

**Reação de Genótipos de
Centrosema e de *Leucaena*
a *Meloidogyne javanica***





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1676-918X

Abril, 2005

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 148

Reação de Genótipos de *Centrosema* e de *Leucaena* a *Meloidogyne javanica*

Ravi Datt Sharma

Planaltina, DF
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *José de Ribamar N. dos Anjos*

Secretária-Executiva: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Normalização bibliográfica: *Hozana Alvares de Oliveira*

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

Jaime Arbués Carneiro

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2005): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.

Embrapa Cerrados.

S531r Sharma, Ravi Datt.

Reação de genótipos de *Centrosema* e de *Leucaena a Meloidogyne javanica* / Ravi Datt Sharma. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2005.

16 p. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; 148)

1. Leguminosas. 2. Genótipo. I. Título. II. Série.

633.3 - CDD 21

© Embrapa 2005

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	9
Conclusões	13
Referências Bibliográficas	13

Reação de Genótipos de *Centrosema* e de *Leucaena* a *Meloidogyne javanica*

Ravi Datt Sharma¹

Resumo - Genótipos de *Centrosema*, *Leucaena leucocephala*, *L. leucocephala* e *L. diversifolia* foram avaliados para resistência a *Meloidogyne javanica*, com o uso de dois níveis de inóculo (0 e 5000 ovos e juvenis de segundo estágio (J2)/planta) em casa de vegetação. A inoculação das plantas foi feita com *M. javanica* 15 dias após a emergência de plantas quando as mudas foram transplantadas para vasos de plástico contendo 1000 mL de substrato autoclavado. O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Rutger foi utilizado como planta suscetível para comparação e de viabilidade de inóculo. Aos 45 dias após a inoculação das plantas, foram avaliados o crescimento vegetativo, o número de nódulos bacterianos e as populações finais de *M. javanica* nas raízes das plantas e no solo. A reação das plantas foi determinada com base em critérios propostos por [Canto-Saenz \(1985\)](#). Dos 22 genótipos de *Centrosema* avaliados, *C. pubescens* x *C. macrocarpum* F4 151 AB e *Centrosema* sp. CNPGC 05/77 comportaram como suscetíveis e *Cp.* semente 108 e *Cp.* semente 113, como altamente suscetíveis e 18 genótipos como altamente resistentes a *M. javanica*. Entretanto, os 12 genótipos de *Leucaena* comportaram-se como altamente resistentes a *M. javanica* em condições de casa de vegetação.

Termos para indexação: *Centrosema* spp., *Leucaena* spp., Nematóide-de-galhas, suscetibilidade, resistência.

¹ Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados, sharma@cpac.embrapa.br

Reaction of *Centrosema* and *Leucaena* genotypes to *Meloidogyne javanica*

Abstract - The reaction of genotypes of *Centrosema* spp., and *Leucaena* spp. to *Meloidogyne javanica*, using two inoculum levels zero(o) and 5000 eggs and second stage (J2) juveniles/plant), was evaluated under greenhouse conditions. Fifteen days after emergence of *Centrosema* and *Leucaena*, the seedlings were transplanted to plastic pots containing 1000 mL of autoclaved substrate and simultaneously inoculated with *M. javanica*. A susceptible tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv. *Rutger* was utilized as a control for comparison. Forty-five days after nematode inoculation, the plant growth and the final nematode populations were used as parameters to evaluate the plant reaction according to Canto-Saenz (1985) proposal. Out of 22 genotypes of *Centrosema* evaluated 18 were highly resistant; two (*C. pubescens* x *C. macrocarpum* F4 151 AB, *Centrosema* sp. CNPGC 05/77), as susceptible and two (*Cp* 108 e *Cp* 113) as highly susceptibles to *M. javanica* whereas in case of *Leucaena* all the 12 genotypes reacted as highly resistant under greenhouse conditions.

Index terms: *Leucaena* spp., *Centrosema* spp., root-knot nematode, susceptibility, resistant.

Introdução

As espécies de *Centrosema* Benth. e de *Leucaena* Benth. são leguminosas nativas da América Central e da América do Sul com potencial para se adaptar a diversas regiões de clima seco e de altas altitudes dos trópicos, subtropicais, solos alagados e de solos ácidos com baixa fertilidade ([SCHULTZE-KRAFT et al., 1985](#)). [Grof et al. \(1977\)](#) relatam que as espécies de *Centrosema macrocarpum* Benth. e de *C. pubescens* Benth. têm considerável potencial como forrageira animal para áreas de Cerrado.

A espécie *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. pode ser usada para múltiplas finalidades: forrageira, mulch, madeira, papel e polpa, apresentando valor nutritivo igual ou superior ao da alfafa. Entre as diferentes espécies utilizadas para sombreamento como cultura perene, nos florestamentos agroflorestais dos trópicos, a *L. leucocephala* é uma espécie amplamente usada para arborização por que: não necessita de poda; pela não-interferência no sistema radicular de outras culturas; por produzir grande quantidade de mulch; e por ser resistente a pragas, a doenças e ao vento ([BROL, 1980](#)).

Embora muitas espécies de fitonematóides sejam relatadas em associação com *Centrosema* ([BALLY; REYDON, 1931](#); [LUC; DE GUIRAN, 1960](#); [SHARMA; GROF, 1984](#)), somente o nematóide-de-galhas, *Meloidogyne* spp., pode causar danos econômicos a essas plantas. No Brasil, [Lordello et al. \(1977\)](#) registraram pela primeira vez os danos causados por *Meloidogyne javanica* a *C. pubescens* em Nova Odessa, São Paulo. As galhas foram muito pequenas ou ausentes, e as fêmeas maduras encontraram-se embutidas nos tecidos das raízes. As fêmeas de *M. javanica* foram também encontradas nos nódulos. Na Embrapa Gado do Corte, Mato Grosso do Sul, em abril de 1983, parcelas experimentais de *Centrosema* sp. CNPG 05/77 foram completamente destruídas devido ao parasitismo de *M. javanica*. As plantas atacadas por nematóide-de-galhas apresentaram, no sistema radicular com formação de galhas, grande número de fêmeas jovens e ovos. Foram relatadas, ainda, outras espécies de nematóides como *Helicotylenchus dihystra*, *Criconemella ornata* e *Pratylenchus brachyurus* em baixas populações no solo e nas raízes dessa leguminosa. Sharma e Grof (1984) relataram a morte de 12 linhagens de *C. pasquorum* causada por *M. javanica* em área experimental da Embrapa Cerrados. Informação sobre suscetibilidade de *Centrosema* spp. a *M. javanica* encontra-se em [Sharma \(1987, 1991\)](#).

Entre as diferentes espécies de fitonematóides associadas a *Leucaena* spp. ([FERNANDEZ et al., 1988](#); [AZMI, 1993](#); [SINGH, 1999](#)), somente duas espécies de nematóides-de-galhas, *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* causam danos de expressão econômica na Índia. Citação de resistência da *L. leucocephala* a *M. javanica* e *M. incognita* já foi confirmada por [Soffes et al. \(1983\)](#), [Vicente et al. \(1986\)](#), [Zimet et al. \(1986\)](#), [Azmi \(1990\)](#), [Sabori et al. \(1992\)](#), [Stirling et al. \(1992\)](#).

Na literatura brasileira, apenas três trabalhos confirmaram a resistência de *Leucaena* aos nematóides-de-galhas ([SHARMA, 1987, 1991](#); [CARNEIRO; ALTÉIA, 1995](#)).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de *Centrosema* spp. e *Leucaena* spp. a *Meloidogyne javanica* em casa de vegetação da Embrapa Cerrados.

Material e Métodos

Vinte e dois genótipos de *Centrosema* e 12 genótipos de *Leucaena leucocephala* e *L. diversifolia* foram avaliados para resistência ao nematóide-de-galhas das raízes, *Meloidogyne javanica*, em casa de vegetação.

O inóculo do nematóide *M. javanica* foi obtido de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv. Rutgers, mantido em casa de vegetação.

As sementes de ambas as forrageiras foram desinfetadas por hipoclorito de sódio (5,25%) durante três minutos, lavadas em água destilada e, em seguida, escarificadas. Foi feita a semeadura em copos plásticos contendo 150 mL de húmus autoclavado.

O experimento foi conduzido na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. As inoculações foram feitas com 5000 ovos e juvenis de segundo estágio (J2) de *M. javanica*, aos 15 dias da emergência das plantas, quando as mudas foram transplantadas para vasos plásticos com 7,5 cm de diâmetro e 20 cm de altura e capacidade de 1 litro de substrato, contendo a mistura 50% de Latossolo Vermelho-Escuro e 50% de areia grossa autoclavada e adubados com macro e micronutrientes. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com dez repetições, cada repetição com uma planta e igual número de plantas não inoculadas de cada genótipo, mantidas como testemunha. O tomateiro cv. Rutgers foi utilizado como planta-testemunha suscetível e de viabilidade do inóculo.

Aos 45 dias depois da inoculação, avaliaram-se a altura e o peso da matéria fresca da parte aérea das plantas. As raízes foram utilizadas para determinação do peso da matéria fresca, número de nódulos bacterianos, índices de galhas e de massa de ovos. Para a estimativa das populações finais (Pf) de *M. javanica* nas raízes e no substrato, utilizou-se o método modificado de [Coolen \(1979\)](#). O fator de reprodução (Fr) foi obtido pela divisão entre (Pf) no substrato e nas raízes e população inicial (Pi) do nematóide. A reação dos genótipos foi determinada com base nos critérios propostos por [Canto-Saenz \(1985\)](#) em que $Fr > 1$ representa suscetibilidade. A reação dos genótipos foi determinada de acordo com o conceito da eficiência do hospedeiro e a sensibilidade da interação planta-nematóides fitoparasitas segundo [Cook \(1974\)](#). Consideraram-se intolerantes as plantas inoculadas que tiveram crescimento reduzido em relação às plantas não inoculadas e reprodução baixa do nematóide. A redução ou o aumento nos parâmetros de crescimento vegetativo foi calculado utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Redução ou aumento (\%)} = 100 - \frac{\text{Planta inoculada} \times 100}{\text{Planta não inoculada}}$$

Resultados e Discussão

Os dados apresentados na Tabela 1 mostram que houve redução no crescimento de plantas inoculadas em relação às não inoculadas. A redução na altura de plantas inoculadas em relação à testemunha variou de 2,78% para genótipo de *C. pubescens* 70-21 a 61,11% para genótipo de *Centrosema* sp. CNPGC 024/77. A redução no peso da matéria fresca da parte aérea das plantas inoculadas em relação à testemunha variou de 15,59% para genótipo *C. pubescens* 96-35 a 93,66% para genótipo *Centrosema* sp. CNPGC 024/77. Houve redução no número de nódulos bacterianos das plantas inoculadas em relação às não inoculadas, exceto no genótipo *C. pubescens* 70-21.

Dos 22 genótipos de *Centrosema* avaliados, *M. javanica* reproduziu-se somente em quatro genótipos (*C. pubescens* x *C. macrocarpum* F4 151 AB, *Centrosema* sp. CNPGC 05/77, Cp. semente 108 e Cp. semente 113), nas demais, não houve reprodução ([Tabela 1](#)). Desses quatro genótipos, *C. pubescens* x *C. macrocarpum* F4 151 AB e *Centrosema* sp. CNPGC 05/77 foram considerados suscetíveis e os outros dois altamente suscetíveis. Os demais foram classificados como altamente resistentes a *M. javanica*. Os resultados estão de acordo com os trabalhos de [Sharma et al. \(1985\)](#) e [Sharma \(1987, 1991\)](#).

Tabela 1. Efeito de *Meloidogyne javanica* no crescimento de genótipos de *Centrosema* spp., reprodução do nematóide e reação dos genótipos.

Espécie de Planta	Genótipo	% Redução (-) ou aumento (+) *			Pf	Índice		Fr	Reação**
		Altura	PMFPA	Nódulos bacterianos		Galhas	Massa Ovos		
<i>C. pubescens</i> (Cp.)	5052	-16,48	-34,33	-	150	0	0	0,03	AR
<i>C. pubescens</i>	5189	-22,49	-63,03	-	100	0,04	0,02	0,02	AR
<i>C. macrocarpum</i> (Cm.)	CIAT 5065	-41,36	-74,19	-	312	0,06	0	0,06	AR
<i>C. macrocarpum</i>	5274	-47,06	-43,16	-	150	0	0	0,03	AR
<i>Centrosema</i> sp.	CNPGC 024/77	-61,11	-93,66	-	2532	4,0	1,8	0,51	AR
<i>C.p x Cm.</i>	F ₈ 88	-7,37	-16,84	-	2000	2,0	1,6	0,40	AR
<i>Cp. x Cm.</i>	F ₅ 100	-30,85	-48,07	-	3450	2,2	1,4	0,69	AR
<i>C.p x Cm.</i>	F ₄ 146 AB	-18,04	-48,28	-	350	0	0	0,07	AR
<i>Cp. x Cm.</i>	F ₄ 151 AB	-10,37	-41,43	-	500	0	0	0,10	AR
<i>Cp. x Cm.</i>	F ₄ 151CX152C	-17,04	-59,86	-	500	0	0	0,10	AR
<i>C. pubescens</i>	85-25	-13,01	-21,90	-58,21	317	2,0	1,0	0,06	AR
<i>C. pubescens</i>	96-35	-4,0	-15,59	-56,10	110	1,2	0,2	0,02	AR
<i>C. pubescens</i>	96-33	-9,13	-22,61	-8,76	113	2,0	0,8	0,02	AR
<i>C. pubescens</i>	70-21	-2,78	-32,34	+ 23,52	69	1,0	0,4	0,01	AR
<i>Cp. semente</i>	105	-27,95	63,30	-61,83	489	0,5	0,5	0,09	AR
<i>Cp. semente</i>	107	-45,83	-72,67	-55,64	32	0	0	0,006	AR
<i>Cp. semente</i>	109	-15,44	-63,63	-39,14	5	0	0	0,001	AR
<i>Cp. semente</i>	111	-20,87	-79,66	-50,84	20	0	0	0,004	AR
<i>Cp. x Cm.</i>	F ₄ 151 AB	-3,31	-43,59	-	7900	1,4	1,2	1,58	S
<i>Centrosema</i> sp.	CNPGC 051/77	-43,64	-63,16	-	12358	5,0	5,0	2,47	S
<i>Cp. semente</i>	108	-22,75	-82,18	-68,06	20172	2,7	2,7	4,03	As
<i>Cp. semente</i>	113	-25,84	-77,35	-43,29	41830	2,5	2,5	8,37	As

* Por cento redução (-) ou aumento (+) das plantas inoculadas em relação plantas não inoculadas.

** AR - Altamente resistente; S - Suscetível; AS - Altamente Suscetível.

Em geral, houve redução no crescimento vegetativo (altura, peso da matéria fresca da parte aérea e peso da matéria fresca do sistema radicular) das plantas inoculadas de *Leucaena* spp. com *M. javanica* em relação às plantas-testemunha, mesmo considerando que os genótipos não permitiram reprodução do nematóide ([Tabela 2](#)). A altura de genótipos inoculados com nematóides foi menor em relação às plantas não inoculadas, variando de 5,53% para o genótipo Peru Type e de 63,19% para Ld 78-49A - 2 ([Tabela 2](#)).

O peso da matéria fresca da parte aérea dos genótipos inoculados com *M. javanica* foi menor do que os não inoculados, variando de 23,08% no genótipo Ld 214-B - 9 a 64,04% para Cunningham 338. O peso de matéria fresca das raízes dos genótipos inoculados foi menor (9,01%) para o genótipo Cunningham Control a 69,54% para o genótipo Ld 214-B-9 em relação às plantas não inoculadas, exceto para os genótipos, Peru Type e Cunningham 335 ([Tabela 2](#)).

Em relação ao número de nódulos bacterianos por sistema radicular dos genótipos inoculados, em geral, houve redução em relação às plantas não inoculadas, exceto para o genótipo Ld 5 A - 3 ([Tabela 2](#)).

A porcentagem de redução no número de nódulos bacterianos por sistema radicular dos genótipos inoculados variou de 9,4 no genótipo Ld IA-4 a 91,24% no genótipo Ld 236 B-4 ([Tabela 2](#)).

Resultados similares foram registrados para outras culturas, como em três espécies de *Stylosanthes* em que houve 50% de redução no peso da matéria fresca e redução de 21% a 29% na altura de plantas, com fator de reprodução foi de 0,02 (SHARMA, 1984b); aveia ([SHARMA, 1984a](#)), e mamona ([SHARMA, 1986](#)).

Em geral, não foram observadas galhas e massa de ovos nas raízes das plantas inoculadas, exceto nos genótipos Ld 78-49A-2, Ld 214-B-9 e Ld 236-B-4 ([Tabela 2](#)). O índice de galhas e de massa de ovos foi zero na maioria dos genótipos, e os fatores de reprodução variaram de zero a 0,2. Considerando que a reação dos genótipos foi comparada com base em Canto-Saenz (1985), pode-se verificar que os genótipos de *Leucaena* foram altamente resistentes a *M. javanica*, com os (Fr) menores que 1. Resultados semelhantes foram obtidos por outros pesquisadores com essa leguminosa ([SHARMA et al., 1985](#); [ZIMET et al., 1986](#); [STIRLING et al., 1992](#); [CARNEIRO; ALTÉIA, 1995](#)). Entretanto discordam dos obtidos por [Azmi \(1989, 1993\)](#) e [Singh \(1999\)](#).

Tabela 2. Efeito de *Meloidogyne javanica* no crescimento de genótipos de *Leucaena leucocephala*, *L. diversifolia* (Ld), reprodução do nematóide e reação dos genótipos.

Genótipo de <i>Leucaena</i> spp.	*Redução (-) ou aumento (+) (%)				Índice de galhas	Índice de M.ovos	Pf	FR	Reação
	Altura	PMFPA	PMFR	Nódulos bacterianos					
Cunningham control	-7,83	-35,38	-9,01	-29,32	0	0	0	0	AR**
Cunningham 333	-25,51	-64,01	-40,68	-75,00	0	0	250	0,05	AR
Cunningham 335	-12,57	-42,71	+71,43	-24,29	0	0	500	0,10	AR
Cunningham 338	-25,52	-64,04	-64,68	-75,0	0	0	250	0,05	AR
Cunningham 339	-17,08	-38,58	-18,65	-32,54	0	0	350	0,07	AR
Cunningham 340	-5,53	-30,49	+16,32	-9,72	0	0	450	0,09	AR
Cunningham 342	-16,87	-47,37	-26,72	-23,62	0	0	600	0,12	AR
Peru Type	-5,53	-30,49	+16,33	-9,72	0	0	450	0,09	AR
K 4 Peru Type	-17,07	-38,57	-18,64	-32,53	0	0	250	0,05	AR
Giant Type	-16,26	-47,37	-26,72	-23,61	0	0	600	0,12	AR
L.d 29 A - 4	-27,28	-46,67	-18,65	-33,34	0	0	0	0	AR
Ld 5 A - 3	-26,40	-38,89	-17,13	+11,64	0	0	0	0	AR
L.d 1 - 4	-27,78	-46,16	-25,74	-9,40	0	0	0	0	AR
L.d 78-49A - 2	-63,19	-51,52	-63,13	-75,60	0,7	0,1	250	0,02	AR
L.d 214-B - 9	-60,97	-23,08	-69,54	-76,63	0,7	0,3	500	0,13	AR
L.d 236-B - 4	-55,55	-50,00	-39,38	-91,24	0,3	0,2	250	0,16	AR

* Por cento redução (-) ou aumento (+) das plantas inoculadas em relação plantas não inoculadas. **R- Reação; **AR - Altamente resistente.

A tolerância e a intolerância das plantas foram determinadas em relação à redução de crescimento de plantas inoculadas e não inoculadas e por comparação de Fr.

Os genótipos resistentes de ambas as culturas podem ser incluídos no programa de controle de nematóides nas áreas infestadas com *M. javanica*.

Conclusões

1. Dos 22 genótipos de *Centrosema* avaliados, 18 comportaram-se como altamente resistentes a *M. javanica*.
2. Os genótipos (*C. pubescens* x *C. macrocarpum* F4 151 AB) e *Centrosema* sp. CNPGC 05/77 foram suscetíveis e *C. pubescens* semente 108 e *C. pubescens* semente 113 foram altamente suscetíveis a *M. javanica*.
3. Todos os genótipos de *Leucaena* foram considerados altamente resistentes a *M. javanica*.
4. Os genótipos resistentes de ambas as culturas poderão ser incluídos em programas de controle de nematóides em áreas infestadas com *M. javanica*.

Referências Bibliográficas

- AZMI, M. I. Plant parasitic nematodes associated with su-babool. **Indian Journal of Forestry**, Dehra Dun, v. 16, n. 4, p. 384, 1993.
- AZMI, M. I. Reaction of some su-babool to root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. **Indian Forester**, Dehra Dun, v. 116, p. 6508, 1990.
- AZMI, M. I. Susceptibility of species and lines of *Leucaena* to *Meloidogyne* spp. in field. **Indian Journal of Nematology**, New Delhi, v. 19, n. 1, p. 70-71, 1989.
- BALLY, W.; REYDON, G. A. De tegenwoordige stand van het vraagstuk van de wortelaaltjes in de koffiecultuur. **Archief Foffiecultuur Nederrlandis Indisch**, v. 5, n. 2, p. 23-216, 1931.
- BROL, P. S. *Leucaena*, a promising versatile leguminous tree for the tropics. **Tropical Agriculture**, London, v. 6, n. 3, p. 9-18, 1980.

CANTO-SAENZ, M. The nature of resistance to *Meloidogyne incognita*. In: SASSER, J. N.; CARTER, C. C. (Ed.). **An advanced treatise on *Meloidogyne***. Raleigh: North Carolina State University: USAID, 1985. p. 225-231 (Biology and Control, v. 1).

CARNEIRO, R. G.; ALTÉIA, A. A. K. Reação de *Leucaena leucocephala* e *L. diversifolia* a raças de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, n. 1/2, p. 48-52, 1995.

COOK, R. Nature and inheritance of nematode resistance in cereals. **Journal of Nematology**, Eaton Park, v. 6, p. 165-174, 1974.

COOLEN, W. A. Methods for the extraction of *Meloidogyne* spp. and other nematodes from roots and soil. In: LAMBERTI, F.; TAYLOR, C. E. (Ed.). **Root-knot nematodes, *Meloidogyne* species: systematical, biology and control**. London: Academic Press, 1979. p. 317-329.

FERNANDEZ, E.; GARCIA, O.; PEREZ, J. Susceptibility of several woodland plants to *Meloidogyne incognita* under nursery conditions. **Ciencia y Técnica en la Agricultura, Protección de Plantas**, Havana, v. 11, n. 1, p. 89-97, 1988.

GROF, B.; FLORES, A.; MENDOZA, P.; PIZZARO, A. Experiência regional com *Centrosema*: norte de América do Sur. In: SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.; KELLER-GREIN, G. (Ed.). ***Centrosema*, biología, agronomía y utilización**. Cali: CIAT, 1977. p. 455-488.

LORDELLO, R. R. A.; MONTEIRO, A. R.; LORDDELLO, L. G. E.; BUFARAH, G.; MONTEIRO, F. A. Alguns nematóides em forrageiras. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 52, n. 4, p. 259-263, 1977.

LUC, M.; DE GUIRAN, G. Les nematodes associer aux plantes de Lóuest Africain. Liste préliminair Agron du peuplement. **Agronomie Tropicale**, Nogent, v. 15, n. 4, p. 434-449, 1960.

SABORI, I.; CABRERA, M.; LOPEZ, C.; MUINA, M. Determinación de las plantas de sombra coberturas vivas y mazelas susceptible a nematodes nodulares. **Revista Baracoa**, Havana, v. 22, n. 1, p. 21-28, 1992.

SCHULTZE-KRAFT, R.; KELLER-GREIN, G.; BELALCAZAR, J.; BENAVIDES, G. *Centrosema macrocarpum* Benth, a promising tropical forage legume for acid soils. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15., 1985, Kyoto. **Proceedings...** Kyoto: Science Council of Japan: Japanese Society of Grassland Science, 1985. p. 152-154.

SHARMA, R. D. Reação de cinco cultivares comerciais de mamona ao nematóide das galhas, *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 10, p. 4, 1986.

SHARMA, R. D. Reaction of some oat genotypes to *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 8, p. 124-133, 1984a.

SHARMA, R. D. Seleção de genótipos de diversas culturas resistentes ou tolerantes ao nematóide formador de galhas das raízes, *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood sob condições de casa de vegetação. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985**, Planaltina, DF, p. 427-429, 1987.

SHARMA, R. D. Seleção de genótipos de diversas culturas resistentes ou tolerantes ao nematóide formador de galhas das raízes, *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood sob condições de casa de vegetação. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1985-1987**, Planaltina, DF, p. 266-269, 1991.

SHARMA, R. D. Species of *Stylosanthes* (Leguminosae) immune to the root-knot nematode, *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 8, p. 141-148, 1984b.

SHARMA, R. D.; GROF, B. Root disease of *Centrosema pascuorum* caused by the javanese root-knot nematode in the Cerrado Region of Brazil. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 72, n. 6, p. 546, 1984.

SHARMA, R. D.; HUTTON, E. M.; SOUZA, F. B. de. Reação de alguns genótipos de híbridos de *Centrosema* spp., e *Leucaena leucocephala* a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 9, p. 23, 1985.

SINGH, B. P. Plant parasitic nematodes associated with *Leucaena leucocephala* (Lam.) and *Albizia procera* L. Benth. **Annals of Forestry**, Dehra Dun, v. 7, p. 1153-1154, 1999.

SOFFES, A. R.; QUESENBERRY, K. H.; DUNN, R. A. Tolerance to two species of root-knot nematode, *Meloidogyne* spp. **Leucaena Research Reports**, Taipei, v. 4, p. 92, 1983.

STIRLING, G. R.; STANTON, J. M.; BRANDON, N.; O'DONNELL, W. E. Reaction of *Leucaena* to Australian population of root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.). **Australian Plant Pathology**, v. 21, n. 4, p. 143-146, 1992.

VICENTE, N. E.; ACOSTA, N.; SCHRODER, E. C. Reaction of *Leucaena leucocephala* to populations of *Meloidogyne incognita* and *Meloidogyne javanica*. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v. 70, n. 2, p. 157-158, 1986.

ZIMET, A. R.; QUESENBERRY, K. H.; DUNN, R. A. Evaluation of *Leucaena* species germplasm for genetic resistance to *Meloidogyne incognita* and *M. javanica*. **Nematropica**, Auburn, Alabama, v. 16, n. 2, p. 99-108, 1986.