

# Efeito da Incorporação de Folhas de Nim ao Solo sobre o Complexo *Fusarium x Meloidogyne* em Quiabeiro

Gilson Soares da Silva<sup>1</sup>, Aurenice Lucena Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Maranhão, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, CEP 65001-970 São Luís, MA, e-mail: gilson\_soares@uol.com.br. <sup>2</sup>Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão, CEP 65300-000 Santa Inês, MA.

Autor para correspondência: Gilson Soares da Silva

Data de chegada: 15/02/2007. Aceito para publicação em: 22/01/2008

1450

## RESUMO

Silva, G.S.; Pereira, A.L. Efeito da incorporação de folhas de nim ao solo sobre o complexo *Fusarium x Meloidogyne* em quiabeiro. *Summa Phytopathologica*, v.34, n.4, p.368-370, 2008

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da incorporação de folhas frescas de nim (*Azadirachta indica*) ao solo, sobre o complexo *Fusarium x Meloidogyne* em quiabeiro (*Abelmoschus esculentum*) em um experimento realizado em condições de casa de vegetação. Os tratamentos constaram da adição de 25g ou 50g de folhas trituradas/kg de solo previamente autoclavado e inoculado com *M. incognita*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, juntos e isoladamente, contidos em vasos com capacidade de 2 L. Solo sem folhas de nim serviu como testemunha. O experimento foi realizado seguindo um

delineamento inteiramente casualizado com seis repetições, sendo cada repetição representada por um vaso com 5 plantas. As folhas foram incorporadas 30 dias antes do plantio e a avaliação deu-se 90 dias após o plantio, adotando-se a percentagem de plantas mortas como parâmetro para avaliar o efeito dos tratamentos. A incorporação de 50g de folhas frescas de nim foi eficiente para o controle de *Meloidogyne* e *Fusarium* isoladamente, bem como na interação desses patógenos. A incorporação de 25g de folhas de nim mostrou-se eficiente apenas para o controle de *Meloidogyne* isoladamente.

**Palavras-chave adicionais:** *Abelmoschus esculentum*, fusariose, nematóide das galhas, *Azadirachta indica*.

## ABSTRACT

Silva, G.S., Pereira, A.L. Effect of amendment of soil with neem leaf on *Fusarium x Meloidogyne* on okra. *Summa Phytopathologica*, v.34, n.4, p.368-370, 2008

The objective of this study was to investigate the effect of soil amendment with neem (*Azadirachta indica*) leaf on the complex *Fusarium x Meloidogyne* in okra (*Abelmoschus esculentum*) in greenhouse conditions. The treatments consisted of the addition of 25g or 50g of leaves per kg of soil and infested with *M. incognita* and *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, together and separately, contained in pots with capacity of 2 L. Soil without supplement it served as the control. The experimental design was completely

randomized with six replications and five plants per pot. The leaves were incorporate 30 days before planting and the evaluation 90 days later. The percentagem of dead plants was used to evaluate the efficiency of neem. The incorporation of 50g of fresh neem leaves was efficient in the control of both *Meloidogyne* and *Fusarium* separately as well as in their interaction. The incorporation of 25g of neem leaves was shown efficient just for the control of *Meloidogyne* separately.

**Keywords:** *Abelmoschus esculentus*, wilt, rot-knot nematode, *Azadirachta indica*.

O quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L.) é uma das mais tradicionais hortaliças cultivadas no Estado do Maranhão, estando sempre presente nos pólos produtores, especialmente nos municípios que fazem parte da Ilha de São Luís.

Dentre os problemas fitossanitários da cultura, a murcha de fusário, causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* [ (Atk.) Snyder & Hansen ] é o mais importante, constituindo fator limitante da produção. Maiores danos ao cultivo do quiabeiro são verificados quando a fusariose vem associada aos nematóides das galhas (*Meloidogyne* spp.), fato comum na maioria das áreas produtoras de quiabo no Maranhão.

Interações entre nematóides do gênero *Meloidogyne* e diversas *formae speciales* de *Fusarium* são bastante conhecidas, havendo na literatura várias revisões que tratam do assunto (1,4,8,11, 14,16).

O controle da fusariose é difícil, por se tratar de um patógeno que pode sobreviver por longos períodos no solo e não se dispor de

cultivares comerciais com resistência satisfatória. O mesmo ocorre em relação aos nematóides das galhas, que apresentam uma extensa gama de hospedeiros e parasitam todas as cultivares de quiabeiro encontradas no mercado brasileiro (9).

A busca por métodos alternativos de manejo das doenças vem aumentando nos últimos anos, em decorrência dos efeitos nocivos que os defensivos agrícolas provocam ao meio ambiente e à saúde humana.

Diversas pesquisas têm demonstrado que a adição ao solo de produtos derivados do nim (*Azadirachta indica* Juss) tais como folhas, óleo e torta reduzem a incidência de fitonematóides e de alguns fungos fitopatogênicos (2,3,5,10).

Neste trabalho, procurou-se avaliar o efeito da incorporação de folhas trituradas de nim ao solo, sobre o complexo *Fusarium x Meloidogyne*, buscando-se uma alternativa, especialmente voltada para a agricultura familiar, para o manejo da doença em quiabeiro.

O experimento foi conduzido em vasos, sob condições de casa-de-vegetação, do Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual do Maranhão, em São Luís.

Solo previamente autoclavado (120° C/2 h) foi colocado em vasos com capacidade para 2 L e infestado com: a) 5000 ovos de *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood raça 1, extraídos pelo método de Hussey & Barker (7); b) suspensão de conídios de *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* na concentração de 4 x 10<sup>5</sup> conídios/mL, obtidos pela adição de água à culturas do patógeno em placas de Petri com BDA, com dez dias de idade, cultivadas a 25° C e 12 h de fotoperíodo; c) a + b. Folhas frescas de nim foram trituradas e incorporadas ao solo dos vasos nas dosagens de 25 e 50 g/kg de solo. As testemunhas consistiram em solo inoculado com o fungo e com o nematóide juntos e isolados sem a adição das folhas, solo incorporado com folhas de nim nas proporções de 25g e 50g, porém sem inóculo, e solo sem folhas e sem inóculo. O delineamento experimental obedeceu a um esquema inteiramente casualizado com 12 tratamentos e 5 repetições.

Após 30 dias, sementes de quiabeiro cv. Santa Cruz foram semeadas em cada vaso. Após a germinação, foi feito o desbaste, deixando-se 5 plantas/vasos. As avaliações foram feitas após 90 dias, tomando-se como base a percentagem de plantas mortas. Para análise estatística, os dados foram transformados para arco seno  $\sqrt{X(\%)}$ .

Em todos os tratamentos onde se usou folhas de nim houve redução na incidência da doença, evidenciada pela percentagem de controle (Tabela 1). O mais significativo efeito da incorporação de folhas de nim foi obtido sobre o nematóide, com a dosagem de 50 g, confirmando resultados obtidos por Silva & Ribeiro (15), que verificaram significativa redução na incidência de *M. javanica* em tomateiro com a adição de folhas de nim ao solo. Tanto para *Fusarium* como para *Meloidogyne*, o efeito da incorporação de folhas de nim ao solo foi mais significativo na maior dosagem (50 g), o mesmo se verificando na interação entre os dois patógenos. Nos tratamentos com de 25 g de folhas não foi observado efeito significativo de supressão sobre *Fusarium*, evidenciando a necessidade de uma dosagem maior de folhas de nim para um bom resultado nesse patossistema, bem como nas interações com *Meloidogyne*.

Ritzinger & Fancelli (13) afirmam que as quantidades de matéria orgânica utilizadas para promover a supressão dos fitoparasitas são muito variáveis, uma vez que elas dependem não só das interações patógeno x hospedeiro, mas como também de condições ambientais x cultura, tais interações podem explicar o fato de o nim ter se mostrado mais eficiente numa menor dosagem, na redução da mortalidade de plantas inoculadas com *Meloidogyne* que nas inoculadas com *Fusarium*. Ademais, é fundamental o conhecimento do mecanismo de supressão associado a cada material, bem como a concentração letal da matéria orgânica ou dos componentes para cada espécie de fitopatógeno.

Inúmeras pesquisas apontam o efeito supressivo de nim sobre diversos fitopatógenos, o que se atribui à presença de várias substâncias químicas como azadirachtin, nimbin, salannin, nimbidin, kaempferol, thionemone, entre outras, tais substâncias, apesar de terem efeito nematicida, mostram-se inócuas a muitos predadores de nematóides presentes no solo (5). Ademais, estudos apontam uma interação complementar entre o nim e fungos nematófagos, Rao et al (12) observaram um aumento da colonização das raízes de berinjela por *Paecilomyces lilacinus* e maior parasitismo dos ovos de *M. incognita*, quando estes tiveram suas raízes mergulhadas em uma suspensão de folhas de nim contendo esporos do fungo. Isso sugere que em condições de campo, a associação entre matéria orgânica derivada de nim e possíveis fungos nematófagos existentes no solo, pode potencializar

**Tabela 1.** Efeito da incorporação de folhas de nim ao solo no controle do complexo *Fusarium* x *Meloidogyne* em quiabeiro.

Tratamentos	% de plantas mortas	% de controle
Testemunha sem inóculo + 50g de folhas	0 a	100 a
Testemunha sem inóculo + 25g de folhas	0 a	100 a
Testemunha sem inóculo e sem folhas	0 a	100 a
<i>Meloidogyne</i> + 50g de folhas	8 a	92 a
<i>Fusarium</i> + 50g de folhas	28 b	72 b
<i>Fusarium</i> + <i>Meloidogyne</i> + 50 g de folhas	32 b	68 b
<i>Meloidogyne</i> + 25g de folhas	36 b	64 b
<i>Fusarium</i> + 25g de folhas	76 c	24 c
<i>Fusarium</i> + <i>Meloidogyne</i> + 25 g de folhas	80 c	20 c
<i>Fusarium</i> (testemunha)	88 c	12 c
<i>Meloidogyne</i> (testemunha)	92 c	8 c
<i>Fusarium</i> + <i>Meloidogyne</i> (testemunha)	100 c	0 c
<b>CV(%)</b>	<b>12,22</b>	<b>12,22</b>

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

a ação supressiva do nim.

Em outras interações, envolvendo a murcha de fusário e nematóides das galhas, a incorporação de pó de sementes de nim ao solo reduziu a severidade da doença em tomateiro e feijão guandu (2,6), confirmando os resultados obtidos neste trabalho.

Ficou claro, nesta pesquisa, que a interação entre esses dois patógenos intensifica a severidade da doença. A percentagem de plantas mortas foi maior quando inoculadas com o fungo e o nematóide juntos, fato que sugere que na presença de um patógeno há uma diminuição da resistência da planta, predispondo-a ao ataque por outras pragas.

A incorporação de folhas de nim ao solo desponta como uma alternativa promissora no controle de doenças de plantas causadas por patógenos do solo, especialmente em pequenas áreas, como, por exemplo, na agricultura familiar, onde o controle químico na maioria das vezes é anti-econômico. São, entretanto, necessários experimentos adicionais em condições naturais para que essa alternativa seja recomendada a nível de produtor. O nim se adaptou muito bem às condições edafoclimáticas do Maranhão, onde cresce vigorosamente e produz grande quantidade de massa foliar, o que viabilizaria a sua utilização pelos agricultores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abawi, G.S.; Chen, J. Concomitant pathogen and pest interactions. In: Barker, K.R.; Pederson, G.A.; Windham, G.L. (Eds.) **Plant and nematode interactions**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1998. p. 135-158.
- Agbenin, N.O.; Emechebe, A.M.; Marley, P.S. Evaluation of neem seed powder for *Fusarium* wilt and *Meloidogyne* control on tomato. **Archives of Phytopathology and Plant Protection**, Berlin, v.37, n.4, p.319-326, 2004.
- Carneiro, S.M.T.P.G. Ação do nim sobre fungos fitopatogênicos. In: Martinez, S.S. (Ed.) **O nim : *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: IAPAR, 2002. cap. 4, p. 59-64.
- France, R.A.; Abawi, G.S. Interaction between *Meloidogyne incognita* and *Fusarium oxysporum* f. sp. *Phaseoli* on selected bean genotypes. **Journal of Nematology**, Hanover, v.26, n. 4, p.467-474, 1994.

5. Ferraz, S.; Freitas, L.G. Use of antagonistic plants and natural products. In: Chen,Z.X.;Chen,S.Y.; Dickson,D.W. (Eds.) **Nematology: advances and perspectives**. Wallingford: CABI Publishing, 2005. p.931-977.
6. Haseeb, A.; Shukla, P.K. Management of *Heterodera cajani*, *Meloidogyne incognita* and Fusarium wilt on pigeon pea with some chemicals, bio-pesticides and bio-agents. **Nematologia Mediterranea**, Bari, v.32,n.2, p.217-222,2004.
7. Hussey,R.S.; Barker,K.R. A comparison of methods for collecting inocula for *Meloidogyne* spp., including a new technique. **Plant Disease Reporter**, St. Paul, v.57, n.12 , p.1025-1028,1973.
8. Mai, W.F.; Abawi, G.S. Interactions among root-knot nematodes and Fusarium wilt fungi on host plants. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.25, p.317-338, 1987.
9. Martinello,G.E.; Leal,N.R.; Pimentel,J.C. Avaliação da resistência de genótipos de quiabeiro à infestação por *Meloidogyne incognita* raça 2 e *M.javanica*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.115-117,2001.
10. Martinez, S.S. Ação do nim sobre nematóides. In: Martinez, S.S. (Ed.) O nim: *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002. cap. 5, p. 65-67.
11. Power, N.T. Interactions between nematodes and fungi in disease complexes. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.9, p. 253-274, 1971.
12. Rao, M.S.; Reddy, P.P.; Nagesh, M. Integration of *Paecilomyces lilacinus* with neem leaf suspension for the management of root-knot nematodes on egg plant. **Nematologia Mediterranea**, Bari, v.25, n.2, p.249-252, 1997.
- 13.Ritzinger, C.H.S.P.; Fancelli, M. Manejo integrado de nematóides na cultura da bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.331-338, 2006.
- 14.Sikora, R.A. ; Carter, W.W. Nematode interactions with fungal and bacterial plant pathogens – facts or fantasy. In: Veech, J.A. ; Dickson, D.W. (Eds.) **Vistas on Nematology**. Hyattsville: Society of Nematology, 1987. p. 307-312.
15. Silva, G.S.; Ribeiro, V.Q. Efeito da incorporação de folhas de “neem” (*Azadirachta indica*) ao solo sobre a incidência de *Meloidogyne javanica* em tomateiro. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.13,n.único, p. 10-11, 1989. (Resumo).
16. Webster, J.M. Interactions of *Meloidogyne* with fungi on crop plants. In: Sasser,J.N. ; Carter, C.C. (Eds.) **An advanced treatise on Meloidogyne**. Raleigh: North Carolina State University Graphics, 1985. v.1, p.183-192.