*Revista Agrarian*
ISSN: 1984-2538

# Reação de cultivares de soja a *Pratylenchus brachyurus*

***Reaction of soybean cultivars to Pratylenchus brachyurus***

**Cristiano Bellé[1], Paulo Roberto Kuhn[2], Tiago Edu Kaspary[3], Juliane Schmitt [4]**

[1] Universidade Federal de Pelotas (UFPel), *Campus* Universitário Capão do Leão, Departamento de Fitossanidade, Caixa Postal 354, 96010-900, Pelotas, RS. Email: crbelle@gmail.com
[2]Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Mondaí, SC.
[3] Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Departamento de Fitotecnia, Porto Alegre, RS.
[4] Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Ciência do Solo, Santa Maria, RS.

Recebido em: 20/08/2015 Aceito em:14/03/2017

**Resumo.** *Pratylenchus brachyurus* é um dos principais nematoides que atacam a cultura da soja e, embora a resistência genética seja a medida de controle ideal, existe poucas cultivares descritas como resistentes. Diante disso o objetivo do trabalho foi avaliar a reação de 14 cultivares de soja a *P. brachyurus*. As plantas de soja foram individualmente inoculadas com 1.000 espécimes de *P. brachyurus* e mantidas em casa de vegetação por 60 dias. Após esse período, foi realizada uma estimativa de espécimes do nematoide no solo e no sistema radicular de cada tratamento utilizado, número de espécie por grama de raiz e fator de reprodução (FR=população final/população inicial). As cultivares de soja avaliadas foram todas parasitadas por *P. brachyurus*. A maioria das cultivares testadas comportaram-se como suscetível a *P. brachyurus*, entretanto as cultivares TEC 6029 IPRO e NS 6211 RR foram resistente ao nematoide das lesões.

***Palavras-chaves*:** *Glycine max;* resistência; suscetibilidade; nematoide das lesões.

**Abstract.** *Pratylenchus brachyurus* is one of the main nematodes to the soybean crop. Althoug the genetic resistance is the ideal measure to control nematodes there are few cultivars described as resistant among several cultivars recommended. The objective was to evaluate the reaction of 14 soybean cultivars to *P. brachyurus*. Soybean plants were individually inoculated with 1,000 specimens of *P. brachyurus* and maintained in a greenhouse for 60 days. After this period, estimation was performed nematode species and soil in the root of each treatment, number of species per gram of root and reproduction factor (RF = final population / initial population). The assessed soybean cultivars were all parasitized by the *P. brachyurus*. Most cultivars tested behaved as susceptible to the nematode, though cultivars TEC 6029 IPRO and NS 6211 RR were resistant to nematode lesions.

***Key words:*** *Glycine max;* resistance; susceptibility; Root-Lesion Nematode

## Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de soja, com uma produção estimada em aproximadamente 107 milhões de toneladas em uma área de 31 milhões de hectares, onde a região Centro Oeste se destaca como a maior produtora nacional (CONAB, 2017). Apesar do crescente aumento em produtividade que a cultura da soja apresentou nos últimos anos, diversos fatores têm sido limitantes à produção, neste contexto, destacam-se os fitonematoides.

Os fitonematoides provocam limitações nos sistemas de cultivos agrícolas causando redução na produtividade e perda de qualidade. Dentre as principais espécies que mais infestam a cultura da soja destacam-se as do gênero *Pratylenchus,* popularmente conhecido como nematoide das lesões. A espécie *P. brachyurus* destaca-se como a que causa os maiores prejuízos agrícolas em todo mundo (Goulart, 2008). Ferraz (1999) enfatiza tal relevância está associada a algumas características do nematoide, entre as quais: ampla

*Revista Agrarian*
ISSN: 1984-2538

distribuição geográfica, principalmente, nos países de regiões tropicais e sub-tropicais; alto grau de polifagia, ou seja, capacidade de parasitar e multiplicar-se em grande número de plantas de diferentes famílias botânicas; ação patogênica pronunciada em várias culturas de interesse agronômico anuais e perenes. Neste contexto, o nematoide das lesões radiculares está se disseminado e vem causado elevados danos na produtividade de diferentes culturas em todas as regiões agrícolas do país (Severino et al. 2010).

As perdas de produtividade se tornam extremamente preocupantes, principalmente em culturas de elevada importância econômica como a soja, algodão, milho, café, cana-de-açúcar, eucalipto e arroz (Goulart, 2008). No Brasil, há relatos de inúmeros produtores apontando reduções de até 30% na produtividade da soja em áreas com altas populações desse nematoide (DIAS et al. 2010). Os prejuízos de maior proporção observados na cultura da soja, ocasionada pelo *P. brachyurus* tem sido relatado especialmente na região Centro-Oeste do Brasil (Silva et al. 2004; Inomoto et al. 2011). Nessa região a ocorrência deste nematoide é mais intensa devido à predominância de solos arenosos e também pela utilização de milho ou algodão em sucessão à soja, culturas que são suscetíveis ao nematoide (Ribeiro et al. 2010; Inomoto et al. 2011). A existência de poucas cultivares de soja resistentes e/ou tolerantes a este nematoide, alta toxicidade e baixa eficiência dos nematicidas químicos, aliado a capacidade inata dessa espécie de parasitar diversas espécies de plantas daninhas dificultam ainda mais o controle desse parasita (Dias-Arieira e Chiamolera, 2011).

Considerando que uma das principais e mais eficaz medida de controle de nematoides é a partir da utilização de cultivares resistentes. Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a reação de cultivares de soja ao parasitismo do *Pratylenchus brachyurus*.

**Material e Métodos**

Catorze cultivares de soja (BMX Apolo RR, BMX Ativa RR, BMX Magna RR, BMX Potência RR, BMX Turbo RR, BRS 243RR, BRS 255 RR, FPS Júpiter RR, FPS Urano RR, NA 5909 RR, NS 5959 RR, NS 6211 RR, TEC 5833 IPRO e TEC 6029 IPRO), foram avaliadas quanto à reação a *P. brachyurus*, em casa de vegetação a 25ºC ± 2 ºC**.** Como inóculo do nematoide das lesões, foi utilizada uma população pura de *P. brachyurus* multiplicada em plantas de sorgo 'BRS 506' (*Sorghum bicolor*) em casa de vegetação.

Plantas individuais de soja das diferentes cultivares, mantidas em vasos com substrato (mistura de areia e solo na proporção 2:1) esterilizado, foram inoculadas com uma suspensão de 1.000 indivíduos de *P. brachyurus*, obtidos conforme método de Hussey e Barker (1973). Como testemunhas suscetíveis, foram utilizadas plantas de sorgo 'BRS 506' as quais foram inoculadas com o mesmo nível de inóculo.

Decorridos 60 dias da inoculação, o sistema radicular das plantas e 100 cm³ de solo foram coletados para avaliação. Os sistemas radiculares foram lavados e pesados e, em seguida foi realizada a extração dos nematoides como proposto por Coolen e D'Herde (1972). As amostras obtidas foram avaliadas quanto ao número de espécimes, utilizando-se câmara de Peters, sob microscópio óptico. Os nematoides foram extraídos do solo usando a metodologia proposta por Jenkins (1964), sendo os valores extrapolados para 2.000 cm³ de solo. Foi estimado também, o número de nematoide por grama de raiz que é definido pela razão entre o número total de nematoides nas raízes e a massa das raízes em gramas. Para determinação do fator de reprodução do nematoide (FR = população final/população inicial) (Oostenbrink, 1966) foi considerando como população final o somatório de número total de nematoides por sistema radicular e o número de nematoides no solo (Cook e Evans 1987).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com dez repetições. Os valores das diferentes variáveis obtidos em cada repetição foram submetidos à análise de variância, sendo as médias de cada tratamento comparadas entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o software SISVAR (Ferreira, 2011).

**Resultados e Discussão**

Todas as variáveis empregadas na avaliação do comportamento das cultivares de soja foram significativamente ($p$<0,05) influenciadas pela inoculação de *P. brachyurus*. Nas plantas de sorgo

*Revista Agrarian*
ISSN: 1984-2538

utilizadas para controle do inóculo foram obtidos os valores FR = 11,7, comprovando a viabilidade do inóculo. Analisando os resultados quanto à condição do parasitismo do nematoide na cultura da soja, todos as cultivares tiveram suas raízes parasitadas por *P. brachyurus*, evidenciando valores médios de população do patógeno por sistema radicular variando de 587 a 5601 espécimes nas cultivares NS 6211 RR e a BRS 243RR, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1- População de nematoides na raiz (PR), população de nematoides no solo (PNS), nematoide por grama de raiz (NGR), população final (PF) e fator de reprodução (FR) de *Pratylenchus brachyurus* de cultivares de soja

| CULTIVARES | PR | | PS | | NGR | | PF | | FR[2] | | REAÇÃO[3] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BMX Apolo RR | 2780 | C[1] | 246 | A | 36,5 | B | 3026 | B | 3,0 | B | S |
| BMX Ativa RR | 1760 | C | 123 | B | 22,3 | C | 1883 | C | 1,9 | C | S |
| BMX Magna RR | 3780 | B | 168 | B | 66,3 | B | 3948 | B | 3,9 | A | S |
| BMX Potência RR | 1679 | D | 155 | B | 24,3 | C | 1834 | C | 1,8 | C | S |
| BMX Turbo RR | 1996 | C | 96 | C | 25,0 | C | 2092 | C | 2,1 | C | S |
| BRS 243 RR | 5601 | A | 260 | A | 91,0 | A | 5861 | A | 5,9 | A | S |
| BRS 255 RR | 4309 | B | 201 | A | 56,0 | B | 4510 | B | 4,5 | A | S |
| FPS Júpiter RR | 3201 | B | 121 | B | 43,1 | B | 3322 | B | 3,3 | B | S |
| FPS Urano RR | 2902 | C | 102 | C | 35,8 | B | 3004 | B | 3,0 | B | S |
| NA 5909 RR | 2302 | C | 125 | B | 35,4 | B | 2427 | C | 2,4 | C | S |
| NS 5959 RR | 1320 | D | 55 | C | 20,9 | C | 1375 | D | 1,4 | C | S |
| NS 6211 RR | 587 | E | 19 | D | 10,0 | D | 606 | E | 0,6 | D | R |
| TEC 5833 IPRO | 1259 | D | 109 | C | 19,7 | C | 1368 | D | 1,4 | C | S |
| TEC 6029 IPRO | 765 | E | 10 | D | 11,3 | D | 775 | E | 0,8 | D | R |
| CV(%) | 21,3 | | 23,5 | | 22,2 | | 17,6 | | 19,4 | | - |

[1]Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. [2]FR = população final (PF) / população inicial (Pi =1.000); [3]FR : R = Resistente (FR < 1); S = Suscetível (FR > 1).

Houve diferença entre as cultivares de soja avaliada em relação ao parasitismo de *P. brachyurus*, sendo que o aumento da população desse patógeno no sistema radicular prejudica a cultura, uma vez que a espécie *P. brachyurus* é muito agressiva, devido a sua capacidade em degradar a parede celular do sistema radicular ocasionando a decomposição o que irá interferir diretamente em baixa produção ou perda de produção (Goulart, 2008).

Para a variável população de nematoide no solo, os valores médios variaram de 10 a 260 espécimes, sendo que os maiores valores foram verificados nas cultivares BMX Apolo RR, BRS 243RR e BRS 255RR (Tabela 1). Essa variação dos nematoides entre solo e sistema radicular pode ser atribuída à capacidade endoparasita migratória dessa espécie, que, por alta densidade populacional, resulta em escassez de alimento, sendo assim, o nematoide retorna ao solo na busca de novas raízes, colonizando, desta forma, novas plantas, como reportado por Ferraz (2006). Ao mesmo tempo, a população final de nematoides para as cultivares que apresentaram as maiores populações foram BRS 243RR, BMX Apolo RR, BMX Magna RR, BRS 255RR, FPS Júpiter RR e FPS Urano RR.

Para o número de nematoides por gramas de raiz, os valores médios variaram de 10 a 92 indivíduos, sendo BRS 243RR, BMX Apolo RR, BMX Magna RR, BRS 255RR, FPS Júpiter RR, FPS Urano RR e NA5909 RR as cultivares que apresentaram as maiores populações (Tabela 1). Esses resultados evidenciam a alta capacidade de multiplicação do nematoide das lesões nessas cultivares. As demais cultivares apresentaram os menores valores de infecção, mostrando-se resistentes, uma vez que, retardou o desenvolvimento e multiplicação dos nematoides no interior das raízes. Comparando o comportamento entre as cultivares de menor (NS 6211 RR) e maior (BRS 243 RR) média de

espécimes, verificou-se uma variação superior a 90% de parasitismo na raiz. Rocha et al. (2008) também observaram essa alta variabilidade entre os genótipos em trabalho realizado em campo avaliando a reação de 18 cultivares de soja a *P. brachyurus*, encontrando variação de 161 a 2260 espécimes por dez gramas de raízes processadas.

Os maiores valores de fator de reprodução foram verificados nas cultivares BMX Magna RR, BRS 243RR e BRS 255RR médias de 3,9, 5,9 e 4,5 respectivamente, demonstrando, assim, alta suscetibilidade à espécie de *P. brachyurus*. Os menores valores do fatore de reprodução foi verificado nas cultivares TEC 6029 IPRO e NS 6211 RR médias de 0,8 e 0,6 respectivamente, sendo consideradas resistentes (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Costa e Ferraz (1998) ao avaliaram diversos genótipos de soja quanto á suscetibilidade a *P. brachyurus* verificando que todos os genótipos testados foram hospedeiros do nematoide.

De acordo com Alves et al. (2011), cultivares com alto fator de reprodução ou fator acima de um, apresentam susceptibilidade e devem ser evitadas em áreas com presença de nematoides em especial da espécie de *P. brachyurus*. Porém, é preciso ter cautela mediante o comportamento de suscetibilidade de cultivares, pois esta, além da característica genética do material em ser reconhecida pelo nematoide e utilizada como fonte de alimento, pode estar ligada às condições ambientais em que se encontra a cultura (Li e Chen 2005).

Como o nematoide tem encontrado condições favoráveis à sua multiplicação (monocultivo de culturas econômicas suscetíveis e de coberturas suscetíveis), consideráveis perdas já são registradas em algumas regiões tradicionais no cultivo dessa oleaginosa (Alves et al. 2011). A opção por cultivares de soja que apresentam reação de resistência ao nematoide. *P. brachyurus* pode ser uma alternativa de manejo. Apesar dos resultados obtidos revelarem que a maioria das cultivares de soja apresentaram suscetibilidade a *P. brachyurus,* o uso de materiais genéticos com menor suscetibilidade conforme observado nesse estudo, pode contribuir para o adequado manejo. Contudo, outras medidas de controle complementares precisariam ser implementadas para tornar o processo produtivo mais racional, eficiente e econômico, tais como a incorporação de matéria orgânica no sistema, emprego de plantas antagônicas, rotação de cultura com plantas não hospedeiras e aplicação de nematicidas sistêmicos. A utilização destas técnicas em conjunto vai contribuir para uma redução da população inicial de nematoides em áreas de cultivo de soja, com o intuito de minimizar os problemas ocasionados por estes patógenos e a redução na produtividade da cultura.

## Conclusões

A maioria as cultivares avaliadas foram consideradas suscetível ao *Pratylenchus brachyurus*, porém as cultivares TEC 6029 IPRO e NS 6211 RR demonstraram resistência ao nematoide.

## Referências Bibliográficas

ALVES, T.C.U.; SILVA, R.A.; BORGES, D.C.; MOTTA, L.C.C.; KOBAYASTI, L. Reação de cultivares de soja ao nematoide das lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus*. **Revista Biodiversidade**, v. 10, n. 1, p. 73-79, 2011.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra 2016/2017. Brasília. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/safras.asp>. Acesso em: 14 mar. 2017.

COOK, R.; EVANS, K. Resistance and tolerance. In: BROWN, R.H.; KERRY, B.R. (ed.). **Principles and practice of nematode control in crops.** New York: Academic Press, 1987. p.179-231.

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

COSTA, D.C.; FERRAZ, S. Avaliação da resistência de cultivares e linhagens de soja a *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, v. 13, p. 4-5, 1998.

DIAS-ARIEIRA, C.R.; CHIAMOLERA, F.M. Cresce a incidência de nematoides em milho e soja. **Revista Campo e Negócios**, v. 97, p.18-21, 2011.

FERRAZ, L.C.C.B. Gênero Pratylenchus – os nematoides das lesões radiculares. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 7, p. 157-195, 1999.

FERRAZ, L.C.C.B. O nematoide *Pratylenchus brachyurus* e a soja sob plantio direto. **Revista Plantio Direto**, v. 96, n.1, p. 23-27, 2006.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

GOULART, A.M.C. **Aspectos gerais sobre nematoides das lesões radiculares (gênero *Pratylenchus*).** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. 30 p. (Documentos, 219).

HUSSEY, R.S.; BARKER, K.R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. **Plant Disease Reporter**, v.57, p. 1025-1028, 1973.

INOMOTO, M.M.; SIQUEIRA, K.M.S.; MACHADO, A.C.Z. Sucessão de cultura sob pivô central para controle de fitonematoides: variação populacional, patogenicidade e estimativa de perdas. **Tropical Plant Pathology**, v. 36, p. 178-185, 2011.

JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, v.48, p.692, 1964.

LI, Y.H.; CHEN, S.Y. Effect of the right gene on population development of *H. glycines*. **Journal of Nematology**, v. 37, n. 2, p. 168-177, 2005.

OOSTENBRINK, M. **Major characteristic of relation between nematodes and plants**. Mededelingen Landbouwhogeschool, Wageningen, v. 66, n.4, p.1-46, 1966.

RIBEIRO, N.R.; DIAS, W.P.; SANTOS, J.M. **Distribuição de fitonematoides em regiões produtoras de soja do estado de Mato Grosso.** Rondonópolis: Fundação MT, 2010. p. 289-296. (Boletim de Pesquisa de Soja 2010).

SEVERINO, J.J.; DIAS-ARIEIRA, C.R.; TESSMANN, D.J. Nematodes associated with sugarcane (*Saccharum* spp.) in sandy soils in Parana, Brazil. **Nematropica**, v. 40, p. 111-119, 2010.

SILVA, R.; SERRANO, M.A.S.; GOMES, A.C.; BORGES, D.C.; SOUZA, A.A.; ASMUS, G.L.; INOMOTO, M.M. Ocorrência de *Pratylenchus brachyurus* e *Meloidogyne incognita* na cultura do algodoeiro no estado do Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 337, 2004.