

Artigo Científico

Manejo de *Meloidogyne javanica* na cultura da soja com crotalarias

**Management of *Meloidogyne javanica* in the soybean crop with
crotalarias**

Laura Braz Mendes¹

Maria Amelia dos Santos²

¹ Autora para correspondência. Graduada em Agronomia. Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama, Avenida Amazonas, S/N, Bairro Umuarama, CEP: 38400-902, Uberlândia – MG, Brasil; brazlaura@outlook.com.

² Engenheira Agrônoma. Doutora em Fitopatologia. Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama, Rua Acre, S/N, Bairro Umuarama, CEP: 38400-902, Uberlândia – MG, Brasil; ameliaufu@gmail.com.

Artigo Científico

Manejo de *Meloidogyne javanica* na cultura da soja com crotalarias**Management of *Meloidogyne javanica* in the soybean crop with crotalarias**

Resumo – O uso de plantas antagonistas pode desempenhar um importante papel no controle de fitonematoides. Culturas verdes podem ser usadas em sucessão com as culturas econômicas de verão. O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de plantas antagonistas (*Crotalaria juncea*, *C. breviflora*, *C. spectabilis*) na população do nematoide *Meloidogyne javanica* em sucessão à soja. O experimento iniciou-se com cultivo de soja, posteriormente, com as três espécies de crotalarias e novamente outro ciclo de soja. Verificou-se a redução populacional do nematoide nas três espécies de crotalarias, com destaque para *C. breviflora* e *C. spectabilis*.

Palavras-chave adicionais: *Crotalaria juncea*; *Crotalaria breviflora*; *Crotalaria spectabilis*; nematoide de galhas; *Glycine max* L.

Abstract – The use of antagonistic plants may play an important role in phytonematodes control. Green crops can be used in succession with the summer economic crops. The objective of this work was to evaluate the control of antagonistic plants (*C. juncea*, *C. breviflora*, *C. spectabilis*) to the nematode population of *Meloidogyne javanica* in succession to soybean. The experiment was started with soybean cultivation, afterwards three species of crotalaria and again another cycle of soybean. The populational reduction of the nematode in the three crotalaria species was reached, more prominently for *C. breviflora* and *C. spectabilis*.

Additional Keywords: *Crotalaria juncea*; *Crotalaria breviflora*; *Crotalaria spectabilis*; root knot nematodes; *Glycine max* L.

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma commodity de grande importância econômica mundial. Há uma ampla aplicação de seus derivados, sendo o grão, componente essencial na fabricação de rações animais e com uso crescente na alimentação humana (Rodrigues, 2013).

32 O Brasil ocupa o segundo lugar no ranking de produção mundial. A expansão da cultura no território
33 brasileiro ocorreu nos anos de 1970, com o aumento da indústria de óleo e a demanda do mercado
34 internacional. Atualmente a produção brasileira é de 95,631 milhões de toneladas, com área plantada de
35 33,177 milhões de hectares e produtividade em torno de 2.882 kg ha⁻¹. Cultivada especialmente nas regiões
36 Centro Oeste e Sul do país, a soja se tornou como um dos produtos mais destacados da agricultura nacional
37 e na balança comercial. O estado do Mato Grosso é o maior produtor de soja do país, seguido do Paraná e
38 Rio Grande Sul (CONAB, 2016).

39 Há muitas pragas e doenças que prejudicam o desenvolvimento e produção na sojicultura,
40 destacando-se os fitonematoides que causam danos diretos e indiretos nas plantas, reduzindo o crescimento
41 e tornando-as improdutivas ou indiretamente ocasionando a entrada de outros patógenos (Dias et al., 2010;
42 Pinheiro, 2016).

43 Os nematoides causam perdas consideráveis que variam de 10% a 100% na cultura da soja. As
44 espécies que causam maiores danos são: *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood; *Meloidogyne incognita*
45 (Kofoid & White) Chitwood; *Heterodera glycines* Ichinohe; *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey) Filipjev &
46 Stekhoven e *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira (Santos, 2012).

47 As folhas das plantas apresentam manchas cloróticas ou necroses entre as nervuras, caracterizando
48 **a folha “carijó”**. Às vezes, pode não ocorrer redução no tamanho das plantas, mas, por ocasião do
49 florescimento, nota-se intenso abortamento de vagens e amadurecimento prematuro das plantas atacadas.
50 **Em anos em que acontecem “veranicos”, na fase de enchimento de grãos, os danos tendem a ser maiores.**
51 Nas raízes das plantas atacadas observam-se galhas em números e tamanhos variados, dependendo da
52 suscetibilidade da cultivar de soja e da densidade populacional do nematoide (Dias et al., 2007a).

53 Dentre os métodos de controle utilizados na supressão dos nematoides pode citar a rotação/sucessão
54 com culturas não ou más hospedeiras e a utilização de cultivares resistentes de soja. A rotação de culturas
55 deve ser bem planejada, uma vez que a maioria das espécies cultivadas multiplica os nematoides de galhas.
56 A adubação verde com *C. spectabilis* Roth., *C. grantiana* Herv., *C. mucronata* Desv., *C. paulinea* Schrank,
57 mucuna preta, mucuna cinza ou nabo forrageiro contribui para a redução populacional de ambas, *M. javanica*
58 e *M. incognita* (Dias et al., 2010).

59 Essa possibilidade de controle evita a contaminação ambiental por produtos químicos. Além disso,
60 apresenta grande potencial de produção de biomassa com melhoria nas qualidades física, química e biológica
61 do solo. Fornece palhada suficiente para boa cobertura do solo, excelente fixação biológica do nitrogênio
62 atmosférico, reciclagem de nutrientes e descompactação do solo. Pode, também, ser usada para produção
63 de fibras de sementes (Dias et al., 2010).

64 As crotalarias, que em um primeiro momento, funcionam como hospedeiras atraindo os nematoides
65 para as raízes e posteriormente repelem os que penetram ou que estão nas proximidades das mesmas,
66 também, podem produzir substâncias que são tóxicas, pois inibem o movimento dos nematoides juvenis. A
67 redução populacional de nematoides do gênero *Meloidogyne*, especificamente *Meloidogyne javanica*, com o
68 uso de crotalarias como plantas antagonistas e posteriormente como adubo verde é uma boa estratégia para
69 controle populacional de nematoides e incrementos de produção (Dias et al., 2010; Pinheiro, 2016).

70 Assim o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes espécies de crotalarias
71 na redução populacional de *Meloidogyne javanica* na cultura da soja.

72

73 **Material e métodos**

74 O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Universidade Federal de Uberlândia, no
75 Campus Umuarama em Uberlândia – **MG (18° 89' 14,33" S, 48° 26' 32,96" W)**, durante o período de 13 de
76 maio de 2015 a 19 março de 2016. A região apresenta clima tropical de altitude com verão quente e inverno
77 seco.

78 Em 160 vasos (contendo substrato na proporção 2:1, areia e terra) foram semeadas cinco sementes
79 por vaso, de soja convencional, cultivar AS 3730 Ipro. Após a emergência das plântulas, foi realizado o
80 desbaste deixando apenas três plântulas por vaso. O inóculo de *M. javanica* foi obtido pelo processamento
81 de raízes de berinjela (*Solanum melongena* L.) infectadas e mantidas em casa de vegetação, pela técnica de
82 Boneti & Ferraz (1991). A suspensão de *M. javanica* contendo 500 ovos por mL foi inoculada em três orifícios
83 feitos no solo, totalizando 5000 ovos por plântula, inoculados após 15 da emergência.

84 Aos 90 dias da inoculação, 80 vasos foram retirados para realização de análises nematológicas do
85 solo e da raiz e em outros 80 vasos, a parte aérea da soja foi cortada rente ao solo. Esses vasos foram
86 divididos em quatro grupos de 20 para cada tratamento. Os tratamentos foram: *Crotalaria juncea*, *Crotalaria*
87 *breviflora*, *Crotalaria spectabilis* e testemunha (soja). Antes do florescimento das crotalarias foi feito o corte
88 da parte aérea e a determinação do número de nematoides no solo e na raiz de dez vasos de cada tratamento.
89 Nos 40 vasos restantes houve o cultivo da AS 3730 Ipro. No final deste terceiro ciclo foi realizada novamente
90 análise nematológica de solo e de raiz. O solo foi processado pela técnica de Jenkins (1964) e a raiz por
91 Boneti e Ferraz (1981).

92 O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados (DBC) com quatro tratamentos
93 e 10 repetições em três épocas de avaliação.

94 Os dados obtidos de populações de nematoide foram transformados para log (x), para atender os
 95 pressupostos da análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância,
 96 utilizando-se o software Sisvar (Ferreira, 2000).

97

98 Resultados e discussão

99 Ao final do primeiro cultivo com a soja em todos os vasos, verificou-se uma população média de
 100 12.260 nematoides com desvio padrão de 4.339.

101 A Tabela 1, referente à segunda avaliação nematológica de solo, raiz e total (raiz + solo), em cultivo
 102 com plantas antagonistas, observa-se que as crotalarias reduziram a população de *M. javanica*.

103

104 **Tabela 1** - Populações de *M. javanica* no solo, raiz e total (solo + raiz) em cultivos com plantas antagonistas
 105 sob condições de casa de vegetação, Uberlândia – MG, 2016. *Populations of Meloidogyne javanica in soil,*
 106 *root and total (soil + root) in cultures with antagonist plants under greenhouse conditions, Uberlândia – MG,*
 107 *2016.*

Tratamentos	Solo	Raiz	Total
<i>C. breviflora</i>	78,67* a**	11,46* a**	79,70* a**
<i>C. spectabilis</i>	82,23 a	19,11 ab	89,95 a
<i>C. juncea</i>	85,72 a	30,86 bc	92,48 a
Testemunha	108,40 b	36,14 c	110,37 b
C.V. (%)	15,46	44,32	14,30

108 * Dados transformados para log (x).

109 ** Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

110

111 Na Tabela 2, referente à terceira avaliação de solo após um novo ciclo de soja antecedido pelas
 112 crotalarias, as populações de *M. javanica* reduziram. Observou-se, que *C. breviflora* e *C. spectabilis*
 113 resultaram nas menores populações de *M. javanica*.

114

115 **Tabela 2** - Populações de *Meloidogyne javanica* no solo, raiz e total (solo + raiz) em cultivo com soja após o
 116 uso de plantas antagonistas sob condições de casa de vegetação, Uberlândia – MG, 2016. *Populations of*
 117 *Meloidogyne javanica in soil, root and total (soil + root) in soybean crops after the use of antagonistic plants*
 118 *under greenhouse conditions, Uberlândia – MG, 2016.*

119

Tratamentos	Solo	Raiz	Total
Soja após <i>C. breviflora</i>	23,18* a**	7,33* a**	24,51* a**
Soja após <i>C. spectabilis</i>	28,15 a	7,40 a	29,22 a
Soja após <i>C. juncea</i>	57,58 b	7,54 a	58,04 b
Testemunha (soja contínua)	88,18 c	8,52 a	88,65 c
C.V. (%)	20,68	20,68	20,68

120 * Dados transformados para log (x).

121 ** Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

122

123 Zem & Lordello (1976, demonstraram que os juvenis de segundo estágio do nematoide das galhas

124 (*Meloidogyne* spp.) penetravam nas raízes de *Crotalaria spectabilis*, mas não sobreviviam, morrendo

125 prematuramente sem deixar sobreviventes.

126

127

128 **Conclusões**

129 O uso de *C. breviflora*, *C. spectabilis* e *C. juncea* reduziram a população de *Meloidogyne javanica*,

130 com destaque para as duas primeiras espécies.

131

132 **Referências**

133 Bonetti JIS, Ferraz S (1981) Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de

134 *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. Fitopatologia Brasileira 6(3):553.

135 CONAB (2016) Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso

136 em 16 jan. 2017.

137 Dias WP, Abdelnoor RV, Marcelino FC, Nepomuceno AL, Silva JFV (2007a) Nematóide de galhas

138 (*Meloidogyne* spp). Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em

139 <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONT000gcglrznk02wx5ok0rofsmq1qran1w.html>

140 >. Acesso em 16 jan. 2017.

141 Dias WP, Garcia A, Silva JFV, Carneiro GES (2010) Nematóides em soja: identificação e controle. EMBRAPA

142 (Circular técnica). Disponível em <http://www.cnpso.embrapa.br/download/CT76_eletronica.pdf>. Acesso em

143 16 jan. 2017.

144 Ferreira DF (2000) Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: 45ª Reunião Anual

145 da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. UFSCar. p.255-258.

146 Jenkins WR (1964) A rapid centrifugal – flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease

147 Report 48:692.

148 Campos & Negócios, p.10-13. Disponível em <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/crotalaria-reduz->

149 incidencia-de-nematoides-na-soja/>. Acesso em 02 jun. 2016.

150 Picinini EC, Fernandes JM (2000). Doenças da soja: diagnose, epidemiologia e controle. EMBRAPA-CNTP.

151 91p.

- 152 Pinheiro JB (2016) Nematoides. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em
153 <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pimenta/arvore/CONT000gn0k9bx902wx5ok0liq1mqut1365k.](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pimenta/arvore/CONT000gn0k9bx902wx5ok0liq1mqut1365k.html)
154 [html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pimenta/arvore/CONT000gn0k9bx902wx5ok0liq1mqut1365k.html)>. Acesso em 16 jan. 2017.
- 155 Riggs D, Schmiti DP (1989) Soybean cyst nematode. In: Sinclair JB, Backman PA (ed). Compendium of
156 soybean diseases. 3.ed, The American Phytopathological Society. p.65-67.
- 157 Rodrigues JBB (2013) Componentes de crescimento e produção de três cultivares de soja utilizando
158 diferentes adubações. UFPB (Trabalho de conclusão de curso de Agronomia). Disponível em
159 <<http://rei.biblioteca.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/734/1/JBBR21072014.pdf>>. Acesso em 16 jan. 2017.
- 160 Santos TFS (2012) Metodologia de avaliação a *Pratylenchus brachyurus* e reação de genótipos de soja aos
161 nematoides das galhas e das lesões. UFMS (Dissertação de mestrado em Engenharia Agrícola). Disponível
162 em < <http://www.ufmt.br/pgeagri/arquivos/fad5c05089480132ffa5ffaf5401cd76.pdf>>. Acesso em 16 jan. 2017.
- 163 Silveira PM, Rava CA (2004) Utilização de crotalária no controle de nematoides da raiz do feijoeiro. EMBRAPA
164 (Comunicado técnico, 74). Disponível em <
165 [http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/crotal%C3%A1ria%20no%20controle%20de%20nemat](http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/crotal%C3%A1ria%20no%20controle%20de%20nemat%C3%B3ides%20no%20feij%C3%A3o.pdf)
166 [%C3%B3ides%20no%20feij%C3%A3o.pdf](http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/crotal%C3%A1ria%20no%20controle%20de%20nemat%C3%B3ides%20no%20feij%C3%A3o.pdf)>. Acesso em 16 jan. 2017.
- 167 Zem AC, Lordello LGE (1976) Nematóides associados a plantas invasoras. Anais Escola Superior de
168 Agricultura Luiz de Queiroz. 33:597-615. doi: 10.1590/S0071-12761976000100053