

ASSOCIAÇÃO ENTRE AGROMOS E MICRONUTRIENTES NO CONTROLE DE *MELOIDOGYNE JAVANICA* EM SOJA

Monique Thiara Rodrigues e Silva (PIBIC/CNPq/Uem), Claudia Regina Dias-Arieira (Orientador), e-mail: mo_nike_@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias /
Umuarama, PR.

Ciências Agrárias/ Agronomia

Palavras-chave: indutor de resistência, zinco, manganês

Resumo:

Os nematoides das galhas (*Meloidogyne* spp.) limitam a produtividade de diversas culturas de importância agrícola, incluindo a soja. O controle alternativo destaca entre os métodos para manter a população abaixo do limiar de dano econômico. Os indutores de resistência ativam na planta vários processos enzimáticos envolvidos nos mecanismos de defesa. Neste contexto, os micronutrientes são importantes, por serem essenciais para a atividade destas enzimas. Assim, objetivou-se avaliar o efeito isolado e a associação entre o produto AgroMos e os micronutrientes zinco e manganês sobre a população de *M. javanica*. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação, avaliando-se o efeito isolado e associado dos produtos. Após 60 dias do cultivo da soja, as plantas foram coletadas e avaliadas quanto aos parâmetros vegetativos e nematológicos. Todos os tratamentos foram eficientes em controlar *M. javanica* em pelo menos um dos parâmetros avaliados, com destaque para a eficiência do AgroMos e AgroMos + Zinco. Estes também foram eficientes em aumentar a massa seca de parte aérea.

Introdução

Os nematoides estão entre os principais agentes patogênicos de plantas, apresentando importância agrícola crescente, sendo os nematoides do gênero *Meloidogyne* considerados os mais prejudiciais. Estes são parasitas obrigatórios altamente especializados, polífagos, e com distribuição mundial (MOENS et al., 2009). O controle destes patógenos é complexo, sendo necessária a busca por estratégias de manejo alternativo.

Entre as práticas alternativas, o uso de indutores de resistência tem sido cada vez mais pesquisado, certamente pelos resultados promissores alcançados (PUERARI et al., 2013). Normalmente, tais produtos possuem toxidez baixa ou nula (CAETANO, 2011) e atuam na planta promovendo a ativação de diversos mecanismos de resistência, não possuindo ação direta sobre os patógenos (MÉTRAUX, 2001).

Outro fator importante que pode auxiliar a planta na defesa contra patógenos é a nutrição, especialmente com micronutrientes, que muitas vezes são componentes enzimáticos importantes.

Com isso, surge a hipótese de que os micronutrientes podem melhorar a eficiência dos indutores de resistência, mas, não há na literatura estudos visando avaliar a associação entre eles sobre a reprodução de nematoides. Assim, objetivou-se avaliar a eficiência do AgroMos, isolado e associado a micronutrientes no controle de *M. javanica* em soja.

Materiais e métodos

Inicialmente, plântulas de soja foram produzidas em bandejas de poliestireno, contendo substrato comercial. Após 15 dias da germinação, as mesmas foram transplantadas para vasos de 2 litros. Cinco dias antes do transplante, as plântulas foram tratadas na parte aérea com AgroMos, Zinco (Zn), Manganês (Mn), AgroMos + Zn, AgroMos + Mn e AgroMos + Zn + Mn. Os produtos foram aplicados na dosagem recomendada pelo fabricante. Plantas não tratadas e inoculadas e plantas não tratadas não inoculadas foram utilizadas como testemunhas. No dia do transplante, as mesmas foram inoculadas com uma população de 4000 ovos de *M. javanica*. Após 60 dias as plantas foram coletadas e a parte aérea foi separada do sistema radicular. Na parte aérea foi determinada a altura, massa fresca e seca. Em seguida, foi determinada a massa da raiz fresca e, posteriormente, foi avaliado o número de galhas, nematoide total e nematoides/g de raiz, após extração pelo processo proposto por Coolen e D'Herde (1972). As amostras foram avaliadas em câmara de Peters, sob microscópio óptico. Quatro amostras dos tratamentos testemunhas, AgroMos e AgroMos + Zn + Mn foram enviadas para análise química foliar em laboratório especializado. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade. As médias de parâmetros nematológicos e vegetativos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott e nutricionais por Tukey, ambos a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na análise de nematoide total, observou-se que tratamentos AgroMos e os conjuntos AgroMos + Zn e AgroMos + Zn + Mn reduziram a população, quando comparado à testemunha inoculada, porém os tratamentos Zn, Mn e AgroMos + Mn não diferiu da mesma (Tabela 1). Quando avaliado o nematoide por grama de raiz, todos os tratamentos reduziram a reprodução comparada à testemunha, porém os tratamentos AgroMos e Zn, e as interações AgroMos + Zn e AgroMos + Zn + Mn apresentaram melhores resultados (Tabela 1).

Tabela 1. Número de *Meloidogyne javanica* (Mj) total e por grama de raiz (Mj/g de raiz) de soja, após 60 dias de inoculação com 4000 ovos do nematoide.

Tratamento	Mj Total	Mj/g de raiz
Testemunha inoculada	15397 a	596 a
AgroMos	3338 b	139 c
Zinco (Zn)	8794 a	278 c
Manganês (Mn)	9838 a	398 b
AgroMos + Zn	4554 b	171 c
AgroMos + Mn	12288 a	367 b
AgroMos + Zn + Mn	6887 b	253 c
CV (%)	68,35	57,61

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação.

Os diferentes tipos de tratamento não alteraram a altura de planta e massa fresca de raiz (Tabela 2). Por outro lado, houve diferença estatística na massa fresca e seca de parte aérea, e os tratamentos Zn e Agromos + Zn, promoveram aumento da massa seca em relação aos demais tratamentos, porém não diferiu da testemunha sem inóculo (Tabela 2). Os tratamentos não aumentaram a massa fresca de parte aérea, quando comparados a testemunhas.

Tabela 2. Altura, massa fresca (MFPA) e seca (MSPA) de parte aérea e massa fresca de raiz de soja após 60 dias de inoculação com 4000 ovos de *Meloidogyne javanica*.

Tratamento	Altura (cm)	MFPA (g)	MSPA (g)	MRAIZ (g)
AgroMos	72,87 ^{ns}	29,97 b	7,99 b	26,87 ^{ns}
Zinco	61,14	26,92 b	10,27 a	31,36
Manganês	69,50	28,58 b	7,69 b	28,43
Agromos + Zn	74,28	25,53 b	11,02 a	28,40
Agromos + Mn	74,28	32,00 b	9,03 b	33,00
Agromos + Zn + Mn	68,42	28,59 b	7,73 b	28,18
Test. Inoculada	74,28	20,87 b	7,00 b	25,04
Test. Sem inocular	75,42	45,96 a	12,84 a	34,94
Cv (%)	14,89	30,38	36,62	25,83

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação.

Na análise química foliar, o tratamento AgroMos foi mais eficiente em aumentar a concentração de Cu (cobre) e Zn. Além desses, aumentou a concentração de K (potássio) e B (boro) em relação à testemunha sem inocular, mas não diferiu da inoculada. O AgroMos associado ao Zn e Mn, aumentou a concentração de S (enxofre) se comparado ao AgroMos isolado. Aumentou também a concentração de Ca (cálcio) e B em relação à testemunha sem inocular. Para as variáveis K e Mn, a associação de produtos não diferiu das testemunhas e do AgroMos. Os macros N (nitrogênio) e P (fósforo), e os micros Mg (magnésio) e Fe (ferro) não foram significativos para tais tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3. Concentrações de macro e micronutrientes em folha de soja após 60 dias de inoculação com 4000 ovos de *Meloidogyne javanica*.

Tratamento	K	Ca	S	Mn	Cu	Zn	B
Test. s/nema	5,6 b	8,1 b	2,0 bc	400,6 a	7,7 b	59,3 b	4,8 b
Test. c/nema	11,3 a	12,2 a	2,4 ab	239,4 b	8,5 b	54,8 c	5,5 a
AgroMos	8,7 ab	10,5 ab	1,8 c	253,2 b	15,0 a	66,1 a	5,4 a
Ag+Zn+Mn	9,1 ab	12,1 a	2,7 a	338,5 ab	11,3 ab	55,7bc	5,5 a
CV (%)	10,1	6,9	5,7	9,5	10,9	9,7	6,6

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tuley a 5% de probabilidade. Test.= testemunha. C/nema = com nematoide. S/nema= sem nematoide.

Conclusões

Todos os tratamentos foram eficientes em controlar *M. javanica* em pelo menos um dos parâmetros avaliados, com destaque para AgroMos e AgroMos + Zn. Os mesmos promoveram aumento na massa seca de parte aérea.

Agradecimentos

Universidade Estadual de Maringá (Campus Regional de Umuarama), CNPq.

Referências

CAETANO, M. L. Vacinas, agora para as plantas. Campo e Negócios HF. Uberlândia, MG. **Agro Comunicação**, v. 74, p. 46-52, 2011.

MÉTRAUX, J. P. Systemic acquired resistance and salicylic acid: current state of knowledge. **European Journal of Plant Pathology**, v. 107, p.13-18, 2001.

MOENS, M.; PERRY, R.; STARR, J. **Meloidogyne species** - a diverse group of novel and important plant parasites. 1. eds. Root-knot nematodes, Wallingford, Pp. 483, 2009.

PUERARI, H. H.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; DADAZIO, T. S.; MATTEI, D.; SILVA, T. R. B. da; RIBEIRO, R. C. F. Evaluation of acibenzolar-S-methyl for the control of *Meloidogyne javanica* and effects on the development of susceptible and resistant soybean. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, n. 1, p. 44-48, 2013.