

RESEARCH/INVESTIGACIÓN

CAPACIDAD HOSPEDADORA DE PLANTAS ADVENTICIAS A *PRATYLENCHUS BRACHYURUS* EN EL NOROESTE DE RIO GRANDE DEL SUR, BRASIL

Cristiano Bellé^{1*}, Israel Lima-Medina², Tiago Edu Kaspary³, y Paulo Roberto Kuhn⁴

¹Programa de Pós-graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. ² Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil. ³Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. ⁴Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen, RS, Brasil. *Autor para correspondencia: crbelle@gmail.com

ABSTRACT

Bellé, C., I. Lima-Medina, T. E. Kaspary, and P. R. Kuhn. 2015. Host suitability of weeds to *Pratylenchus brachyurus* in Northwest of Rio Grande do Sul, Brazil. *Nematropica* 45:144-149.

Weeds can be considered as hosts of root-lesion nematode (*Pratylenchus* spp.), maintaining or increasing their population in the soil. The objective of this study was to evaluate the reaction of 25 weed species to the nematode *Pratylenchus brachyurus*. The weed plants were individually inoculated with 1,000 individuals of *P. brachyurus*, maintained in a greenhouse for 90 d. After that period, eggs and nematodes were extracted and quantified, and the reproduction factor (RF = final population/initial population) was calculated. Of the 25 weed species that were tested, 24 were good hosts (RF > 1) for *P. brachyurus*. *Raphanus raphanistrum* was resistant to *P. brachyurus* (RF < 1).

Key words: resistance, root lesion nematode, susceptibility, weed.

RESUMEN

Bellé, C., I. Lima-Medina, T. E. Kaspary, y P. R. Kuhn. 2015. Capacidad hospedadora de plantas adventicias a *Pratylenchus brachyurus* en el Noroeste de Rio Grande del Sur, Brasil. *Nematropica* 45:144-149.

Las plantas adventicias pueden ser consideradas como hospedadoras de los “nematodos de las lesiones radiculares” (*Pratylenchus* spp.), manteniéndose o aumentando su población en el suelo; por tal razón el objetivo del presente trabajo es evaluar la reproducción en 25 especies de plantas adventicias al nematodo *Pratylenchus brachyurus*. Metodológicamente las plantas adventicias fueron individualmente inoculadas con 1.000 individuos de *P. brachyurus* y mantenidas en invernadero por 90 días. Luego de ese período, los huevos y nematodos fueron extraídos, cuantificados y el factor de reproducción (FR = población final/población inicial) fue calculado. Veinticuatro de las 25 especies de plantas adventicias que se testaron resultaron ser buenos hospedadores (FR > 1) para *P. brachyurus*. Solamente *Raphanus raphanistrum* se mostró resistente a *P. brachyurus* (FR < 1).

Palabras clave: maleza, resistencia, susceptibilidad, nematodo de las lesiones radiculares.

INTRODUCCIÓN

Los nematodos fitoparásitos provocan limitaciones en los sistemas de cultivos agrícolas, causando reducción en la productividad y pérdidas en la calidad. El género *Pratylenchus* es considerado como el segundo grupo más importante en el mundo, siendo superado solamente por el género *Meloidogyne* (Moens y Perry, 2009). En Brasil, las especies más problemáticas del género *Pratylenchus*

son *P. brachyurus*, *P. zaeae*, y *P. coffeae*, que causan pérdidas en soja, maíz y café respectivamente (Goulart, 2008).

El género *Pratylenchus*, popularmente conocido como “nematodos de las lesiones radiculares” está conformado por más de 70 especies, entre las cuales *P. brachyurus* es la que causa las mayores pérdidas agrícolas en todo el mundo (Goulart, 2008). Ferraz (1999), destaca que tal relevancia está asociada a algunas características del nematodo, entre las

cuales son importantes las siguientes: amplia distribución geográfica, (principalmente en países de regiones tropicales y sub-tropicales) alto grado de polifagia (capacidad de parasitar y multiplicarse en plantas de diferentes familias botánicas); acción patogénica en varios cultivos de interés agronómico (tanto anuales como perennes). En este contexto, *P. brachyurus* está diseminado en todas las regiones agrícolas brasileras causando grandes pérdidas de productividad en diferentes cultivos de importancia económica (Ferraz, 2006; Severino *et al.*, 2010). Las pérdidas en la productividad actualmente se tornan extremadamente preocupantes, principalmente en cultivos de gran importancia económica como la soja (*Glycine max* L.), algodón (*Gossypium hirsutum* L.), maíz (*Zea mays* L.), café (*Coffea arabica* L.), caña de azúcar (*Saccharum* sp.), eucalipto (*Eucalyptus* sp.), y arroz (*Oryza sativa* L.); pero también en otros cultivos de menor importancia económica como frejol (*Phaseolus vulgaris* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), maní (*Arachis hypogaea* L.), papa (*Solanum tuberosum* L.), tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), siringuera (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg), guandú (*Cajanus cajan* (L.) Millsp), piña (*Ananas comosus* (L.) Merrill), y algunas hortalizas (Ferraz, 1999; Machado *et al.*, 2006; Inomoto *et al.*, 2011; Bellé *et al.*, 2014).

Las pérdidas de mayor proporción observadas en el cultivo de soja ocasionadas por *P. brachyurus* han sido reportadas en la región Centro-Oeste de Brasil (Silva *et al.*, 2004; Inomoto *et al.*, 2011), donde su aparición es más intensa debido a la predominancia de suelos arenosos y también por la rotación de maíz y algodón como sucesores del cultivo de soja, siendo susceptibles al nematodo (Ribeiro *et al.*, 2010; Inomoto *et al.*, 2011). La ausencia de cultivares de soja resistentes y/o tolerantes a este nematodo, la alta toxicidad y baja eficiencia de algunos nematocidas, asociada a la capacidad innata del nematodo para parasitar diversas especies de plantas invasoras dificultan aún más su control (Dias-Arieira y Chiamolera, 2011).

Las plantas adventicias constituyen un factor limitante para la obtención de altos rendimientos en diferentes cultivos, pudiendo ocasionar pérdidas significativas de acuerdo a la especie presente, a la densidad y a la distribución en el suelo (Barbosa *et al.*, 2014). Diferentes especies de plantas adventicias han sido reconocidas como hospedadoras de *Pratylenchus* spp. en diferentes regiones del globo (Bélair *et al.*, 2007; Smiley *et al.*, 2014), contribuyendo al aumento de las poblaciones de nematodos en el suelo, y perjudicando el rendimiento de los cultivos agrícolas. De acuerdo con Singh *et al.* (2010), las plantas adventicias compiten por luz, espacio, agua, y nutrientes lo que afecta directamente

a la productividad de los cultivos agrícolas. El manejo de plantas adventicias es una técnica bastante empleada en diferentes cultivos, siendo la mejor forma de control principalmente de forma química a través del uso de herbicidas (Osipe *et al.*, 2014).

Debido a la polifagia de *P. brachyurus*, el conocimiento de su gama de hospederos es de principal importancia para decisiones de manejo del patógeno adecuadas. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la capacidad hospedadora de 25 especies de plantas adventicias a *P. brachyurus*.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo fue realizado en la Universidad Federal de Santa María, Rio Grande del Sur, Brasil, en el período de noviembre de 2013 a febrero del 2014, donde fue evaluada la capacidad hospedadora de veinticinco plantas adventicias (Tabla 1) a una población de *P. brachyurus*, en invernadero a 25°C ± 3°C. Siendo el sorgo (*Sorghum bicolor* L. cultivar BRS 506) utilizada como testigo susceptible a *P. brachyurus*. Las plantas adventicias se identificaron y clasificaron de acuerdo a Lorenzi (2000; 2013).

Las semillas de las plantas adventicias fueron recolectadas en diferentes áreas agrícolas cultivadas con soja y caña de azúcar en los municipios de la Región Noroeste del estado de Rio Grande del Sur, y colocadas para germinar en substrato en bandejas plásticas (Tabla 1). La siembra fue realizada primero con aquellas que presentaban menor velocidad de germinación y desarrollo, de esta forma se mantuvo homogeneidad de desarrollo de las plantas adventicias al momento de realizar la inoculación del nematodo. El substrato usado en los experimentos fue mezcla de arena y tierra (proporción 2:1), luego esterilizadas mediante autoclavado a 120°C, por un periodo de 2 horas; quince días después de la germinación, las plántulas fueron trasplantadas en macetas de 2 kg con substrato, dejándose una planta por maceta. La tierra utilizada fue caracterizada como Latosol rojo distrófico típico, con las siguientes propiedades: arcilla de 67%; pH de 5,6; y materia orgánica de 3,1%.

El inóculo de *P. brachyurus* fue preparado a partir de una población pura identificada a través de características morfológicas (región labial angulosa con dos anillos, nódulos basales del estilete masivo y redondeado, cola usualmente hemisférica y con terminación lisa) y morfométricas (el tamaño del cuerpo varió de 584,75 a 611,02 µm; el tamaño del estilete fue de 19,50 a 20,50 µm; la distancia de la región anterior del cuerpo en relación a la vulva fue de 480,20 a 510,10 µm; y el valor de V (distancia de la extremidad anterior de la región labial a la vulva/

Tabla 1. Especies de plantas adventicias evaluadas con *Pratylenchus brachyurus*.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Caruru gigante
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Caruru de espinho
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Caruru rasteiro
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão-preto
Asteraceae	<i>Bidens subalternans</i> L.	Picão-preto
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Picão-branco
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Nabica
Convolvulaceae	<i>Ipomoea grandifolia</i> (Dammer) O'Donell	Corda-de-viola
Convolvulaceae	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	Corda-de-viola
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Corda-de-viola
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Leiteira
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Guanxuma
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	Braquiarinha
Poaceae	<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R. D. Webster	Capim-papuã
Poaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Capim-carrapicho
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd. (Digho)	Capim-milhã
Poaceae	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Capim-amargoso
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	Capim-pé-de-galinha
Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Azevém
Poaceae	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	Capim-arroz
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Capim-colonião
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará
Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) Hubb	Capim-favorito
Poaceae	<i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst.) Stapf	Brizantão
Poaceae	<i>Sorghum bicolor</i> L.	Sorgo 'BRS 506'

tamaño del cuerpo x 100) entre 84,00 y 84,90%) de este nematodo obtenido a partir de plantas de soja, conducidas en invernadero, en sorgo (*S. bicolor* cv. 'BRS 506'), durante cinco meses. El inoculo fue obtenido a través de la metodología propuesta por Coolen y D'Herde (1972). Posteriormente las plantas fueron inoculadas cinco días después del trasplante, con una suspensión de 1.000 individuos de estadio móvil, en tres orificios de aproximadamente 2 cm de profundidad alrededor de la planta.

Noventa días después de la inoculación, se colectó el sistema radicular de cada planta + 100 cm³ de suelo homogenizado para la respectiva evaluación. Cada sistema radicular fue lavado y pesado, para posteriormente realizar la extracción de los nematodos de acuerdo a lo propuesto por Coolen y D'Herde (1972). Las muestras obtenidas

fueron evaluadas en cuanto al número de individuos, contados con la cámara de Peters, en microscopio óptico. De la misma forma los nematodos fueron extraídos del suelo usando la metodología descrita por Jenkins (1964), siendo los valores extrapolados para 2.000 cm³ de suelo (peso total de la maceta). Con los valores obtenidos, se calculó el factor de reproducción (Oostenbrink, 1966), considerando como población final la sumatoria del número total de nematodos por sistema radicular, calculado a partir del número de nematodos por gramo de raíz fresca, y el número de nematodos presentes en el suelo (Cook y Evans, 1987).

El diseño utilizado en el experimento fue el de bloques completamente al azar con ocho repeticiones. Las medias de las poblaciones finales fueron comparadas por la prueba de Scott-Knott a

5% de probabilidad utilizando el software SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las diferentes especies de plantas adventicias evaluadas presentan comportamientos diferenciales en cuanto a su parasitismo por *P. brachyurus*, a partir de la evaluación de la población final, número de nematodos por gramo de raíz fresca y el factor de reproducción (Tabla 2). Considerando la población final de *P. brachyurus* fue posible encuadrar las plantas en seis grupos diferentes, a partir de valores decrecientes de la población final. Las especies *Brachiaria decumbens*, *Urochloa plantaginea*, *Brachiaria brizantha*, y *Panicum maximum*, presentaron las poblaciones finales más altas, entre 12.912 y 11.022 individuos de nematodos; diferenciándose estadísticamente de las demás especies evaluadas, siendo por tanto estas especies consideradas como hospedadoras más favorables al parasitismo de este nematodo (Tabla 2). Es importante resaltar que estas especies de plantas, en muchos casos son utilizadas como forrajeras y cobertura del suelo, en los sistemas de integración campo-pecuaria y plantío directo, respectivamente (Machado y Asis, 2010). En este escenario, la utilización de estas especies en los sistemas de cultivo o la presencia como plantas adventicias debe ser mantenida exclusivamente en áreas libres de este fitoparásito, evitando la multiplicación para cultivos agrícolas posteriores.

Para el número de nematodos por gramo de raíz (Tabla 2), los valores medios varían de 39,9 a 606,8 individuos, siendo *B. decumbens*, *Digitaria horizontalis*, *Ipomoea purpurea*, *I. grandifolia*, *Cyperus rotundus*, *P. maximum*, *Cenchrus echinatus*, *Digitaria insularis*, *U. plantaginea*, y *Rhynchelytrum repens*, plantas adventicias que presentaron los mayores valores en poblaciones. Estos resultados evidencian la alta capacidad de multiplicación del nematodo fitoparásito.

La planta adventicia *Raphanus raphanistrum* presentó la menor población final del nematodo (798 individuos), también menor número de nematodos por gramo de raíz (40 individuos) y fue considerada como la especie de menor tasa de reproducción de *P. brachyurus* (FR = 0,8), debido a cierto grado de resistencia, por lo tanto este resultado permitiría garantizar el uso de esta planta como cobertura de suelo en los sistemas conservacionistas sin correr el riesgo de aumentar la infestación con este nematodo fitoparásito (Tabla 2).

En conclusión, la resistencia de las plantas adventicias a *P. brachyurus*, (Tabla 2) permitió detectar que veinticuatro especies (96%) resultaron

ser óptimos hospedadores, permitiendo el aumento de las poblaciones de *P. brachyurus*, lo que exige un mayor nivel de control en áreas con sospecha con este nematodo fitoparásito.

Las especies *B. decumbens*, *B. brizantha*, y *P. maximum* merecen atención, considerando que en el presente trabajo se han posicionado en el primer grupo de susceptibilidad y siendo utilizadas ampliamente para la obtención de paja en el sistema de plantío directo (Kluthcouski *et al.*, 2003). Otros trabajos mencionan a *Brachiaria* spp., y *B. brizantha*, como buenos huéspedes de *P. brachyurus* al presentar un factor de reproducción (FR) de 9,71 (Inomoto *et al.*, 2007) y 2,55 (Queiroz *et al.*, 2014), respectivamente. En el caso de *P. maximum* que obtuvo FR = 11,0, valor superior al obtenido por Queiroz *et al.* (2014), FR = 8,15, y una diferencia mayor comparado con el resultado obtenido de FR = 4,08 reportado por Inomoto *et al.* (2007). Estos trabajos, indican una alta susceptibilidad a este fitoparásito, siendo recomendable evitar la presencia de estas especies adventicias en áreas infestadas por *P. brachyurus*.

La capacidad de parasitismo demostrada por *P. brachyurus* sobre “azevén” (*Lolium multiflorum*) (FR = 3,5) aumenta la preocupación, ya que esta planta es bastante utilizada como cobertura como fuente de forraje para el ganado, además de aparecer voluntariamente en las áreas agrícolas en el sur de Brasil; debemos mencionar que esta especie puede tener resistencia a herbicidas tales como glifosato, iodosulfuron-methyl-sodium y clethodim en plantaciones en el sur de Brasil de diferentes cultivos agrícolas como soja, maíz, frejol y arroz (Roman *et al.*, 2004).

Las demás especies que fueron observadas como susceptibles a *P. brachyurus* resultan peligrosas en las diferentes áreas agrícolas de Brasil, por lo que es necesario la adopción de prácticas de manejo que posibiliten el adecuado control de las especies adventicias, de modo que garantice disminuir la infestación de este fitoparásito (Dias *et al.*, 1995). Debemos resaltar que plantas adventicias pueden mantener o incrementar las poblaciones del nematodo en ausencia de cultivos (Lordello *et al.*, 1988), lo que imposibilita realizar un control.

El control de plantas adventicias, es una estrategia de manejo importante para la reducción de la población de *P. brachyurus*. Por tanto, el conocimiento de la gama de plantas adventicias hospedadoras a diferentes especies del nematodo de las lesiones radiculares, vendrá a contribuir de forma positiva en la reducción de las poblaciones de *P. brachyurus*, a través del uso de herbicidas selectivos, lo que evitará la reproducción de este nematodo fitoparásito.

Tabla 2. Capacidad hospedadora de plantas adventicias inoculadas con *Pratylenchus brachyurus* expresada por la población final (PF), y número de nematodos por gramo de raíz fresca (Nem/g) y el factor de reproducción (FR).

Especies	Población final		Nem/g		FR ^y	Reacción ^z
<i>Brachiaria decumbens</i>	12912,1 ± 830,50	A ^x	606,8 ± 70,8	A	12,9 ± 1,1	S
<i>Urochloa plantaginea</i>	12490,8 ± 642,4	A	426,6 ± 50,3	B	12,5 ± 1,2	S
<i>Brachiaria brizantha</i>	11398,7 ± 743,2	A	320,2 ± 43,1	C	11,4 ± 1,4	S
<i>Panicum maximum</i>	11022,2 ± 450,9	A	367,4 ± 65,3	B	11,1 ± 0,9	S
<i>Cenchrus echinatus</i>	9172,0 ± 321,9	B	375,9 ± 76,3	B	9,2 ± 2,0	S
<i>Rhynchelytrum repens</i>	8913,0 ± 219,4	B	445,6 ± 40,6	B	8,9 ± 0,8	S
<i>Eleusine indica</i>	8083,0 ± 453,4	B	224,5 ± 56,4	D	8,1 ± 0,9	S
<i>Digitaria horizontalis</i>	7586,0 ± 332,5	C	350,9 ± 25,9	B	7,6 ± 1,1	S
<i>Digitaria insularis</i>	7186,1 ± 212,6	C	417,8 ± 35,6	B	7,2 ± 0,9	S
<i>Sorghum halepense</i>	6922,5 ± 143,2	C	173,1 ± 21,4	F	6,9 ± 0,7	S
<i>Amaranthus deflexus</i>	6219,4 ± 293,1	C	106,0 ± 19,4	F	6,2 ± 0,5	S
<i>Amaranthus hybridus</i>	5471,5 ± 320,4	C	106,1 ± 29,3	F	5,5 ± 0,6	S
<i>Echinochloa colonum</i>	5583,6 ± 531,5	C	186,1 ± 25,3	E	5,5 ± 0,7	S
<i>Bidens pilosa</i>	5227,1 ± 365,3	C	195,1 ± 18,4	E	5,2 ± 0,4	S
<i>Amaranthus spinosus</i>	4510,2 ± 122,3	D	113,9 ± 16,3	F	4,5 ± 0,7	S
<i>Ipomoea grandifolia</i>	4528,8 ± 98,5	D	353,8 ± 49,1	B	4,5 ± 0,8	S
<i>Ipomoea nil</i>	4303,6 ± 143,7	D	316,5 ± 67,5	C	4,3 ± 0,9	S
<i>Cyperus rotundus</i>	4096,4 ± 88,6	D	365,8 ± 55,8	B	4,1 ± 0,9	S
<i>Bidens subalternans</i>	4521,9 ± 119,2	D	176,6 ± 17,3	E	4,5 ± 1,0	S
<i>Ipomoea purpurea</i>	4490,8 ± 142,8	D	351,2 ± 33,1	B	4,5 ± 0,7	S
<i>Euphorbia heterophylla</i>	3453,1 ± 94,6	E	308,3 ± 65,3	C	3,5 ± 0,5	S
<i>Galinsoga parviflora</i>	3384,1 ± 120,3	E	248,8 ± 32,1	D	3,4 ± 0,6	S
<i>Sida rhombifolia</i>	3780,0 ± 65,3	E	189,0 ± 31,8	E	3,8 ± 0,5	S
<i>Lolium multiflorum</i>	3526,8 ± 75,3	E	259,4 ± 56,3	D	3,5 ± 0,6	S
<i>Raphanus raphanistrum</i>	798,3 ± 49,7	F	40,0 ± 9,8	G	0,8 ± 0,2	R
<i>Sorghum bicolor</i> (T) ^w	14238,3 ± 765,3	-	363,3 ± 77,3	-	14,2 ± 1,2	S
CV (%)	20,87		18,75			

^wT = Testigo susceptible

^x Medias seguidas por la misma letra en las columnas no difieren entre sí por la prueba de Scott-Knott a 5% de probabilidad.

^y FR = población final (PF)/población inicial (Pi = 1.000)

^z FR : R = Resistente (FR < 1); S = Susceptible (FR > 1).

LITERATURA CITADA

- Barbosa, K. A. G., A. H. Seii, M. R. Rocha, R. A. Teixeira, L. C. Santos, and G. Araújo. 2014. Interação entre herbicidas e cultivares de soja sobre o nematoide de cisto *Heterodera glycines*. *Bioscience Journal* 30:154-163.
- Bélaïr, G., N. Dauphinais, D. L. Benoit, and Y. Fournier. 2007. Reproduction of *Pratylenchus penetrans* on 24 Common Weeds in Potato Fields in Québec. *Journal of Nematology* 39:321-326.
- Bellé, C., S. M. Kulczynski, C. B. Gomes, and P. R. Kuhn. 2014. Fitonematoides associados à cultura da cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul, Brasil. *Nematropica* 44:207-217.
- Coolen, W. A., and C. J. D'Herde. 1972. A method

- for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Ghent State Agricultural Research Centre. Merelbeke, Belgium.
- Cook, R., and K. Evans. 1987. Resistance and tolerance. Pp. 179-231 in R. H. Brown and B. R. Kerry, eds. Principles and practice of nematode control in crops. New York, USA: Academic Press.
- Dias, W. P., S. Ferraz, A. A. Silva, R. D. Lima, and L. A. C. Valle. 1995. Hospedabilidade de algumas ervas daninhas ao nematoide de cisto da soja. *Nematologia Brasileira* 19:9-14.
- Dias-Arieira, C. R., and F. M. Chiamolera. 2011. Cresce a incidência de nematoides em milho e soja. *Revista Campo e Negócios* 97:18-21.
- Ferraz, L. C. C. B. 1999. Gênero *Pratylenchus* – os nematoides das lesões radiculares. *Revisão Anual de Patologia de Plantas* 7:157-195.
- Ferraz, L. C. C. B. 2006. O nematoide *Pratylenchus brachyurus* e a soja sob plantio direto. *Revista Plantio Direto* 96:23-27.
- Ferreira, D. F. 2011. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35:1039-1042.
- Goulart, A. M. C. 2008. Aspectos gerais sobre nematoides das lesões radiculares (gênero *Pratylenchus*). Embrapa Cerrados, Documentos 219, Planaltina DF, Brasil.
- Inomoto, M. M., K. M. S. Siqueira, and A. C. Z. Machado. 2011. Sucessão de cultura sob pivô central para controle de fitonematoides: variação populacional, patogenicidade e estimativa de perdas. *Tropical Plant Pathology* 36:178-185.
- Inomoto, M. M., A. C. Z. Machado, and S. R. Antedomênico. 2007. Reação de *Brachiaria* spp. e *Panicum maximum* a *Pratylenchus brachyurus*. *Fitopatologia Brasileira* 32:341-344.
- Jenkins, W. R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter* 48:692.
- Kluthcouski, J., L. F. Stone, and H. Aidar. 2003. Integração Lavoura-Pecuária, Santo Antonio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, Brasil.
- Lorenzi, H. 2000. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. Instituto Plantarum, São Paulo, Brasil.
- Lorenzi, H. 2013. Plantas daninhas do Brasil. 4 Ed. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. Nova Odessa, Brasil.
- Lordello, R. R. A., A. I. L. Lordello, and E. M. Paulo. 1988. Multiplicação de *Meloidogyne javanica* em plantas daninhas. *Nematologia Brasileira* 12:84-92.
- Machado, A. C. Z., D. B. Beluti, R. A. Silva, M. A. S. Serrano, and M. M. Inomoto. 2006. Avaliação de danos causados por *Pratylenchus brachyurus* em algodoeiro. *Tropical Plant Pathology* 31:11-16.
- Machado, L. A. Z., and P. G. G. Assis. 2010. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 45:415-422.
- Moens, M., and R. Perry. 2009. Migratory plant endoparasitic nematodes: A group rich in contrasts and divergence. *Annual Review of Phytopathology* 47:313-332.
- Oostenbrink, R. 1966. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. *Mededeelingen der Landbouw-Hoogeschool* 66:1-46.
- Osipe, J. B., R. S. Oliveira Jr., J. Constantin, D. F. Biffe, F. A. Rios, L. H. M. Franchini, E. A. Gheno, and M. A. Raimondi. 2014. Seletividade de aplicações combinadas de herbicidas em pré e pós-emergência para a soja tolerante ao glyphosate. *Bioscience Journal* 30:623-631.
- Queiroz, C. A., C. D. Fernandes, J. R. Verzignassi, C. B. Valle, L. Jank, G. Mallmann, and M. V. Batista. 2014. Reação de acessos e cultivares de *Brachiaria* spp. e *Panicum maximum* à *Pratylenchus brachyurus*. *Summa Phytopathologica* 40:226-230.
- Ribeiro, N. R., W. P. Dias, and J. M. Santos. 2010. Distribuição de fitonematoides em regiões produtoras de soja do estado de Mato Grosso. Rondonópolis: Fundação MT, p. 289-296. (Boletim de Pesquisa de Soja 2010).
- Roman, E.S., L. Vargas, M. A. Rizzardi, and R. W. Mattei. 2004. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. *Planta Daninha* 22:301-306.
- Severino, J. J., C. R. Dias-Arieira, and D. J. Tessmann. 2010. Nematodes associated with sugarcane (*Saccharum* spp.) in sandy soils in Parana, Brazil. *Nematropica* 40:111-119.
- Silva, R. A., M. A. S. Serrano, A. C. Gomes, D. C. Borges, A. A. Souza, G. L. Asmus, and M. M. Inomoto. 2004. Ocorrência de *Pratylenchus brachyurus* e *Meloidogyne incognita* na cultura do algodoeiro no estado do Mato Grosso. *Fitopatologia Brasileira* 29:337.
- Singh, S. K., U. R. Khurma, and P. J. Lockhart. 2010. Weed host of root-knot nematodes and their distribution in Fiji. *Weed Technology* 24:607-612.
- Smiley, R. W., G. Yan, and J. A. Gourlie. 2014. Selected Pacific Northwest Rangeland and Weed Plants as Hosts of *Pratylenchus neglectus* and *P. thornei*. *Plant Disease* 98:1333-1340.

Received:

4/IV/2014

Accepted for publication:

20/VII/2015

Recibido:

Aceptado para publicación: