

ASSOCIAÇÃO ENTRE CONTROLE BIOLÓGICO E PLANTAS DE COBERTURA PARA O MANEJO DE *Meloidogyne javanica*

Larissa Soares da Silva (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Claudia Regina Dias Arieira
(Orientador), e-mail: ra113615@uem.br.
Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias/Umuarama, PR.

Ciências Agrárias, Agronomia, Fitossanidade.

Palavras-chave: Nematóide das galhas, biocontrole, controle cultural

Resumo:

Os nematoides das galhas (*Meloidogyne* spp.) parasitam quase todas as plantas e seu controle tem sido através de manejo cultural e biológico. Esse experimento teve o objetivo de avaliar o efeito isolado e associado de plantas de cobertura e agentes de biocontrole no manejo de *M. javanica* em soja. Em a casa-de-vegetação, foi feita a sucessão: soja (inoculada com 2000 nematoides) - plantas de coberturas (milheto ADR300, *Crotalaria spectabilis* ou *C. ochroleuca* – soja. A última soja cultivada foi tratada com biológicos *Pochonia chlamydosporia*, *Purpureocillium lilacinum*, *Bacillus subtilis*+*B. licheniformis*, *B. firmus* e uma testemunha sem biológico. As crotalárias promoveram melhor controle do nematóide e desenvolvimento de planta se comparadas ao milheto. Em relação aos tratamentos com biológico, *P. chlamydosporia* e *B. firmus* promoveram melhor controle do nematóide na interação com o milheto.

Introdução

Os nematoides estão entre os principais limitantes da produtividade cultura da soja, com destaque para os nematoides das galhas (*Meloidogyne* spp.), pois parasitam quase todas as plantas cultivadas e estão distribuídos em diferentes regiões agrícolas do país (FAVORETO et al., 2019). O controle destes organismos é complexo, pois praticamente não há plantas resistentes e o controle químico apresenta curto período residual.

Os métodos culturais destacam-se entre as principais alternativas para o manejo dos nematoides das galhas, sendo caracterizados pelo uso de rotação de culturas, emprego de plantas antagônicas e uso de matéria orgânica. Além do controle cultural, o uso de nematicidas biológicos destaca-se como alternativa de baixo impacto para o ambiente, e com eficiência semelhante ou superior aos nematicidas químicos (MAZZUCHELLI; MAZZUCHELLI; ARAUJO, 2020). Assim, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito isolado e associado de plantas de cobertura e agentes de controle biológico no manejo de *M. javanica* em soja.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, em DIC, fatorial 3 x 5 (plantas de cobertura x controle biológico) com sete repetições. As plantas de cobertura foram milho ADR300, *Crotalaria spectabilis* e *C. ochroleuca*, enquanto os produtos biológicos foram *Pochonia chlamydosporia* (Rizotec®), *Purpureocillium lilacinum* (Nemat®), *Bacillus subtilis*+*B. licheniformis* (Presence®), *Bacillus firmus* (Votivo®) e a testemunha sem biológico. Os produtos foram usados na dose recomendada pelos fabricantes.

A soja cv. BRASMAX 64162 IPRO Fibra foi semeada em copos contendo 950 mL de uma mistura de solo:areia (2:1), previamente autoclavada (120°C por 2 h). Logo após a germinação, as plantas foram inoculadas com 2000 ovos e eventuais juvenis de segundo estágio (J2) de *M. javanica*. O nematoide foi obtido de população pura, mantida em soja e em casa-de-vegetação e foi extraído de acordo com a metodologia adaptada por Boneti e Ferraz (1981). Decorridos 65 dias da semeadura (DAS), a parte aérea da soja foi cortada e descartada e semeou-se as plantas de cobertura. Aos 70 DAS, a parte aérea foi cortada e mantida sobre o solo e os vasos receberam nova semeadura de soja com o respectivo tratamento biológico. Decorridos 70 DAS, as plantas foram coletadas para análise do número de nematoide total e de nematoide por grama de raiz, massa fresca da raiz, altura de planta, massa fresca e seca de parte aérea, sendo esta última obtida após secagem em estufa com circulação forçada de ar a 55 °C por 72 horas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, usando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

No estudo das plantas de cobertura, o maior número de nematoide total e por grama de raiz foi observado na soja cultivada após o milho (Tabela 1), exceto nas plantas tratadas com *B. firmus* (Tabela 1).

Tabela 1. Número de nematoide total e por grama de raiz de soja, cultivada após plantas de cobertura e submetida a diferentes tratamentos biológicos.

Tratamento	Milheto	<i>C. spectabilis</i>		<i>C. ochroleuca</i>
		Nematoide total		
Sem biológico	1848 aA	141 aB		56 aB
<i>P. lilacinum</i>	1521 aA	137 aB		13 aB
<i>B. sub+B. liquen.</i>	1292 aA	30 aB		8 aB
<i>P. chlamydosporia</i>	647 bA	21 aB		13 aB
<i>B. firmus</i>	231 bA	68 aA		43 aA
CV(%)		57,11		
		Nematoide g ⁻¹ raiz		
Sem biológico	1181 aA	105 aB		46 aB
<i>P. lilacinum</i>	902 aA	75 aB		7 aB

<i>B. sub+B. liquen.</i>	1283 aA	21 aB	4 aB
<i>P. chlamydo sporia</i>	382 bA	4 aB	3 aB
<i>B. firmus</i>	208 bA	45 aB	37 aB
CV(%)		63,67	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas ou maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância. CV: coeficiente de variação. Médias originais transformadas por \sqrt{x} para análise estatística.

A maior reprodução observada na soja cultivada após o milho já era esperada, devido a suscetibilidade da espécie ao nematoide das galhas (FAVORETO et al., 2019). As crotalárias, por outro lado, são consideradas plantas antagonistas a *Meloidogyne* (MIAMOTO et al., 2016).

O efeito adicional do controle biológico dentro das plantas de cobertura, foi observada no milho. Nas crotalárias, possivelmente o elevado efeito das plantas antagonistas sobre o nematoide, minimizou aquele conferido pelo biológico.

Não houve interação entre os fatores para as variáveis vegetativas. Contudo, as plantas cultivadas após *C. spectabilis* e *C. ochroleuca* apresentaram maior altura, massa fresca e seca de parte aérea (Tabela 2).

Tabela 2. Altura, massa fresca e seca de parte aérea, e massa fresca de raiz de soja cultivada após plantas de cobertura e inoculada com *M. javanica*.

Tratamento	Altura (cm)	M. fresca (g)	M. seca (g)	M. Raiz (g)
Milho	20,95 b	3,64 b	0,87 b	1,34 b
<i>C. spectabilis</i>	27,58 a	7,28 a	1,78 a	2,12 a
<i>C. ochroleuca</i>	26,46 a	6,48 a	1,70 a	1,67 b
CV(%)	15,18	28,35	31,36	52,51

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância. CV: coeficiente de variação.

Quanto aos biológicos, as maiores médias de massa de raiz foram observadas para soja tratada com *P. lilacinum* e *P. chlamydo sporia* (Tabela 3). É possível que estes organismos apresentem efeito no desenvolvimento vegetal pela produção de hormônios de crescimento.

Tabela 3. Massa fresca de raiz de soja cultivada sob tratamentos biológicos e inoculada com *M. javanica*.

Tratamento	Massa raiz (g)
Sem biológico	1,29 b
<i>P. lilacinum</i>	1,97 a
<i>B. subtilis+B. liqueniformis</i>	1,46 b
<i>P. chlamydo sporia</i>	2,33 a
<i>B. firmus</i>	1,52 b
CV(%)	52,51

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância. CV: coeficiente de variação.

Conclusões

Os tratamentos biológicos que se mostraram mais efetivos no controle populacional de *M. javanica* foram *P. chlamydosporia* e *B. firmus*. Em relação as coberturas, a *C. spectabilis* e *C. ochroleuca* foram mais eficientes em controlar o nematoide para a cultura subsequente e, além disso, contribuíram para o melhor desenvolvimento da cultura da soja em relação a altura, massa fresca e massa seca de parte aérea e massa de raiz, quando comparadas ao milho. As interações entre produtos biológicos e plantas de cobertura apresentam efeito sinérgico para o milho, ou neutro nas demais culturas, mas precisam ser melhor investigadas.

Agradecimentos

Ao programa da UEM PIBIC/AF-IS/CNPq/FA pela concessão da bolsa de IC.

Referências

BONETI, J. I. S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 6, n. 3, p. 553, 1981.

FAVORETO, L. et al. Diagnose e manejo de fitonematoides na cultura da soja. **Informe Agropecuário**, v.40, n.306, p.18-29, 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

MAZZUCHELLI, R. C. L.; MAZZUCHELLI, E. H. L.; ARAUJO, F. F. Efficiency of *Bacillus subtilis* for root-knot and lesion nematodes management in sugarcane. **Biological Control**, v. 143, p. 1-20, 2020.

MIAMOTO, A.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; CARDOSO, M. R.; PUERARI, H. H. Penetration and reproduction of *Meloidogyne javanica* on leguminous crops. **Journal of Phytopathology**, v. 164, n. 11-12, p. 890-895, 2016.