

EFEITO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS NO MANEJO DOS NEMATOIDES DAS GALHAS, *Meloidogyne* SPP, NA CULTURA DA ALFACE

Thávio Júnior Barbosa Pinto¹, Valdir Ribeiro Correia², Cleidinéia dos Santos Souza³, Wender Pereira Rodrigues⁴, Francisco Carlos C. Rodrigues⁵

¹Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônômica – IFTO- *Campus* Dianópolis. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. <e-mail: <thaviojunior@gmail.com>

²Professor – IFTO- *Campus* Dianópolis. e-mail: <valdir.correia@ifto.edu.br>

³Estudante do Curso de Engenharia Agrônômica – IFTO- *Campus* Dianópolis. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. e-mail: <cleidysouza90@gmail.com>

⁴Estudante do Curso de Engenharia Agrônômica – IFTO- *Campus* Dianópolis. email: <wenderpr178@gmail.com>

⁵Estudante do Curso de Engenharia Agrônômica – IFTO- *Campus* Dianópolis. email: franciscocarlostec@gmail.com

Resumo: Os nematoides das galhas (NG), *Meloidogyne* spp., formam um grupo de fitopatógenos que causam danos expressivos nas plantas cultivadas, com perdas que podem alcançar os 100%. Devido a seu ciclo de vida complexo, alta variabilidade genética e ampla gama de hospedeiras, formas convencionais de controle de nematoides têm sido pouco efetivas, além de efeitos colaterais para o ambiente e o homem. O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de produtos alternativos no controle dos NG, *Meloidogyne* spp. O desempenho agrônômico da alface (cv. Elisabeth) foi avaliado em campo naturalmente infestado por NG sob efeito dos tratamentos: 1- controle, 2- *Trichoderma asperellum*, 3- esterco bovino, 4- extrato de algas, 5- biofertilizante bokashi, 6- extrato de babosa, 7- óleo de nim e 8- combinação dos tratamentos 2 a 7. Aos 20 e 60 dias após transplante, foram avaliados os parâmetros altura e diâmetro de plantas, peso fresco de raiz e número de ovos por planta. Não houve efeito bioestimulante significativo dos tratamentos no crescimento da alface. A infestação natural desigual do nematoide das galhas na área não evidenciou possível efeito tóxico dos tratamentos ao nematoide.

Palavras-chave: algas, controle, matéria orgânica, nematoides, *Trichoderma*

1. INTRODUÇÃO

Os nematoides das galhas, *Meloidogyne* spp, está entre os mais importantes fitopatógenos nos trópicos. Eles são variáveis geneticamente e conseguem parasitar mais de 2000 espécies de plantas. Portanto, eles formam grandes entraves à produção agrícola no Brasil e no mundo (SASSER & FRACKMAN, 1987; FERRAZ, et al. 2010; LIMA et al. 2017a). As perdas mundiais devido ao ataque desses nematoides podem alcançar cerca de 90 bilhões de dólares. No Brasil, *Meloidogyne* spp. são responsáveis por perdas substanciais da produtividade agrícola, incluindo grandes culturas e várias hortaliças como alface (FERRAZ, et al. 2010; LIMA et al. 2017b).

Os nematoides das galhas apresentam variada gama de hospedeiras, produzem elevado número de indivíduos, diferenças de parasitismo, por exemplo, raças, e são difíceis de serem diferenciados morfológicamente. Portanto, a implantação de medidas alternativas de controle, tais como resistência genética, rotação e sucessão de culturas, solarização, uso de produtos naturais não convencionais e controle biológico são medidas imprescindíveis para a manutenção ou aumento da produção agrícola (FERRAZ et al. 2010; LIMA et al. 2017a).

Dessa maneira, há necessidades urgentes de avanços metodológicos, através do uso de métodos

de controles alternativos e integrados no controle de nematoides. Os nematoides das galhas atacam várias espécies, incluindo grandes culturas e hortaliças (LIMA et al. 2017b). As perdas nessas culturas dependem do nível de inóculo no solo, da susceptibilidade da cultura e das condições de clima e umidade do solo que favoreça ao desenvolvimento do nematoide. Perdas entre 15 a 20%, podendo atingir 100%, têm sido relatadas para esse grupo de nematoides (CHARCHAR, 1995; FERRAZ et al. 2010; LIMA et al. 2017a).

Métodos de controle baseados em nematicidas são, no geral, ineficientes, caros e com grande efeito colateral para o ambiente e o ser humano (BROWN, 1987). A resistência genética é uma opção eficiente, barata, sem efeito colateral e que tem sido utilizada no manejo desses nematoides. No entanto, apresenta restrições de uso, por exemplo, disponibilidade e preferências do consumidor e produtor (FERRAZ et al. 2010; FREITAS et al. 2014).

Para reverter essa situação e fomentar o consumidor a buscar por alimentos livres de agrotóxicos e saber suas procedências, métodos alternativos de controle dos nematoides têm sido pesquisados. Estes incluem o uso de fungos e bactérias antagônicas, extratos e óleos vegetais, solarização do solo, entre outros, que são menos agressivos, baratos e sem efeitos colaterais para o ambiente e o homem, podendo ainda agregar valor ao seu produto final que é isento de resíduos químicos.

No intuito de diminuir a agressividade do solo através do uso de defensivos para o controle do nematoide das galhas, *Meloidogyne* spp., e garantir um resultado positivo para pequenos e grandes produtores através do aumento da produção, o uso de métodos de controles alternativos é uma opção para amenizar esses danos e efeitos colaterais na cultura da alface.

Embora vários trabalhos tenham sido publicados relatando o efeito desses tratamentos, as condições de clima e manejo da cultura da alface no Tocantins diferem das outras regiões de estudo. Além do mais, o efeito de alguns tratamentos como o uso do nim (*Azadirachta indica*), algas e aminoácidos ainda não são bem entendidos. Dessa maneira, a comparação dos efeitos de vários produtos alternativos no controle dos nematoides das galhas na cultura da alface é de grande importância para o manejo efetivo desses patógenos de forma sustentável.

O objetivo desse estudo foi avaliar a eficiência de produtos alternativos no controle do nematoide das galhas, *Meloidogyne* spp, na cultura da alface em solo sob infestação natural.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Instituto Federal do Tocantins- *Campus* Dianópolis, setor de Olericultura, em área naturalmente infestada por nematoides das galhas, *Meloidogyne* spp. Os autores desta pesquisa contribuíram igualmente com o planejamento, execução, análise e escrita dos

resultados. Foi utilizada a cultivar de alface do tipo lisa (cv. Elisabeth), por ser mais resistente ao calor e mais suscetível ao ataque de nematoides. A escolha dessa cultura se justifica por ser uma planta de ciclo curto, em torno de 60 dias, o que favorece a coleta de dados e análise do efeito dos tratamentos em estudo em tempo curto.

As mudas foram preparadas em bandejas de isopor contendo 128 células preenchidas com o substrato comercial PlantMax®, adubadas e mantidas sob casa-de-vegetação até os 21 dias ou 5-6 folhas definitivas. As mudas foram transplantadas em canteiros (parcelas) de 1m x 1m, com espaçamento de 0,3 x 0,3 m. As três plantas da linha central formou a parcela útil. O experimento consistiu nos seguintes tratamentos: 1- testemunha (sem adição de produtos de controle), 2- fungo *Trichoderma asperellum*- JCO® (na concentração de 1 kg/ha, aplicado via solo), 3- matéria orgânica (esterco bovino curtido, 40 toneladas/ha), 4- extrato de algas- *Ascophyllum nodosum*- Acadian® (2,5 L/ha aplicados via foliar aos 7, 15 e 30 dias após transplante), 5- Bokashi (50 mL/m² via solo), 6- extrato de babosa- *Aloe vera* (Aloe Plus, 6 L/ha aplicados via foliar aos 7, 15 e 30 dias após transplante), 7- óleo de nim (1 L/ha aplicados via foliar aos 7, 15 e 30 dias após transplante). 8- combinação dos tratamentos 2 a 7.

O delineamento experimental foi blocos casualizados, com 8 tratamentos e 4 repetições. A adubação e calagem do solo foram feitas de acordo com a análise química do solo e as recomendações da cultura.

Aos 20 dias após transplante, foram avaliados os parâmetros altura e diâmetro das plantas (cm). Aos 60 dias após transplante, foram avaliados o peso fresco de raízes e número de ovos/juvenis por planta (FREITAS et al. 2014; LIMA et al. 2015).

As raízes foram lavadas em água corrente, secas a temperatura ambiente e o seu peso determinado. As raízes foram trituradas em liquidificador com solução de hipoclorito de sódio (1%) para extração de ovos e nematoides juvenis (BONETTI & FERRAZ, 1981). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade, análise de variância e teste de médias (Tukey) a 5% de probabilidade (LIMA et al. 2015).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não foi observado efeito significativo bioestimulante dos tratamentos em relação ao desenvolvimento da alface avaliados pela altura e diâmetro da copa (Tabela 1). A distribuição natural do nematoide das galhas, *Meloidogyne* spp na área de estudo não foi homogênea e por isso, não foi observado efeito adverso dos métodos de controle ao nematoide (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito de métodos alternativos de controle do nematoide das galhas *Meloidogyne* spp em alface (cv. Elisabeth).

Tratamentos	Altura de plantas (cm)*	Diâmetro da copa (cm)*	Peso fresco de raiz (g)**	Número de ovos/planta**
Controle	12,3±0,6 ^{ns}	23,8±1 ^{ns}	3,44±0,6	2.478±1.131 ^{ns}
<i>Trichoderma asperellum</i>	12,3±0,5	26,8±1,6	7,2±1,6	4.096±1.490
Esterco bovino	12,8±1,2	28,3±2,4	5,4±0,9	5.578±2.740
Extrato de alga- <i>Ascophyllum nodosum</i>	12,5±0,7	26,6±2,1	5,2±0,6	3.403±836
Bokashi	12,8±0,3	26,16±1	6,2±1,5	3.036±686
Extrato de babosa- <i>Aloe vera</i>	14,1±0,9	27,6±1,6	6,9±1,5	5.058±728
Óleo de nim	12,2±0,6	25±0,4	6,3±1,9	1.598±609
Integrado†	13,5±0,3	26,6±0,3	7,7±1,6	3.409±1.482
C.V(%)	10,4	12,9	47,6	56,5

*Médias ± erro padrão (n=4) coletados aos 20 dias após transplante. ** Médias ± erro padrão (n=4) coletados aos 60 dias após transplante. ^{ns} Efeito não significativo entre tratamentos.

† Combinação dos métodos de tratamentos.

A cultura da alface está propícia à ocorrência de várias doenças, entre elas as meloidoginoses causadas por nematoides das galhas, como por exemplo, as espécies *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla* e *M. petuniae*, com destaque para as duas primeiras, especialmente nas condições tropicais (TAYLOR & SASSER, 1978; CHARCHAR, 1995).

O uso do nim através da incorporação de resíduos orgânicos, tortas, sementes, óleos da planta, têm mostrado efeitos inseticidas e nematicidas, reduzindo a população de nematoides e contribuindo para o desenvolvimento da planta (MARTINEZ, 2002). O Nim possui mais de 50 compostos fenólicos, produtos naturais que são biodegradáveis, ou seja, não deixam resíduos tóxicos ao ambiente. Estes funcionam como repelentes, regulador do crescimento vegetal, inseticida e acaricida, além de efeitos anti-microbianos contra fungos, bactérias e nematoides (MARTINEZ, 2002).

Os tratamentos matéria orgânica/bokashi, *Trichoderma*, extratos de algas e babosa podem ter efeitos diretos na inibição dos nematoides pela liberação de componentes tóxicos ou funcionam como bioestimulantes do crescimento vegetal por possuírem nutrientes e hormônios específicos que favorecem o crescimento vegetal. O efeito negativo de alguns desses tratamentos no desenvolvimento dos nematoides fitoparasitas tem sido demonstrados por alguns autores (SOUZA, 2004; FREITAS et al. 2008; EL-ANSARY & HAMOUDA, 2014) e formam importantes métodos alternativos de manejo dos nematoides em vários cultivos.

A ausência de efeito bioestimulante dos tratamentos no desenvolvimento das plantas pode ser explicada pela boa fertilidade da área, não comprometendo o desenvolvimento normal da cultura. Ainda, espera-se que um ou mais tratamentos tenham efeitos negativos no desenvolvimento dos nematoides das galhas. Para evidenciar melhor esses efeitos, sugere-se a condução de experimentos

futuros em condições controladas com o mesmo nível de nematoides em todas as plantas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não houve efeito bioestimulante significativo dos tratamentos no crescimento da alface (cv. Elisabeth) nas condições do experimento. Futuros estudos em condições controladas podem evidenciar o efeito de um ou mais métodos de controle dos nematoides das galhas, *Meloidogyne* spp.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Instituto Federal do Tocantins pela disponibilização das bolsas de estudos.

7. REFERÊNCIAS

BONETTI, J.I.; FERRAZ S. 1981. **Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro.** Fitopatologia Brasileira 6: 553.

BROWN, R.H. **Principles and practice of nematode control in crops.** London Academic Press, p.131- 173, 1987.

CHARCHAR, J. M. ***Meloidogyne* em hortaliças.** In: Congresso Internacional de Nematologia Tropical, Rio Quente. Programa e anais... Brasília, DF: SBN, p. 149-153, 1995.

EL-ANSARY, M.S.M.; HAMOUDA, R.A. **Biocontrol of root-knot nematode infected banana plants by some marine algae.** Russian Journal of Marine Biology 40: 140-146, 2014.

FREITAS, L.G.; GIARETTA, R.D.; FERRAZ, S. et al. **Controle biológico de nematoides: estudo de casos.** In: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M.C. (Org.). Controle biológico de pragas e doenças. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, p. 41-82, 2008.

FREITAS, V.M. CORREA, V.R., MOTTA, F.C., et al. **Resistant accession of wild *Psidium* spp to *Meloidogyne enterolobii* and histological characterization of resistance.** Plant Pathology 63:738-746, 2014.

LIMA, F.S.O. SANTOS, G.R. CORREA, V.R. et al. **Agronomic performance of selected potato cultivars under greenhouse and field infested with *Meloidogyne incognita* and soil borne insect pests.** Nematropica 46:97-105, 2015.

LIMA, F.S.O. CORREA, V.R. NOGUEIRA S.R. et al. **Nematodes affecting soybean and sustainable practices for their management.** InTechOpen DOI:10.5772/67030, 2017a.

LIMA, F.S.O. MATTOS, V.S. SILVA, E.S. et al. **Nematodes affecting potato and sustainable practices for their management.** InTechOpen DOI: 10.5772/intechopen73056, 2017b.

MARTINEZ, S.S. 2002 (ed.) **O Nim - *Azadirachta indica* - natureza, usos múltiplos, produção.**



Londrina, IAPAR, 142 p.

SASSER, J. N.; FRECKMAN, D. W. **A world perspective on nematology: the role of the society.** In: VEECH, J.A. and DICKSON, D. W. (Ed). *Vistas on Nematology*. Maryland: Society of Nematologists, p. 7-14, 1987.

SOUZA, N.L. **Interação entre solarização e incorporação prévia de matéria orgânica no solo.** *Summa Phytopathologica* 30: 142-143, 2004.

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne species).** Raleigh: International Meloidogyne Project, NCSU & USAID Coop. Publ., 111p, 1978.