

## MANEJO CULTURAL DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES DURANTE A ENTRESSAFRA DA SOJA NO MATO GROSSO

CULTURAL MANAGEMENT OF ROOT-LESION NEMATODE DURING THE OFF-SEASON OF  
SOYBEANS IN MATO GROSSO STATE, BRAZIL

MENDES, F. L.<sup>1</sup>; ANTONIO, S. F.<sup>1</sup>; DEBIASI, H.<sup>2</sup>; FRANCHINI, J. C.<sup>2</sup>; DIAS, W. P.<sup>2</sup>; RAMOS  
JUNIOR, E. U.<sup>2</sup>; SILVA, J. F. V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bolsista PIBIC/CNPq, Embrapa Soja, Londrina, PR; e-mail: frederico@cnpso.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR;

<sup>3</sup> Embrapa Agrossilvopastoril, Sinop, MT.

### Resumo

Com o objetivo de avaliar os efeitos do manejo do solo na entressafra sobre a população e danos de *Pratylenchus brachyurus* em soja, foi implantado um experimento em área naturalmente infestada, localizada em Vera/MT. Os tratamentos foram: alqueive mecânico (gradagem); *Crotalaria ochroleuca*; *C. juncea*; *C. spectabilis*; *C. spectabilis* + milho 'ADR 300'; pousio; milho 'ADR 300'; alqueive químico (herbicidas); *Brachiaria ruziziensis*; milho 'GNZ 2005' + *B. ruziziensis*; milho 'GNZ 2005'; e *B. brizantha* 'Marandu'. A população do nematoide nas raízes da soja, semeada na sequência, foi avaliada aos 45 e aos 90 dias após a semeadura (DAS). Na primeira época, o número de nematoides foi significativamente menor para os tratamentos alqueive mecânico, *C. ochroleuca*, *C. spectabilis*, *C. juncea* e *C. spectabilis* + milho 'ADR 300' e maior naqueles cultivados na entressafra com milho + *B. ruziziensis*, milho solteiro ou com *B. brizantha* 'Marandu'. Na segunda avaliação, os tratamentos milho + *B. ruziziensis* e *B. ruziziensis* resultaram em populações maiores que os demais. A produtividade da soja correlacionou-se negativamente com o número de nematoides aos 45 DAS, o que não se repetiu para a população aos 90 DAS. Assim, práticas de manejo que reduzam a população inicial de *P. brachyurus* são importantes para diminuir os danos do nematoide à soja.

### Introdução

O nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) tem ocorrência natural na região dos Cerrados. A importância econômica do mesmo para a soja brasileira tem aumentado nos últimos anos, devido à expansão da área de produção desta cultura para solos arenosos, associada à utilização de cultivares muito suscetíveis ao nematoide e à semeadura de milho ou algodão na entressafra (DIAS et al., 2010).

Rotação e sucessão com culturas não hospedeiras são os métodos mais promissores de manejo de *P. brachyurus*. Os efeitos de diferentes espécies vegetais sobre a população de *P. brachyurus* tem sido estudados em casa de vegetação (MACHADO et al., 2007; RIBEIRO et al., 2007). No entanto, trabalhos desta natureza em condições de campo são raros. Outra prática com potencial para o controle de *P. brachyurus*, mas que vem sendo pouco estudada, é o alqueive, que consiste em manter o solo por certo período sem qualquer vegetação, de preferência também com revolvimento por meio de aração e/ou gradagem. Dessa forma, os nematoides morrem por inanição, por dessecação e pela ação da luz (INOMOTO, 2008). Porém, o alqueive pode ter implicações negativas em termos de conservação da qualidade do solo no sistema plantio direto (SPD).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de diferentes práticas culturais, adotadas na entressafra da soja, para a redução da população e dos danos de *P. brachyurus*.

### Material e Métodos

O experimento foi instalado em fevereiro de 2010, em área naturalmente infestada pertencente à Fazenda Dacar, localizada em Vera, região médio-norte do Mato Grosso (12° 08' S e 55° 10' O). O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, textura

arenosa (130, 20 e 850 g kg<sup>-1</sup> de argila, silte e areia, respectivamente). A área foi desmatada em 2004, sendo cultivada com arroz nos dois primeiros anos e com a sucessão soja/milheto nas demais safras. Nesse período, a soja era implantada em semeadura direta e o milho em preparo mínimo (gradagem leve). A última calagem foi realizada em outubro de 2008, mediante aplicação superficial de calcário dolomítico em taxa variável, com dose média de 1 Mg ha<sup>-1</sup>.

Os dados apresentados neste trabalho se referem à segunda safra de condução do experimento (2011/2012). Os tratamentos (parcelas de 6 x 10 m) foram os seguintes: T1) alqueive mecânico, com controle de plantas daninhas por meio de gradagem leve (0,1 m de profundidade) seguida de duas aplicações de herbicida (glifosato); T2) *Crotalaria ochroleuca*; T3) *C. juncea*; T4) *C. spectabilis*; T5) *C. spectabilis* + milho 'ADR 300'; T6) pousio; T7) milho 'ADR 300'; T8) alqueive químico, com controle de plantas daninhas mediante três aplicações de herbicida (glifosato); T9) *Brachiaria ruziziensis*; T10) milho 'GNZ 2005' + *B. ruziziensis*; T11) milho 'GNZ 2005'; e T12) *B. brizantha* 'Marandu'. À exceção do alqueive mecânico, todos os tratamentos foram conduzidos sob SPD. As espécies vegetais foram semeadas em linhas espaçadas de 0,9 m (milho e milho + *B. ruziziensis*) ou 0,225 m (demais culturas), empregando-se uma semeadora-adubadora tratorizada. Apenas o milho (solteiro e consorciado à *B. ruziziensis*) foi adubado, aplicando-se 250 kg ha<sup>-1</sup> de NPK 05-20-20 na linha de semeadura. No consórcio, a semeadura das culturas foi simultânea, com uma linha de *B. ruziziensis* em cada entrelinha do milho. No T5, as quantidades utilizadas de sementes puras e viáveis foram de 10 kg ha<sup>-1</sup> para o milho e de 20 kg ha<sup>-1</sup> para a *C. spectabilis*. As sementes das duas espécies foram misturadas e distribuídas em todas as linhas de semeadura.

Os tratamentos foram dessecados aos 60 e aos 7 dias antes da semeadura da soja, por meio da aplicação do herbicida glifosato (1,08 kg i.a. ha<sup>-1</sup>). A semeadura da soja cv. M-Soy 9144RR foi realizada em 20/10/10, empregando-se uma semeadora tratorizada, regulada de modo a obter uma população de 260.000 plantas por hectare, com espaçamento entre linhas de 0,5 m. Foram aplicados 130 kg ha<sup>-1</sup> de NPK 09-45-00 a lanço antes da semeadura, e 170 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio, 21 dias após a emergência. Os demais tratamentos culturais foram realizados de acordo com as indicações técnicas para a soja na região.

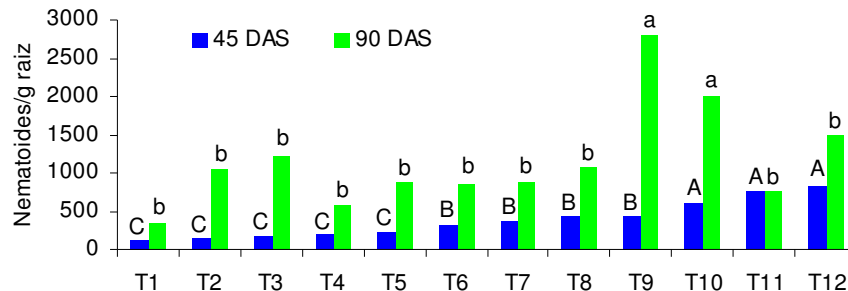
A população de *P. brachyurus* nas raízes da soja foi determinada aos 45 e aos 90 dias após a semeadura (DAS). Em cada época, foram coletados os sistemas radiculares de 10 plantas de soja por parcela. A extração dos nematoides presentes nas raízes da soja foi realizada pelo método de COOLEN & D'HERDE (1972). A produtividade de grãos da soja na parcela foi avaliada em uma área útil de 4,5 m x 4,5 m, corrigindo-se os pesos obtidos para a umidade de 13%. Os dados foram submetidos à análise da variância (ANOVA, p < 0,05), utilizando o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. A comparação entre as médias dos tratamentos foi realizada por meio do critério de Scott-Knott (p < 0,05). Tanto a ANOVA quanto o teste de médias foram realizados com o auxílio do programa estatístico SAS (SAS Institute, 2001). As análises de correlação de Pearson foram realizadas, por meio do programa Sigmaplot 9.0<sup>®</sup> (SigmaStat, Inc.).

## Resultados e Discussão

Os diferentes manejos, aplicados durante a entressafra, influenciaram significativamente a população de *P. brachyurus* nas raízes de soja tanto aos 45 quanto aos 90 DAS (Figura 1). As maiores diferenças entre os tratamentos ocorreram aos 45 DAS, onde as menores populações de nematoides nas raízes de soja foram observadas nos tratamentos alqueive mecânico, *C. ochroleuca*, *C. spectabilis*, *C. juncea* e *C. spectabilis* + milho 'ADR 300' (Figura 1). Por outro lado, as populações mais elevadas ocorreram nos tratamentos milho + *B. ruziziensis*, milho solteiro e *B. brizantha* 'Marandu'. Já os tratamentos pousio, milho 'ADR 300', alqueive químico e *B. ruziziensis* resultaram em populações intermediárias.

Experimentos realizados em casa de vegetação (RIBEIRO et al., 2007; MACHADO et al., 2007) têm demonstrado que *C. spectabilis* e *C. ochroleuca* são as espécies vegetais mais resistentes a *P. brachyurus*, em geral com fator de reprodução (FR) igual a zero, e que a *C. juncea* o multiplica um pouco (FR ligeiramente superiores a 1,0). A despeito dessa maior taxa de multiplicação, os dados obtidos na presente pesquisa mostraram que a *C. juncea* resultou em populações de *P. brachyurus* similares a *C. spectabilis* e *C. ochroleuca*. Possivelmente, a

*C. juncea*, por apresentar um crescimento mais rápido do que as outras duas crotalárias, resulta em uma maior produção de fitomassa em condições de segunda safra, o que pode ter compensado o maior FR inerente a esta espécie.



T1 = Alqueive mecânico; T2 = *Crotalaria ochroleuca*; T3 = *C. juncea*; T4 = *C. spectabilis*; T5 = *C. spectabilis* + milho "ADR 300"; T6 = pousio; T7 = Milheto "ADR 300"; T8 = alqueive químico; T9 = *Brachiaria ruziziensis*; T10 = Milho safrinha (GNZ 2005) + *B. ruziziensis*; T11 = Milho safrinha "GNZ 2005"; T12 = *B. brizantha* "Marandu".

**Figura 1.** Número de nematoides (*Pratylenchus brachyurus*) por grama de raízes de soja, determinado aos 45 e 90 dias após a semeadura (DAS), em função dos diferentes manejos aplicados na entressafra. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula (45 DAS) ou minúscula (90 DAS), não diferem significativamente pelo critério de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

O alqueive mecânico também se mostrou eficiente em diminuir a população *P. brachyurus* aos 45 DAS (Figura 1). A redução na densidade populacional do nematoide alcançada com o preparo do solo pode ser atribuída ao aumento da velocidade de degradação das raízes, nas quais o nematoide encontra abrigo, além da mortalidade por dessecação ou exposição direta ao sol (INOMOTO, 2008). No entanto, a gradagem aumenta a taxa de mineralização da matéria orgânica e a suscetibilidade do solo à erosão, o que contribui para a degradação da qualidade do solo ao longo do tempo. Já o alqueive químico não foi eficiente em reduzir a população de *P. brachyurus*. Isso mostra que, mesmo na ausência de hospedeiro vivo, *P. brachyurus* é capaz de sobreviver no solo, talvez na forma de ovos, por um período de, no mínimo, 30 semanas durante a entressafra da soja.

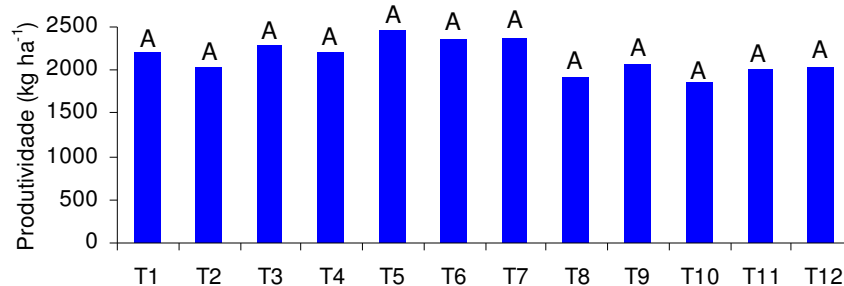
Em média, o número de indivíduos de *P. brachyurus* aumentou em 300% dos 45 aos 90 DAS (Figura 1). Aos 90 DAS, o consórcio milho + *B. ruziziensis* e a *B. ruziziensis* solteira resultaram em densidades populacionais do nematoide maiores do que as observadas nos demais tratamentos, os quais não diferiram entre si. As diferenças nas populações de *P. brachyurus* entre os tratamentos diminuíram ao longo do ciclo da soja (Figura 1). Isso indica que o aumento no número de nematoides, dos 45 aos 90 DAS, foi maior nos tratamentos com menor população inicial de *P. brachyurus*. Neste sentido, houve correlação significativa e negativa ( $r = -0,48$ ,  $p < 0,01$ ) entre a população inicial de *P. brachyurus* e o FR do nematoide ao longo do ciclo da soja (FR = população aos 90 DAS/população aos 45 DAS). Possivelmente, os tratamentos com menor população inicial de *P. brachyurus* resultaram em maior crescimento radicular da soja e, portanto, em maior disponibilidade de alimento para o parasita.

A produtividade de grda soja diminuiu com o aumento da população de *P. brachyurus* aos 45 DAS ( $r = -0,46$ ,  $p < 0,01$ ). Porém, aos 90 DAS, não houve correlação significativa entre a produtividade da soja e a população do nematoide ( $r = -0,28$ ,  $p > 0,05$ ). Esses resultados revelam a importância da infestação inicial na magnitude dos danos de *P. brachyurus* em soja. Assim, práticas de manejo que reduzam a população inicial de *P. brachyurus*, como o cultivo de crotalárias (Figura 1), são importantes para diminuir os danos à soja.

Apesar de, aos 45 DAS, ter sido constatada correlação significativa entre a população do nematoide e produtividade da soja, esta última variável não foi influenciada significativamente pelos tratamentos (Figura 2). Tal fato pode ser atribuído ao alto coeficiente de variação (20,7%) dos valores de produtividade (consequência da alta variabilidade espacial do nematoide no solo).

De forma geral, os resultados obtidos neste experimento na safra 2011/12 são similares aos obtidos na safra 2009/10 (DEBIASI et al., 2011). Nessa safra, as crotalárias e o alqueive

meccânico também foram as melhores opções de entressafra para reduzir a população de *P. brachyurus*, embora os efeitos sobre a produtividade da soja tenham sido pequenos em virtude da grande variabilidade espacial da população do nematoide.



T1 = Alqueive mecânico; T2 = *Crotalaria ochroleuca*; T3 = *Crotalaria juncea*; T4 = *Crotalaria spectabilis*; T5 = *Crotalaria spectabilis* + milho "ADR 300"; T6 = pousio; T7 = Milheto "ADR 300"; T8 = alqueive químico; T9 = *Brachiaria ruziziensis*; T10 = Milho safrinha (GNZ 2005) + *Brachiaria ruziziensis*; T11 = Milho safrinha "GNZ 2005"; T12 = *Brachiaria brizantha* "Marandu".

**Figura 2.** Produtividade da soja, em função dos diferentes manejos aplicados na entressafra para o controle de *Pratylenchus brachyurus*. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem significativamente pelo critério de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

### Conclusões

- O alqueive mecânico e o cultivo de *C. spectabilis*, *C. ochroleuca*, *C. juncea* ou de *C. spectabilis* + milho, na entressafra, reduzem a população inicial de *P. brachyurus* nas raízes da soja semeada na sequência.
- As diferenças entre os manejos aplicados na entressafra, com relação à população de *P. brachyurus* na soja, diminuem ao longo do ciclo da cultura.
- A magnitude dos danos de *P. brachyurus* à produtividade da soja é determinada pela população inicial do nematoide na área.

### Referências

- COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J.. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue.** Gent: State Agricultural Research Center, 1972. 77 p.
- DEBIASI, H.; MORAES, M. T.; FRANCHINI, J. C.; DIAS, W. P.; SILVA, J. F. V.; RIBAS, L. N. Monitoramento da fertilidade do solo e da ocorrência do nematoide das lesões radiculares em soja no Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33., 2011, Uberlândia. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011. 1 CD-ROM.
- DIAS, W. P.; ASMUS, G. L.; SILVA, J. F. V.; GARCIA, A.; CARNEIRO, G. E. S. Nematoides. In: ALMEIDA, A.M.R.; SEIXAS, C.D.S. (Ed.) **Soja: doenças radiculares e de hastes e inter-relações com o manejo do solo e da cultura.** Embrapa Soja: Londrina, 2010. p. 173-206.
- INOMOTO, M. M. Importância e manejo de *Pratylenchus brachyurus*. **Revista Plantio Direto**, v. 108, p. 4-9, 2008.
- MACHADO, A. C. Z.; MOTTA, L. C. C.; SIQUEIRA, K. M. S.; FERRAZ, L. C. C. B.; INOMOTO, M. M. Host status of green manures for two isolates of *Pratylenchus brachyurus* in Brazil. **Nematology**, v. 9, p. 799-805, 2007.
- RIBEIRO, N. R.; DIAS, W. P.; HOMECHIN, M.; SILVA, J. F. V.; FRANCISCO, A. Avaliação da reação de espécies vegetais ao nematoide das lesões radiculares. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29., 2007, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: Uniderp: Embrapa Soja, 2007. p. 64-65.
- SAS INSTITUTE. **SAS user's guide: statistics: version 8.2.** 6. ed. Cary, 2001.