

# Penetração e Desenvolvimento de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Heterodera glycines* em Quatro Gramíneas Forrageiras.

CLÁUDIA R. DIAS-ARIEIRA<sup>1,2</sup>, SILAMAR FERRAZ<sup>1</sup>, LEANDRO G. FREITAS<sup>1</sup> & EDSON HIYDU MIZOBUTSI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, CEP 36571-000, Viçosa-MG – E-mail: crdias@alunos.ufv.br  
Bolsista do CNPq.

Recebido para publicação em 27/12/2001. Aceito em 05/07/2002

**Resumo** - Dias-Arieira, C.R.; S. Ferraz; L.G. Freitas & E.M. Mizobutsi. 2002. Penetração e desenvolvimento de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Heterodera glycines* em quatro gramíneas forrageiras.

A penetração e o desenvolvimento de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Heterodera glycines* em raízes de *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Panicum maximum* cv. Guiné e *Andropogon gayanus* cv. Planaltina foram avaliados por um período de 60 dias. Soja cv. FT-Cristalina foi usada como testemunha. A penetração dos juvenis de *M. incognita* e *M. javanica* foi superior na soja quando comparada às gramíneas. Das gramíneas avaliadas, apenas *A. gayanus* cv. Planaltina possibilitou o desenvolvimento dos nematóides até a formação de fêmeas com ovos. Nas demais espécies, esses nematóides não se desenvolveram além de J2. Quanto a *H. glycines*, a penetração de J2 nas raízes das gramíneas foi muito baixa e em nenhuma das espécies ocorreu desenvolvimento do nematóide além desse estágio.

**Palavras-chave:** desenvolvimento, gramíneas forrageiras, *Heterodera glycines*, plantas hospedeiras, *Meloidogyne* spp., penetração.

**Summary** - Dias-Arieira, C.R.; S. Ferraz; L.G. Freitas & E.M. Mizobutsi. 2002. Penetration and development of *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* and *Heterodera glycines* in four forage grasses.

The capacity of *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* and *Heterodera glycines* to penetrate and to develop in *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Panicum maximum* cv. Guiné and *Andropogon gayanus* cv. Planaltina roots was evaluated for 60 days. Soybean plants were used as control. The penetration of *M. incognita* and *M. javanica* juveniles was greater in soybean, when compared to the grasses. Of the grasses evaluated, only *A. gayanus* cv. Planaltina allowed the nematode to develop until the formation of females with eggs. The nematodes did not develop beyond the J2 stage in the other plant species. The penetration of *H. glycines* juveniles was low and the nematode developed only in soybean.

**Key words:** development, forage grasses, *Meloidogyne* spp., *Heterodera glycines*, host plant, penetration.

## Introdução

Diversos são os gêneros de nematóides que ocorrem no Brasil, porém nenhum deles é tão disseminado quanto o nematóide de galhas (*Meloidogyne* spp.) e nenhum causou um impacto tão grande, em termos de redução de produção de uma cultura de grande importância econômica, quanto o nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*). Apesar dos esforços e dos êxitos em obter cultivares de soja resis-

tentes a esses nematóides, a rotação de cultura continua sendo um dos métodos mais viáveis para seu controle. Há trabalhos que relatam a potencialidade das gramíneas forrageiras no controle de nematóides, tanto de *Meloidogyne* spp. (Rodríguez-Kábana *et al.*, 1994; Brito & Ferraz, 1987a e 1987b; Haroon & Smart 1983a, b) e quanto de *H. glycines* (Rodríguez-Kábana *et al.*, 1989; Rodríguez-Kábana *et al.*, 1991; Dias *et al.*, 1995).

Diferentemente das crotalárias e mucunas, pouco é sabido sobre a forma de controle que as gramíneas forrageiras exercem. Dentre os trabalhos envolvendo estudos do desenvolvimento de nematóides nas raízes de gramíneas, destaca-se o realizado por Brito & Ferraz (1987b), em que se estudou o parasitismo de *M. javanica* em *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* cv. Guiné. Observou-se que os juvenis que penetraram nas raízes dessas espécies não conseguiram se desenvolver além do segundo estágio de juvenil. Resultados semelhantes, envolvendo espécies de *Meloidogyne* e *Digitaria decumbens* cv. Pangola, foram observados por Haroon & Smart (1983a, 1983b).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a penetração e o desenvolvimento de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *H. glycines* no sistema radicular de *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Panicum maximum* cv. Guiné e *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, por serem gramíneas que podem ser usadas em rotação com a soja e pouco estudadas em relação ao modo como impedem o desenvolvimento desses nematóides.

## Material e Métodos

Plântulas de *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Panicum maximum* cv. Guiné, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e de soja, usada como testemunha, foram produzidas em bandejas contendo areia tratada com brometo de metila. As sementes das gramíneas foram gentilmente fornecidas pela Matsuda Sementes. As espécies avaliadas nesse experimento foram selecionadas entre 16 espécies de gramíneas que, em trabalhos anteriores, mostraram potencialidade para o controle de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Heterodera glycines* (Dias & Ferraz, 2001; Dias *et al.*, 2001a; Dias *et al.* 2001b). Plântulas com comprimento de radícula variando de 3 a 5 cm foram transplantadas para copos de plástico, com capacidade de 300 mL, contendo areia. Três plântulas das gramíneas foram transplantadas por copo, devido ao sistema radicular dessas espécies ser muito reduzido no início, e apenas uma plântula de soja foi transplantada por copo. Após dois dias do transplante, efetuou-se a infestação das plantas com 1.500 ovos do nematóide por copo, através de orifícios abertos no solo, ao redor de cada planta. As suspensões de ovos das espécies de *Meloidogyne* foram obtidas segundo a metodologia modificada por Boneti & Ferraz (1981), a partir de raízes de tomateiro do grupo Santa Cruz, mantidos em casa de vegeta-

ção. O inóculo de *H. glycines* foi obtido de plantas de soja cv. FT-Criticalina, cultivadas em solo naturalmente infestado e mantidas em casa de vegetação. Para extração dos ovos de *H. glycines*, as raízes foram colocadas sobre peneira de 0,85 mm (20 mesh) acoplada sobre a de 0,15 mm (100 mesh) e lavadas com jato forte de água. Fêmeas retidas na peneira de 0,15 mm foram esmagada por fricção com tubo de ensaio e os ovos liberados foram recolhidos em peneira de 0,026 mm (500 mesh), preparando-se então a suspensão de ovos, que foi calibrada com auxílio de câmara de Peters e microscópio estereoscópio.

As plantas foram mantidas em casa de vegetação e irrigadas sempre que necessário. Do terceiro até o 30º dia após a inoculação, três copos de cada espécie foram coletados a cada três dias. Após o 30º dia, esse intervalo passou para seis dias, sendo o trabalho avaliado até o 60º dia. As raízes coletadas foram cuidadosamente lavadas em água e submetidas à técnica de coloração de Byrd *et al.* (1983). Posteriormente foram avaliadas ao microscópio estereoscópio quanto à presença e ao estágio de desenvolvimento dos nematóides, que foram classificados como: a) juvenis de segundo estágio (J2); b) juvenis de terceiro e quarto estágio (J3 e J4); c) fêmeas e d) machos, quando presentes.

## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos encontram-se nas Tabelas 1, 2 e 3. Observou-se que a penetração das três espécies de nematóides foi maior nas raízes de soja do que nas gramíneas. Os resultados observados para *M. incognita* e *M. javanica* foram semelhantes frente às gramíneas avaliadas (Tabelas 1 e 2). As médias de nematóides encontradas nas raízes das diferentes gramíneas variaram pouco nos primeiros 30 dias do experimento. Para *M. incognita*, entre 0,3 a 58,7 nematóides foram observados nas raízes das gramíneas e 2,7 a 330,7 nas de soja (Tabela 1). Para *M. javanica*, esses números variaram de 0,3 a 67,3, para as gramíneas, e 27 a 348 para a soja (Tabela 2). Resultados semelhantes foram observados por Brito & Ferraz (1987b), segundo os quais não houve diferença significativa na penetração de juvenis de *M. javanica* nas raízes das gramíneas nos primeiros dias de avaliação. Nenhum J3/J4 foi encontrado nas raízes de *B. brizantha* e *P. maximum* cv. Guiné durante todo o experimento, e apenas um J3 de *M. incognita* foi detectado na raiz de *B. decumbens* aos 48 dias após a

Tabela 1: Número de nematóides nas raízes de *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Panicum maximum* cv. Guiné, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e soja cv. FT-Cristalina até 60 dias após a inoculação com 1.500 ovos de *Meloidogyne incognita*<sup>1</sup>.

Dias após a inoculação	Estádio do nematóide	Tratamentos				
		Soja	B. brizantha	B. decumbens	P.m. Guiné	A.g. Planaltina
3	J2	2,7	2,7	1,3	-	-
	J3/J4	-	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
6	J2	51	3	1	4,7	4,7
	J3/J4	-	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
9	J2	74,3	13,7	0,3	3	10,3
	J3/J4	-	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
12	J2	100,5	13,7	18,3	0	0,7
	J3/J4	5	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
15	J2	144,7	22,6	22	8,7	5,3
	J3/J4	47,3	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
18	J2	249	32,7	16,7	15	10,3
	J3/J4	81,7	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
21	J2	176,5	12,3	18,3	13,7	32
	J3/J4	83,5	-	-	-	7,3
	Fêmeas	-	-	-	-	-
24	J2	200,5	18	32,3	5,3	15,3
	J3/J4	86	-	-	-	5,7
	Fêmeas	-	-	-	-	-
27	J2	148,3	18	31	24	47,7
	J3/J4	74,3	-	-	-	11
	Fêmeas	-	-	-	-	-
30	J2	116,7	28	31,3	14,3	15,3
	J3/J4	112,3	-	-	-	2,7
	Fêmeas	-	-	-	-	-
36	J2	103	16,7	47	13	113,3
	J3/J4	151,7	-	-	-	36
	Fêmeas	5,7	-	-	-	-
42	J2	82	5,3	13	6,3	30,5
	J3/J4	118	-	-	-	8
	Fêmeas	4,5	-	-	-	-
48	J2	53,8	25	7,3	14,3	13,3
	J3/J4	88	-	1	-	-
	Fêmeas	1	-	-	-	-
54	J2	81	4,7	0	4,7	14,7
	J3/J4	170,5	-	-	-	9,3
	Fêmeas	34,5 <sup>2</sup>	-	-	-	2,3 <sup>2</sup>
60	J2	18	0	1	0	41
	J3/J4	139	-	-	-	62
	Fêmeas	52 <sup>2</sup>	-	-	-	28 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Médias de três repetições.<sup>2</sup> Fêmeas com ovos.

Tabela 2: Número de nematóides nas raízes de *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Panicum maximum* cv. Guiné, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e soja cv. FT-Cristalina até 60 dias após a inoculação com 1.500 ovos de *Meloidogyne javanica*<sup>1</sup>.

Dias após a inoculação	Estádio do nematóide	Tratamentos				
		Soja	B. brizantha	B. decumbens	P.m. Guiné	A.g. Planaltina
3	J2	27	4	1,3	-	3
	J3/J4	-	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
6	J2	35,5	4,7	9,7	1	0,3
	J3/J4	-	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
9	J2	76,3	11,3	8,7	0,3	-
	J3/J4	0,7	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
12	J2	70	6,5	21	2	2,7
	J3/J4	25	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
15	J2	139,5	18,3	12	6,3	12,6
	J3/J4	61	-	-	-	5
	Fêmeas	-	-	-	-	-
18	J2	158,7	5,3	11	2,7	17
	J3/J4	62	-	-	-	8,3
	Fêmeas	-	-	-	-	-
21	J2	113,5	24	29,7	5	26,7
	J3/J4	150,5	-	-	-	16,7
	Fêmeas	-	-	-	-	-
24	J2	190,5	14,3	9	13,7	52
	J3/J4	157,5	-	-	-	15,3
	Fêmeas	-	-	-	-	-
27	J2	173,3	4,7	29,3	26,7	19,3
	J3/J4	143	-	-	-	15
	Fêmeas	0,3	-	-	-	-
30	J2	77,7	28,3	29	36,3	8,3
	J3/J4	165,3	-	-	-	9
	Fêmeas	-	-	-	-	-
36	J2	104	17,3	17,3	14	21,3
	J3/J4	188	-	-	-	8,7
	Fêmeas	7	-	-	-	-
42	J2	42	5,5	24	9	24,7
	J3/J4	128,3	-	-	-	22,3
	Fêmeas	81,6 <sup>2</sup>	-	-	-	1,3
48	J2	5,3	4	3	5	25,3
	J3/J4	233,5	-	-	-	25
	Fêmeas	146,5 <sup>2</sup>	-	-	-	3,3
54	J2	7,3	2	0,3	3,3	53
	J3/J4	135,5	-	-	-	45
	Fêmeas	169,5 <sup>2</sup>	-	-	-	1,3 <sup>2</sup>
60	J2	-	1,3	-	4	14
	J3/J4	190,5	-	-	-	3,6
	Fêmeas	229,5 <sup>2</sup>	-	-	-	7,7 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Médias de três repetições.

<sup>2</sup> Fêmeas com ovos.

inoculação (Tabela 1). Haroon & Smart (1983a) também não observaram desenvolvimento de *M. incognita* além de J2 nas raízes de capim pangola (*Digitaria decumbens* cv. Pangola). Para as gramíneas, observou-se que quando houve um número mais expressivo de J2 penetrando, isso ocorreu num mesmo ponto da raiz, geralmente nas extremidades. Tal característica também foi relatada por Haroon & Smart (1983a) para capim pangola e por Brito & Ferraz (1987b) para *P. maximum* cv. Guiné. Após 21 dias da inoculação, foi registrado aumento no número de J2 de ambas as espécies de *Meloidogyne* nas raízes de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, quando comparado as outras gramíneas, contudo inferior à soja.

A partir de 12 dias da inoculação, um número cada vez mais expressivo de J3/J4 de ambos os nematóides foi observado nas raízes da soja (Tabelas 1 e 2). Com 27 dias observou-se apenas uma fêmea de *M. javanica* na soja. Outras fêmeas de *Meloidogyne* só foram observadas a partir do 36º dia. Nas raízes de *A. gayanus* cv. Planaltina fêmeas de *M. javanica* começaram a ser formadas após 42 dias, porém em número bastante reduzido, se comparado à soja (Tabela 2). Para *M. incognita*, o ciclo parece ter sido mais lento. Fêmeas nas raízes de soja foram observadas a partir do 36º dia, enquanto para *A. gayanus* cv. Planaltina somente aos 54 dias (Tabela 1). Contudo, aos 60 dias a diferença entre o número de fêmeas nas raízes dessa espécie e soja não era tão grande quanto aquele observado para *M. javanica*. A produção de ovos em *A. gayanus* cv. Planaltina ocorreu na mesma época nas duas espécies de *Meloidogyne*.

A baixa penetração e a inibição do desenvolvimento dos nematóides nas raízes de *B. brizantha*, *B. decumbens* e *P. maximum* cv. Guiné sugerem ação nematicida ou nematostática de algum composto químico presente nas raízes dessas gramíneas. Nos exsudados de *Eragrostis curvula* foi encontrada uma alta concentração de pirocatecol (Scheffer *et al.* citados por Rhode, 1972). Esse composto, mesmo diluído a  $1 \times 10^{-8}$ , inibiu a atividade de *Meloidogyne* spp. A resistência das gramíneas à *Meloidogyne* diferiu daquelas observadas para algumas leguminosas, como *Mucuna*, *Crotalaria* e soja resistente. Nas gramíneas não ocorreu penetração ou foi muito baixa.

Em *Crotalaria*, uma forte atração de *M. javanica* para a região das raízes, com penetração reduzida e não formação de fêmeas foi observada por Silva *et al.* (1989). Já na soja resistente observou-se grande penetração de *M. incognita*, seguida da migração dos nematóides a partir das raízes (Herman *et al.*, 1991).

Quanto a *H. glycines*, além de poucos juvenis penetrem as raízes das gramíneas, não houve desenvolvimento a partir do segundo estágio (Tabela 3). Já na soja, nove dias após a inoculação já havia juvenis de terceiro e quarto estágio e aos 18 dias observou-se a presença de fêmeas. Riggs (1987) avaliou a penetração de *H. glycines* em plantas de diferentes famílias e nenhuma espécie pertencente à família Poaceae (antiga Gramineae) foi invadida pelo nematóide. O mesmo resultado foi obtido por Schmitt & Riggs (1991) para milho e trigo. Em geral, espécies da família Poaceae comportam-se como não hospedeiras desse nematóide e podem reduzir a sua população. Valle *et al.* (1996) observou que após o cultivo de *P. maximum* e *B. brizantha* ocorreu uma redução significativa no número de cistos e juvenis de *H. glycines* no solo. Resultados semelhantes foram observados por Dias & Ferraz (2001). O número de cistos registrado após o cultivo de *A. gayanus* foi maior que o observado para as outras gramíneas (Valle *et al.*, 1996), ainda assim inferior à testemunha. Poucos machos foram observados nas raízes de soja, isso se deve ao fato de eles abandonarem as raízes para fecundar as fêmeas.

Como nenhuma das três espécies de nematóide completou o ciclo em *B. brizantha*, *B. decumbens* e *P. maximum* cv. Guiné, elas podem ser recomendadas para o uso em esquemas de rotação de culturas em áreas onde *M. incognita*, *M. javanica* ou *H. glycines* estão presentes. Além do controle de nematóides, doenças causadas por fungos de solo também podem ser reduzidas quando realiza-se rotação com pastagem (Rodríguez-Kábana *et al.*, 1994). Deve-se considerar ainda que esquemas de rotação promovem melhorias nas características física e química do solo (Cardoso, 1993). Quanto a *A. gayanus* cv. Planaltina, por permitir a multiplicação de *M. incognita* e *M. javanica*, não deve ser recomendado para o plantio em áreas onde esses nematóides estão presentes.

Tabela 3: Número de nematóides nas raízes de *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Panicum maximum* cv. Guiné, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e soja cv. FT-Cristalina até 60 dias após a inoculação com 1.500 ovos de *Heterodera glycines*<sup>1</sup>.

Dias após a inoculação	Estádio do nematóide	Tratamentos				
		Soja	B. brizantha	B. decumbens	P.m. Guiné	A.g. Planaltina
3	J2	1,7	1,7	-	1	-
	J3/J4	-	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
6	J2	23,5	0,7	1,3	2	0,7
	J3/J4	-	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
9	J2	72	4	-	-	-
	J3/J4	9,7	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
12	J2	72	4,7	0,3	0,3	-
	J3/J4	29,5	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
15	J2	65,7	0,7	-	-	-
	J3/J4	134	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-	-
18	J2	67,5	7	0,3	-	-
	J3/J4	199	-	-	-	-
	Fêmeas	22,5	-	-	-	-
21	J2	43,5	1,3	-	-	0,3
	J3/J4	99	-	-	-	-
	Fêmeas	16,5	-	-	-	-
24	J2	26	1,3	-	-	-
	J3/J4	135	-	-	-	-
	Fêmeas	17 <sup>2</sup>	-	-	-	-
27	J2	35,3	1	-	-	-
	J3/J4	93,3	-	-	-	-
	Fêmeas	20 <sup>2</sup>	-	-	-	-
30	J2	6,7	0,7	0,7	0,3	-
	J3/J4	78,3	-	-	-	-
	Fêmeas	46,3 <sup>2</sup>	-	-	-	-
36	J2	11,5	-	-	-	-
	J3/J4	108,5	-	-	-	-
	Fêmeas	46,5 <sup>2</sup>	-	-	-	-
42	J2	6,5	1,3	0,3	-	-
	J3/J4	11	-	-	-	-
	Fêmeas	9,5 <sup>2</sup>	-	-	-	-
48	J2	33,5	-	1	1	3
	J3/J4	81,5	-	-	-	-
	Fêmeas	18 <sup>2</sup>	-	-	-	-
54	J2	108,3	2,3	-	-	-
	J3/J4	35	-	-	-	-
	Fêmeas	13 <sup>2</sup>	-	-	-	-
60	J2	311	1,7	4,3	0,7	1,7
	J3/J4	45,5	-	-	-	-
	Fêmeas	6,5 <sup>2</sup>	-	-	-	-

<sup>1</sup> Médias de três repetições.

<sup>2</sup> Fêmeas com ovos.

## Literatura Citada

- BONETI, J. I. S. & S. FERRAZ. 1981. Modificação do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, 6: 553.
- BRITO, J.A. de & S. FERRAZ. 1987a. Seleção de gramíneas antagonistas a *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira*, 11: 260-269.
- BRITO, J.A. de & S. FERRAZ. 1987b. Antagonismo de *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* cv. 'Guiné' a *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira*, 11: 270-285.
- BYRD Jr., D.W.; J. KIRPATRICK & K.R. BARKER. 1983. An improved technique for clearing and staining plant tissues for detection of nematodes. *Journal of Nematology*, 15: 142-143.
- CARDOSO, A.N. 1993. Manejo e conservação do solo na cultura da soja. In: ARANTES, N.E. & P.I.M. SOUZA. (eds). A cultura da soja nos cerrados. Piracicaba: Potafos. p.71-104.
- DIAS, W.P.; S. FERRAZ & R.D. LIMA. 1995. Efeito de algumas espécies vegetais sobre a população de *Heterodera glycines* Ichonohe, em casa de vegetação. *Fitopatologia Brasileira*, 20: 370.
- DIAS, C.R. & S. FERRAZ. 2001. Redução da população de *Heterodera glycines* no solo através do cultivo de gramíneas forrageiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 23, Marília/SP. Anais... p.42.
- DIAS, C.R.; S. FERRAZ; A.V. SCHWAN & E.A LOPES. 2001a. Efeito do cultivo de gramíneas forrageiras sobre a população de *Meloidogyne javanica*, em condições de casa-de-vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 23, Marília/SP. Anais ... p.43.
- DIAS, C.R.; S. FERRAZ & E.A. LOPES. 2001b. Avaliação do efeito do cultivo de gramíneas forrageiras sobre a população de *Meloidogyne incognita*, no solo. *Fitopatologia Brasileira*, 26(Suplemento): 505.
- HAROON, S. & G.C. SMART, Jr. 1983a. Development of *Meloidogyne incognita* inhibited by *Digitaria decumbens* cv. Pangola. *Journal of Nematology*, 15: 102-105.
- HAROON, S. & G.C. SMART, Jr. 1983b. Root extracts of Pangola digitgrass affect egg hatch and larval survival of *Meloidogyne incognita*. *Journal of Nematology*, 15: 646-649.
- HAROON, S. & G.C. SMART, Jr. 1983c. Effects of Pangola digitgrass on *Meloidogyne arenaria*, *M. javanica* and *M. hapla*. *Journal of Nematology*, 15: 649-650.
- HERMAN, M.; R.S. HUSSEY & H.R. BOERMA. 1991. Penetration and development of *Meloidogyne incognita* on roots of resistant soybean genotypes. *Journal of Nematology*, 23: 155-161.
- RHODE, A.R. 1972. Expression of resistance in plants to nematode. *Annual Review of Phytopathology*, 10: 233-252.
- RIGGS, R.D. 1987. Nonhost root penetration by soybean cyst nematode. *Journal of Nematology*, 19: 251-254.
- RODRÍGUEZ-KÁBANA, R.; D.B. WEAVER; R. GARCÍA; D.G. ROBERTSON & E.L. CARDEN. 1989. Bahiagrass for the management of root-knot and cyst nematodes in soybean. *Nematropica*, 19: 185-193.
- RODRÍGUEZ-KÁBANA, R.; D.B. WEAVER; D.G. ROBERTSON; P.S. KING & E.L. CARDEN. 1991. Rotations of soybean with tropical corn and sorghum for the management of nematodes. *Journal of Nematology*, 23: 662-667.
- RODRÍGUEZ-KÁBANA, R.; N. KOKALIS-BURELLE; D.G. ROBERTSON; P.S. KING & L.W. WELLS. 1994. Rotations with coastal bermudagrass, cotton, and bahiagrass for management of *Meloidogyne arenaria* and southern blight in peanut. *Journal of Nematology*, 26: 665-668.
- SCHMITT, D.P. & R.D. RIGGS. 1991. Influence of selected plant species on hatching of eggs and development of juveniles of *Heterodera glycines*. *Journal of Nematology*, 23: 1-6.
- SILVA, G.S.; S. FERRAZ & J.M. SANTOS. 1989. Atração, penetração e desenvolvimento de larvas de *Meloidogyne javanica* em raízes de *Crotalaria* spp. *Nematologia Brasileira*, 13: 151-163.
- VALLE, L.A.C.; S. FERRAZ; W.P. DIAS & D.A. TEIXEIRA. 1996. Controle do nematóide de cisto da soja, *Heterodera glycines* Ichinohe, com gramíneas forrageiras. *Nematologia Brasileira*, 20: 1-11.