. Publications from USD A-ARS / UNL Faculty.
- Vandenberg, N.J. (2002). The new world genus *Cycloneda* Crotch (Coleoptera: Coccinellidae: Coccinellini): historical review, new diagnosis, new generic and specific synonyms, and an improved key to North American *Species*. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 104, 221–236.

Received February 27, 2024.

Accepted May 20, 2024.