

REAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA AO NEMATÓIDE DAS LESÕES RADICULARES

Diego Bárbara Moraes; Mara Rúbia da Rocha; Anderli Divina Ferreira Rios; Gleina Costa
Silva Alves; Lucas Morais Lobo & Kássia Aparecida Garcia Barbosa¹

Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás,
Caixa Postal 131, 74690-900 - Goiânia (GO) Brasil.

Email do aluno: diego.bmoraes@hotmail.com
Email do orientador: mara.rocha@pq.cnpq.br

Palavras-chave: *Glycine max*, resistência, *Pratylenchus brachyurus*.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* L. Merr.) é uma das mais importantes culturas do complexo agronegócio no Brasil. É plantada em 20 estados em todas regiões geográficas do país. O Brasil é o segundo maior produtor e o maior exportador mundial de grãos de soja, sendo esta uma das principais culturas de exportação do país. Na safra 2010/2011 foram cultivados 74,99 milhões de toneladas, mantendo o ritmo de crescimento das últimas safras, sendo o fator climático um dos principais responsáveis por este resultado. Com o plantio encerrado em dezembro/10, a quarta pesquisa da safra 2010/11, indica uma área de plantio em 24,08 milhões de hectares. Este resultado corresponde a um crescimento de 2,6%, ou 611,0

¹ Revisado por Mara Rúbia da Rocha - Orientadora;

Identificação dos autores: Diego Bárbara de Moraes- Orientado PIVIC; Mara Rúbia da Rocha - Professora – EA-UFG; Anderli Divina Ferreira Rios-Doutoranda-EA-UFG; Lucas Morais Lobo- Graduando-EA-UFG; Gleina Costa Silva Alves ; Kássia Aparecida Garcia Barbosa - Doutoranda – EA – UFG

mil hectares superior à da safra 2009/10, constituindo-se na maior área cultivada com a oleaginosa. Isto supera o recorde, até então, da safra 2004/05, com 23,3 milhões de hectares (Conab, 2011).

O cultivo em solos de Cerrado proporcionou o crescimento em área e rendimento da cultura pelo plantio de variedades adaptadas às condições dessa região brasileira. A região assume, então, importância estratégica para o desenvolvimento da cultura no Brasil, contribuindo de forma crescente e determinante para consolidar sua posição alcançada no cenário internacional (Reetz et al., 2008).

Entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos dessa cultura estão os problemas fitossanitários (Yorinori et al., 1993). No mundo são conhecidas mais de 100 doenças da cultura da soja. Dependendo do local e da época, algumas atingem níveis de dano econômico e outras passam despercebidas. As perdas anuais de produção por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%. Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus que infectam a soja já foram identificadas no Brasil. Dentre estas, os nematóides fitoparasitas destacam-se em importância (Henning et al., 2005).

Os fitonematóides são organismos patogênicos que parasitam as raízes de diversas culturas de importância econômica, entre elas, a soja e a cana-de-açúcar. Estes fitoparasitas têm causado severas perdas nas culturas, em todo mundo, sendo isso bastante evidenciado nas últimas décadas.

A ocorrência do nematóide das lesões radiculares, *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & Schurmans-Stekhoven, 1941, na cultura da soja, tem aumentado nas últimas safras na região Centro Oeste do Brasil, segundo relatos de Ribeiro et al., 2007; Dias et al., 2007; Rocha et al., 2008; Alves, 2008; Andrade et al., 2009; Ribeiro et al., 2009. Acredita-se que isso venha ocorrendo devido, principalmente, à adoção do sistema de plantio direto (SPD). Neste sistema ocorre maior deposição de palhadas, conservando a umidade dos solos e favorecendo o aumento populacional dos fitonematóides polífagos como *Pratylenchus* sp.. A palhada deixada sobre a superfície do solo altera o microclima e influencia diretamente os processos biológicos que ocorrem neste ambiente (Fernandes, 1997). Nas camadas superiores do solo, é encontrada maior quantidade de microrganismos em função da maior concentração de palha e da elevada concentração de C/N quando comparada ao plantio convencional (Almeida, 1985).

Além disso, as culturas são, temporalmente, muito próximas uma das outras, pois além da cultura de verão, cultivam-se outras de outono-inverno ou inverno-primavera, geralmente

milho safrinha ou uma cobertura vegetal. Essa característica favorece o aumento populacional dos fitonematóides polípagos existentes no solo, caso de *Pratylenchus* sp., ao qual a maioria das plantas cultivadas, tanto as de verão como as de inverno, são geralmente suscetíveis, resultando em seu aumento populacional (Inomoto et al., 2006; Inomoto et al., 2007).

A utilização de cultivares resistentes é uma medida de controle bastante desejável e que seria o ideal visando viabilizar o controle de *P. brachyurus* na cultura da soja. No entanto, o fato da interação de *P. brachyurus* com a soja, não exigir necessidade de formação de célula especializada de alimentação, como ocorre com os nematóides de cisto (*Heterodera glycines*) e de galhas (*Meloidogyne* spp.), dificulta os trabalhos realizados para encontrar plantas resistentes ao nematóide das lesões radiculares (Goulart, 2008). Nos casos em que fontes de resistência já são conhecidas, estas são usadas nos cruzamentos ou usando tecnologias modernas para transferência dos genes responsáveis pela resistência para cultivares com outras características agronômicas desejáveis. Nos casos em que tais fontes de resistência não são conhecidas, o primeiro passo é testar os genótipos já existentes e em uso, no intuito de se identificar possíveis fontes de resistência ou tolerância. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a reação de setenta cultivares de soja ao nematoide *P. brachyurus* em condições naturais de infestação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na safra 2010/2011 no município de Paraúna, Estado de Goiás, em uma área naturalmente infestada por *P. brachyurus*, sob sistema de plantio direto e irrigação em pivô central, e com histórico de altas populações e ocorrência de reboleiras com plantas atacadas. A semeadura foi feita no campo em um delineamento em blocos casualizados, com 70 tratamentos (cultivares) e com seis repetições.

A área de estudo consistiu em 98 m² e foi delimitada em função de histórico de reboleiras na safra anterior. Foram coletadas 20 sub-amostras de solo na área da reboleira formando uma amostra composta para análise prévia da densidade populacional de *P. brachyurus* na área, sendo encontrados 12 *P. brachyurus* por 100 cm³ de solo.

No momento da instalação do experimento a soja plantada pelo produtor estava com aproximadamente 20 dias de idade. As plantas foram arrancadas e foram feitos novos sulcos para semeadura adensada das 70 cultivares de soja. Cada parcela foi composta por 50 cm da

linha no sulco, permitindo a semeadura adensada de 12 sementes de soja. Cada linha continha todas as cultivares com ordem definida por sorteio, constituindo um bloco.

A avaliação foi feita aos 30 dias após emergência (DAE) visando avaliar a densidade populacional de *P. brachyurus* nas raízes. A profundidade de coleta das raízes foi de aproximadamente 20 cm, permitindo a coleta da maior quantidade das raízes. Para avaliação foram feitas amostragens arrancando-se três plantas de cada parcela descartando-se a parte aérea e acondicionando-se o sistema radicular em sacos plásticos, que em seguida eram levados ao laboratório.

No laboratório as raízes foram submetidas à extração de nematóides segundo metodologia descrita por Coolen & D'Herde (1972). A identificação e quantificação dos fitonematóides foram realizadas com o auxílio de microscópio óptico (aumento de 100X) utilizando-se uma lâmina de Peters. Os resultados foram expressos em número de indivíduos por 10 gramas de raízes. A identificação das espécies de *Pratylenchus* foi realizada analisando-se dez amostras aleatoriamente em cada época de avaliação, identificando-se, ao acaso, 10 indivíduos de cada amostra. Nas duas épocas de avaliação somente foram encontrados *P. brachyurus*.

Na análise estatística os dados foram transformados em $\sqrt{x + 1}$ e submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa estatístico SISVAR. As médias foram comparadas utilizando-se o teste Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da densidade populacional de *P. brachyurus* nas raízes das cultivares de soja estão apresentados na Tabela 1. Observa-se que, de uma maneira geral, as densidades populacionais foram altas e apresentaram grande variabilidade entre as cultivares.

Aos 30 DAE, o número total de nematóides variou de 266 a 3855 indivíduos por 10 gramas de raízes. Rocha et al. (2008) também observaram essa alta variabilidade entre os genótipos em trabalho realizado em campo avaliando a reação de dezoito cultivares de soja a *P. brachyurus*.

Tabela 1 Densidade populacional de *Pratylenchus brachyurus* por 10 gramas de raízes em diferentes cultivares de soja, Paraúna, GO. UFG, 2011.

Nº	Cultivares	<i>Pratylenchus brachyurus</i> / 10g		Nº	Cultivares	<i>Pratylenchus brachyurus</i> / 10g	
1	BRS GO Chapadões	265,75	a	36	Jeripoca	1071,20	ab
2	TMG 1288 RR	295,75	a	37	BRS GO 8560 RR	1078,20	ab
3	CD 242 RR	342,00	a	38	Emgopa 313 RR	1141,33	ab
4	BRS Raimunda	528,60	a	39	BRS GO 7360	1142,00	ab
5	BRS GO 7960	625,00	a	40	M-soy 8585	1157,80	ab
6	TMG 103 RR	628,00	a	41	TMG 7188 RR	1162,50	ab
7	CD 237 RR	645,66	ab	42	M-soy 8199	1229,60	ab
8	BRS Graciosa	656,00	ab	43	BRS GO Valiosa RR	1263,25	ab
9	BRS GO Goiânia	682,80	ab	44	BRS 291 RR	1263,33	ab
10	M-soy 8800	697,40	ab	45	NA 8843 cv	1271,66	ab
11	TMG 133 RR	712,80	ab	46	BRS GO 7561 RR	1285,83	ab
12	Barreiras	714,00	ab	47	BRS GO 8360	1289,75	ab
13	TMG 1182 RR	715,60	ab	48	BRS Péta	1290,80	ab
14	CD229 RR	716,66	ab	49	BRS GO 7760 RR	1306,66	ab
15	NS 7490	727,00	ab	50	BRS 206	1313,66	ab
16	M-soy 8411	803,80	ab	51	CD 245 RR	1317,00	ab
17	BRS GO 9160 RR	775,16	ab	52	BRS GO 8661 RR	1406,20	ab
18	CD 219 RR	863,50	ab	53	BRS GO Paraíso	1412,60	ab
19	BRS 320	874,00	ab	54	BRS GO Caiapônia	1425,75	ab
20	P98Y70	939,33	ab	55	Nidera 7337 RR	1506,40	ab
21	BRS GO 8860	950,75	ab	56	TMG 1188 RR	1575,33	ab
22	M-soy 9144	952,20	ab	57	NS 8270 cv	1610,83	ab
23	TMG 1176 RR	962,60	ab	58	M-soy 9350	1645,80	ab
24	BRS 292 RR	964,00	ab	59	TMG 127 RR	1664,66	ab
25	TMG 123 RR	994,60	ab	60	M-soy 8925	1735,20	ab
26	P98Y51	996,83	ab	61	M-soy 8866	1827,50	ab
27	TMG 1179 RR	997,83	ab	62	CD 236 RR	1858,75	ab
28	M-Soy 7211	1000,60	ab	63	TMG 1181 RR	2048,66	ab
29	BR GO Luziânia RR	1015,83	ab	64	TMG 132 RR	2082,60	ab
30	BRS Aurora	1026,00	ab	65	M-soy 8360 RR	2147,00	ab
31	ANTA 82 RR	1026,66	ab	66	M-soy 8008 RR	2165,40	ab
32	TMG 1187 RR	1039,25	ab	67	NA 8015 RR	2589,25	ab
33	TMG 131 RR	1040,60	ab	68	CD 240 RR	2592,33	ab
34	BRS GO 8660	1051,66	ab	69	BRS Pirarara	3682,83	ab
35	M-soy 7639 RR	1063,16	ab	70	BRS 319 RR	3855,25	b
CV% 42,03							

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a análise de variância os dados foram transformados em raiz quadrada de $x + 1$.

As cultivares BRS GO Chapadões, TMG 1288 RR, CD 242 RR, BRS Raimunda, BRS GO 7960 e TMG 103 RR foram as que apresentarem menores densidades populacionais de *P. brachyurus*, diferindo significativamente da cultivar BRS 319 RR, que foi a que apresentou a maior densidade populacional. Ferreira et al. (2009) também observaram baixas populações em condições de campo na cultivar TMG 103 RR, sendo uma das cultivares que

apresentaram as menores densidades do nematóide aos 30 DAE. Por outro lado, estes mesmos autores observaram altas densidades populacionais de *P. brachyurus* na cultivar BRSGO Chapadões.

Ribeiro et al. (2007), realizando ensaio em condições controladas de casa de vegetação, encontraram resultados contraditórios aos aqui apresentados para a cultivar TMG 103 RR, observando que esta cultivar multiplica quatro vezes o nematóide.

As cultivares TMG 1181 RR, TMG 132 RR, M-Soy 8360 RR, M-Soy 8008 RR, NA 8015 RR, CD 240 RR, Pirarara e BRS 319 RR foram as que apresentaram as maiores densidades populacionais do nematóide, variando de 2048,66 a 3855,25 indivíduos por 10 gramas de raízes, embora não tenham diferido significativamente daquelas que apresentaram as menores densidades. Para a cultivar M-Soy 8008 RR, resultado semelhante foi encontrado por Ferreira et al. (2009), que obtiveram densidade populacional de 1653 indivíduos por 10 gramas de raízes.

No presente trabalho, mesmo quando observada alta densidade populacional, não foi observado escurecimento de raízes nos genótipos avaliados. Devido aos poucos estudos sobre o nível de dano do nematóide das lesões radiculares no Brasil, não é possível estimar qual a densidade populacional que causa lesões nas raízes da soja e, conseqüentemente redução de produção.

Ainda, dentre os trabalhos de campo, observa-se grande variação entre os resultados, o que pode ser devido ao uso de diferentes metodologias de avaliação, ou sugerindo que existem diferenças de agressividade entre as comunidades desse nematóide nas diferentes regiões. Desta forma, é importante continuar as investigações, refinando os resultados a fim de encontrar fontes de resistência ao *P. brachyurus* ou genótipos mais tolerantes, com resultados confirmados em diferentes condições de plantio.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

P. brachyurus é uma espécie polífaga dificultando seu controle por meio de rotação de culturas. Há escassez de opções de plantas não hospedeiras e o nematóide encontra-se bastante disseminado no país, representando sérios problemas em diversas culturas. Atualmente, observa-se que os danos causados por esse nematóide vêm aumentando e, com isso, aumentam também as pesquisas realizadas com este gênero no Brasil, devido sua ocorrência em culturas de grande importância econômica, como a soja e o milho

O uso de genótipos resistentes de soja e milho a *P. brachyurus* é uma das medidas de controle mais viáveis e que deve ser considerada em áreas infestadas por esse nematóide. Caso tais genótipos estejam disponíveis para os produtores, será possível a redução da densidade populacional do nematóide em campo infestado, primeiro plantando genótipos de soja resistentes e, em seguida, fazendo a rotação com milho também resistente. Embora já se tenham alguns resultados de pesquisa, os dados ainda não são conclusivos, já que os genótipos aparentam ter comportamentos diferentes nas diferentes condições experimentais e diferentes regiões do país.

Estudos sobre esse patógeno possibilitarão a formulação de medidas voltadas ao seu manejo integrado, possibilitando a adoção de práticas preventivas relativamente simples e aceitas universalmente, como a utilização de rotação de culturas e uso de genótipos resistentes.

Diante dos resultados aqui apresentados, é necessário que os estudos sejam continuados com o intuito de se obter genótipos resistentes e também identificar outras culturas que possam ser usadas em rotação ou sucessão com a soja, em áreas com alta infestação por *P. brachyurus*.

5 REFERENCIAS

ALMEIDA, F. S. Influência da cobertura morta do plantio direto na biologia do solo. In: FANCELLI, A. L., TORRADO, P. V. & MACHADO, J. (Eds.) **Atualização em plantio direto**. Campinas, Fundação Cargill. 1985. p.103-144.

ALVES, T. C. U. **Reação de cultivares de soja ao nematóide das lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus***. 2008. 41p. Dissertação (mestrado em agricultura tropical)- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008.

ANDRADE, V.; CELLA, V.; DAROIT, L.; SILVA, J.F. Reação de diferentes genótipos de soja ao nematóide das lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 5., 2009; MERCOSOJA, 2009, Goiânia. **Anais....Lomdrina**. Embrapa Soja, 2009. Seção Trabalhos, t. 3. 1 CD-ROM

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2010/2011 – Quarto Levantamento – Janeiro/2011**. Disponível em:

http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_01_06_08_41_56_boletim_graos_4_o_lev_safra_2010_2011..pdf

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue.** Ghent, Belgian: State of Nematology and Entomology Research Station , 1972 , 77 p.

DIAS, W.P.; RIBEIRO, N. R.; PIVATO, A.; MOLINA, D. Avaliação da Reação de genótipos de soja ao nematóide das lesões radiculares (*Pratylenchusbrachyurus*).In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 29, 2007, Campo Grande, MS. **Resumos.....**Londrina: Embrapa Soja/ Uniderp, 2007. p. 62-63. (Embrapa Soja. Documentos).

FERNANDES, J. M. C. As doenças das plantas e o sistema plantio direto. **Revisão Anual de Patologia de Plantas.** v. 5, p. 317-352, 1997.

GOULART, A. M. C. **Aspectos Gerais sobre nematóides das lesões radiculares (gênero *Pratylenchus*).** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 30 p (Documentos - ISSN 1517-5111; 219).

INOMOTO, M. M.; MACHADO, A. C. Z.; ANTEDOMÊNICO, S. R. Reação de *Brachiaria* spp. E *Panicummaximum* a *Pratylenchusbrachyurus*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n.4, p. 341-344, 2007.

INOMOTO, M. M.; MOTTA L. C. C.; MACHADO, A. C. Z.; SAZAKI, C. S. S. Reação de dez coberturas vegetais a *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, Brasília , v. 30, n.2,p.151–157, 2006.

FERREIRA, A.D.; ROCHA, M.R.; ALVES, T.G.; FERREIRA, C.S.; BARBOSA, K.A.G.; TEIXEIRA, R.A.; SANTOS, L.C. Reação de cultivares de soja a *Pratylenchus brachyurus* em área naturalmente infestada. In: **2º International Congress of Tropical Nematology.** Maceió, 2009. CD-ROM.

REETZ, E. R.; SANTOS, C.; CORRÊIA, S.; SILVEIRA, D.; CARVALHO, C.; BELING, R. R. **Anuário brasileiro da soja 2008** - Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 136p. 2008.

RIBEIRO, N.R.; DIAS, W.P.; HOMECHIN, M.; SILVA, J.F.V.; FRANCISCO, A. Avaliação da Reação de Genótipos de Soja ao nematóidedas lesões radiculares. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 29, 2007, Campo Grande, MS. **Resumos.....**Londrina: Embrapa Soja/ Uniderp, 2007. p.62-63. (Embrapa Soja. Documentos).

RIBEIRO, N. R.; BEZERRA, F. F.; SILVEIRA, T. F.; LIMA, C. P.; SILVA, C. S.; SILVA, A. P. L. Avaliação da resistência de genótipos de milho (*Zea mays*) ao nematóide *Pratylenchus brachyurus*. In: **2º International congress of tropical nematology.** Maceió 2009. Seção Trabalhos, t. 41. 1 CD-ROM

ROCHA, M. R.; SANTOS, L. C.; TEIXEIRA, R. A.; ARAÚJO, F. G.; REZENDE NETO, U. R.; FERREIRA, C. S.; FALEIRO, V. O.; COSTA, R. B. Reação de cultivares de soja a *Pratylenchusbrachyurus* em área naturalmente infestada. In: **XXX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil**. Rio Verde, Goiás. 2008.

YORINORI, J. T.; CHARCHAR, M. J. A.; NASSER, L. C. B.; HENNING, A. A. **Doenças da soja e seu controle**. In: Cultura da soja nos Cerrados. Piracicapa-SP, Potafós, 1993. p. 334-397.