I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA
Energia e Sustentabilidade
23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

USO DE TORTA DE MAMONA E NIM EM MUDAS DE MAMOEIRO INFESTADAS PELO NEMATÓIDE DAS GALHAS*

Cecilia Helena Silvino Prata Ritzinger[1], Marilene Fancelli[1], Carlos Alberto da Silva Ledo[1], Liv Soares Severino[2], Valmir Souza Santos[3], Antônio Hélder Sampaio[3,4], Hélder Gramacho dos Santos[3,4]. (1) *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, Caixa postal, 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA. E-mail: cecilia@cnpmf.embrapa.br; fancelli@cnpmf.embrapa.br, ledo@cnpmf.embrapa.br; (2) *Embrapa Algodão*, liv@cnpa.embrapa.br; (3) Estudante Escola de Agronomia da UFBA, Cruz das Almas, BA; (4) Bolsista CNPq – Brasil.

RESUMO

Foram avaliados, na Embrapa Mandioca e Fruticultura, três experimentos, testando-se diferentes dosagens de torta de mamona e nim em mudas de mamoeiro inoculadas com *Meloidogyne incognita* ou *M. javanica*. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, no esquema fatorial (4x2), utilizadas quatro doses de torta de mamona e dois níveis de inóculo (0 e 1000 J2/planta). Para o experimento 1 e 2, avaliou-se as doses de zero, 5, 10 e 15 e zero, 2, 4 e 6 g/vaso de torta de mamona, respectivamente, e zero, 2, 4 e 6 g/vaso de folhas e hastes secas de nim, para o experimento 3. No transplantio e aos 80 dias após, registraram-se os parâmetros vegetativos. A ocorrência de baixas temperaturas provocou desenvolvimento insatisfatório das plantas e acentuada queda de folhas independente dos tratamentos. No experimento 1, observou-se tendência de menor desenvolvimento das plantas quando as dosagens da torta de mamona foram entre 10 e 15 g/vaso. Nos experimentos 2 e 3, observou-se tendência ao aumento no crescimento das plantas à medida que se aumentou as doses de torta de mamona e nim, respectivamente. Sugere-se que a concentração maior utilizada no experimento 1 tenha prejudicado o crescimento da planta. Entretanto, os dados não são conclusivos.

INTRODUÇÃO

Nas estratégias de manejo de nematóides, o interesse por alternativas não químicas tem crescido muito, principalmente devido às restrições impostas ao brometo de metila e outros nematicidas, pelos riscos ao homem e ao meio ambiente (Noling & Becker, 1994). Ademais, a não existência de produtos químicos registrados no mercado para o controle de nematóides na cultura do mamoeiro dificulta sua expansão em áreas com histórico dessa praga. Dentre as alternativas, em solos infestados, o uso da matéria orgânica incorporada ao solo, a adubação e irrigação equilibradas, a utilização de plantas antagônicas ou supressivas, plantas não-hospedeiras podem seguramente reduzir a população dos nematóides ou promover atraso na eclosão dos ovos, além de aumentar a longevidade das culturas e promover benefícios na melhoria das características físicas, químicas e de fertilidade dos solos (McSorley, 1992; Duncan & Noling 1998; Ritzinger & McSorley, 1998a, b).

A utilização de resíduos de mamona como a torta, óleo mineral, folhas e hastes secas tem sido relacionada à redução da população de fitonematóides, bem como ao melhor desenvolvimento da

planta (Muller & Gooch, 1982; Rich et al., 1989; Ritzinger & McSorley, 1998a, b; Mashela & Nthangeni, 2002).

A cultura do mamoeiro pode ser infectada por diversas espécies do nematóide das galhas, sendo *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria* as mais freqüentes em áreas produtoras. Estudos sobre nível de dano causado pela espécie *M. incognita* em mamoeiro têm demonstrado redução no número de frutos, peso médio de frutos e produção por planta, na ordem de 17.6, 15.9, e 36.6 %, respectivamente (McSorley, 1992). Em levantamentos realizados no Sul da Bahia e Recôncavo Baiano, em diversas regiões produtoras de mamoeiro, foram detectadas infecções severas por diversas espécies de fitonematóides, dentre essas sendo identificadas duas espécies do nematóide das galhas, *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* (Ritzinger et al., 2003).

Uma das principais fontes de disseminação de nematóides é o plantio de mudas contaminadas. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações da torta de mamona e nim sobre mudas de mamoeiro infectadas por *M. incognita* e *M. javanica*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados isolados de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* extraídos de raízes de mamoeiro infectado. Esses isolados foram multiplicados individualmente em plantas de tomateiro. Para extração da massa de ovos, utilizou-se uma solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) e após incubação no Baermann obteve-se o segundo estádio juvenil (J2) para procedimento das inoculações em mudas de mamoeiro. Seguiu-se a metodologia descrita por Hussey & Barker (1973) e Rodríguez-Kàbana & Pope (1981). A torta de mamona foi previamente peneirada e as partículas mais grossas foram trituradas para se obter melhor uniformidade e facilitar sua distribuição nos vasos. A análise química dos solos foi realizada no Laboratório de solos da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

As sementes de mamão foram postas para germinar, inicialmente em bandejas contendo substrato composto por casca de *Pinus* queimada e, após o aparecimento de quatro a seis folhas, as mesmas foram transplantadas para vasos com as dimensões de 13 x 14 cm de altura e diâmetro, respectivamente. Cada vaso conteve 1300 g de solo esterilizado.

Os experimentos foram instados em telado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em abril de 2004. No momento do transplantio e aos 80 dias após o transplantio, registraram-se valores de altura, diâmetro caulinar e número de folhas.

Registrou-se a temperatura média, mínima e máxima durante o período de condução do experimento (Tabela 1). Os tratos culturais constaram da eliminação de folhas amareladas ou com sintomas de doenças foliares para evitar foco de doença, pois não foram aplicados fungicidas. As

plantas foram mantidas sempre com umidade do solo adequada ao crescimento.

Tabela 1. Temperaturas máxima, mínima e média. Cruz das Almas, 2004.

Período	Máxima	Mínima	Média
Maio	29,6 ^{0}C	18,9 ^{0}C	26,6 ^{0}C
Junho	28,8 ^{0}C	17,5 ^{0}C	22,2 ^{0}C
Julho	28,4 ^{0}C	15,5 ^{0}C	21,5 ^{0}C
Agosto	31,0 ^{0}C	15,3 ^{0}C	21,6 ^{0}C

Fonte: Coelho Filho & Coelho, 2004

Experimento 1:

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, no esquema fatorial (4x2), sendo utilizadas quatro doses de torta de mamona (zero, 5, 10 e 15 g/vaso) e dois níveis de inóculo (0 e 1000 J2/planta), com oito repetições. Cada vaso representou uma parcela experimental. Dois dias após o transplantio efetuou-se a inoculação com juvenis do segundo estádio (J2) de *Meloidogyne javanica* e a aplicação da torta de mamona em cobertura.

Experimento 2:

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, no esquema fatorial (4x2), sendo utilizadas quatro doses de torta de mamona (zero, 2, 4 e 6 g/vaso) e dois níveis de inóculo (0 e 1000 J2/planta), com sete repetições. Cada parcela experimental foi representada por um vaso contendo uma planta. Dois dias após o transplantio, efetuou-se a inoculação com juvenis do segundo estádio (J2) de *Meloidogyne incognita* e a aplicação da torta de mamona.

Experimento 3:

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, no esquema fatorial (4x2), sendo utilizadas quatro doses de folhas e hastes secas de nim (zero, 2, 4 e 6 g/vaso) e dois níveis de inóculo (0 e 1000 J2/planta), com sete repetições. A parcela experimental foi representada por uma vaso contendo uma planta. Dois dias após o transplantio, efetuou-se a inoculação com juvenis do segundo estádio (J2) de *Meloidogyne incognita* e a aplicação das folhas e hastes secas de nim em cobertura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência de baixas temperaturas durante a execução dos experimentos provocou desenvolvimento insatisfatório das plantas e acentuada queda de folhas devido a doenças sem relação com os tratamentos. Embora o solo utilizado possuísse boa CTC (18,22) e disponibilidade de nutrientes (62 mg/dm^3 de P; 0,67 cmol$_c$/dm^3 de K; 5,9 cmol$_c$/dm^3 de Ca, e 2,2 cmol$_c$/dm^3 de Mg) registrou-se baixo teor de matéria orgânica (2,89 g/Kg) e baixo pH (5,3).

Observou-se a ocorrência de larvas (ainda não identificadas) nos ponteiros das plantas, as quais podem estar associadas à morte da gema apical. Os insetos foram levados ao Laboratório de Entomologia para obtenção dos adultos e posterior identificação da espécie. Estudos estão sendo conduzidos para correlação com os tratamentos.

Verificou-se incidência de mosca-branca. Pupários do inseto serão enviados para identificação.

Entre os diversos trabalhos desenvolvidos com resíduos orgânicos (Muller & Gooch, 1982; Rodríguez-Kàbana, 1986; Mashela & Nthangeni, 2002), sugere que os diferentes resultados podem ser oriundos da qualidade do material utilizado (Ritzinger & McSorley, 1996). Contudo, a redução da população do nematóide não é certeza de aumento na produção (McSorley, 1992; McSorley & Gallaher, 1995).

No experimento 1, observou-se um menor desenvolvimento das plantas quando as dosagens da torta de mamona foram superiores a 5 g/vaso (Tabela 2). Provavelmente, não houve tempo suficiente para decomposição efetiva do resíduo devido à ocorrência de baixas temperaturas e à baixa fertilidade do solo (Tabela 1).

Tabela 2. Altura, diâmetro caulinar e número de folhas em mamoeiro inoculado com *Meloidogyne incognita* e adubado com torta de mamona em medições feitas no momento do transplantio (inicial) e 90 dias após (final). Cruz das Almas, Setembro/2004

Torta de mamona (g)/vaso	Altura da planta (cm)*			
	Inicial		Final	
	$0J_2$/vaso**	$1000J_2$/vaso	$0J_2$/vaso	$1000J_2$/vaso
0	12,8	14,2	44,63	41,50
5	12,7	14,6	43,00	45,13
10	13,6	14,9	41,63	39,75
15	14,4	14,2	41,88	38,63
	Diâmetro (cm)			
0	0,38	0,37	1,22	1,04
5	0,40	0,38	1,20	1,13
10	0,40	0,42	1,16	1,09
15	0,40	0,38	1,06	1,28
	Número de folhas			
0	6,9	6,1	8,25	7,75
5	6,1	6,6	8,25	8,88
10	6,5	6,2	7,38	8,25
15	6,4	6,2	7,25	9,75

* Dados representam médias de oito repetições,
** População de nematóides expressa em indivíduos no estádio juvenil J2/planta.

Tabela 3. Altura, diâmetro caulinar e número de folhas em mamoeiro inoculado com *Meloidogyne javanica* e adubado com torta de mamona em medições feitas no momento do transplantio (inicial) e 90 dias após (final). Cruz das Almas, Setembro/2004.

Torta de mamona (g/vaso)	Altura da planta (cm)*			
	Inicial		Final	
	$0J_2$/vaso**	$1000J_2$/vaso	$0J_2$/vaso	$1000J_2$/vaso
0	11,29	11,57	32,86	30,86

2	12,07	12,14	28,86	34,71
4	12,36	12,28	29,57	36,00
6	12,64	13,25	28,00	33,86
		Diâmetro (cm)		
0	0,34	0,33	0,88	0,86
2	0,33	0,30	0,77	0,80
4	0,36	0,35	0,77	0,94
6	0,29	0,37	0,75	1,08
		Número de folhas		
0	6,29	6,43	7,14	7,86
2	6,29	6,71	6,43	8,43
4	5,86	6,14	7,43	8,29
6	6,00	6,28	8,00	7,57

* Dados representam médias de sete repetições,
** População de nematóides expressa em indivíduos no estádio juvenil J2/planta.

Nos experimentos 2 e 3, observou-se no crescimento das plantas à medida que se aumentaram as doses de torta de mamona e nim (Tabelas 3 e 4). Contudo, a maior dosagem de resíduo foi de 6 g/vaso enquanto no experimento 1 foi de 15 g/vaso. Mesmo com baixo teor de matéria orgânica, sugere-se que a concentração maior utilizada no experimento 1 tenha prejudicado o crescimento da planta. A matéria orgânica seca, nim, e a menor concentração da torta de mamona fresca utilizada na superfície do solo pode ter tido efeito mais pronunciado do que quando foi utilizada fresca em maiores concentrações. Essa observação foi relatada em trabalhos desenvolvidos por Ritzinger & McSorley (1996), contudo, os dados não são conclusivos. As avaliações dos danos serão feitas por ocasião da colheita do experimento, prevista para outubro de 2004.

Tabela 4. Altura, diâmetro caulinar e número de folhas em mamoeiro inoculado com *Meloidogyne javanica* e adubado com folhas e hastes secas de nim em medições feitas no momento do transplantio (inicial) e após 90 dias (final).Cruz das Almas, Setembro/2004.

Torta de nim	Altura da planta (cm)*			
	Inicial		Final	
(g/vaso)	0J_2/vaso**	1000J_2/vaso	0J_2/vaso	1000J_2/vaso
0	8,64	9,43	25,57	26,43
2	8,64	9,79	25,57	29,57
4	9,14	9,79	27,71	25,71
6	8,71	8,86	25,86	28,86
		Diâmetro (cm)		
0	0,27	0,28	0,86	0,85
2	0,27	0,29	0,77	0,89
4	0,28	0,28	0,85	0,85
6	0,26	0,27	0,92	0,90
		Número de folhas		
0	5,43	5,14	9,00	9,71
2	4,86	5,29	8,71	10,86
4	4,86	5,14	8,57	8,43
6	5,00	5,00	9,57	9,57

* Dados representam médias de sete repetições,
** População de nematóides expressa em indivíduos no estádio juvenil J2/planta.

CONCLUSÕES

A ocorrência de baixas temperaturas durante a execução dos experimentos provocou desenvolvimento insatisfatório das plantas e acentuada queda de folhas sem relação com os tratamentos. Houve tendência de menor desenvolvimento das plantas quando as dosagens da torta de mamona foram superiores a 10 g/vaso e, tendência no crescimento das plantas à medida que se aumentou as doses de torta de mamona e nim, na ordem de 2 a 6 g/planta. Entretanto, os dados não são conclusivos.

* Agradecimentos: os autores agradecem o apoio financeiro recebido da Petrobras, do Consórcio Cemp Energia para realização deste estudo, a Bom Brasil Óleo Vegetais pelo fornecimento da torta de mamona e a técnica agrícola Francine de Souza da Conceição.

REFERÊNCIAS

COELHO FILHO, M.A.; COELHO, E.F. Resenha climatológica agosto de 2004: balanço hídrico seqüencial de Cruz das Almas. In: EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. **Embrapa Mandioca e Fruticultura: irrigação e fertirrigação: dados climatológicos.** Disponível em<http://www.cnpmf.embrapa.br/irrigacao/index_irrigacao.htm>. Acesso em 21 set. 2004.

DUNCAN, L.W.; NOLING, J.W. Agricultural Sustainability and Nematode Integrated Pest Management. Madison, Wisconsin: American Society Of Agronomy. 1998. p.251-287. (Agronomy Monograph, n.36.)

HUSSEY, R.S.; BARKER, K.R A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. **Plant Disease Reporter**. v.57, p.1025-1928, 1973.

McSORLEY, R. Nematological problems in tropical and subtropical fruit tree crops. **Nematropica**. v.22, n.1, p.103-116, 1992.

McSORLEY, R; GALLAHER, R.N. Cultural practices improve crop tolerance to nematodes. **Nematropica**, v.25, p.53-60, 1995.

MASHELA, P.W.; NTHANGENI, M.E. Efficacy of *Ricinus comunis* fruit meal with and without *Bacillus* species on suppression of *Meloidogyne incognita* and growth of tomato. **Journal of Phytopathology**. v.150, p.399-402, 2002.

MULLER, R., GOOCH, P.S. Organic amendments in nematode control. An examination of the literature. **Nematropica**. v.12, p.319-326, 1982.

NOLING, J.W.; BECKER, J.O. The challenge of research and extension to define and implement alternatives to methyl bromide. **Journal of Nematology**, v.26, n.4S, p.573-586, 1994.

RICH, J.R.; RAHI, G.S.; OPPERMAN, C.H.; DAVIS. E.L. Influence of the castor bean (*Ricinus communis*) lectin (ricin) on motility of *Meloidogyne incognita*. **Nematropica**, v.19, p.99-103, 1989.

RITZINGER, C.H.S.P.; McSORLEY, R. Effect of castor and velvetbean organic amendments on *Meloidogyne arenaria* in greenhouse experiments. **Journal of Nematology**. v.30, n.4S, p.624-631, 1998a.

RITZINGER, C.H.S.P.; McSORLEY, R. Effect of *Meloidogyne arenaria* and mulch type on okra in microplot experiments. **Journal of Nematology.** v.30, n.4S, p.616-623, 1998b.

RITZINGER, C.H.S.P.; McSORLEY, R. Effect of fresh and dry organic amendments on *Meloidogyne arenaria* in greenhouse experiments. **Nematropica**. v.28, p.173-185, 1996.

RITZINGER, C.H.S.P., RITZINGER, R.; OLIVEIRA, A.G. de. Fitonematóides associados a cultivos comerciais de mamoeiro em diferentes localidades produtoras do Estado da Bahia. In: MARTINS, D. dos S. (Ed.). **Papaya Brasil:** qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória: Incaper, 2003. p.620-623.

RODRIGUEZ-KABANA, R.; POPE, M.H. A simple incubation method for the extraction of nematodes from soil. **Nematropica**. v.11, p.175-186. 1981.
RODRIGUEZ-KABANA, R. Organic and inorganic nitrogen amendments to soil as nematode suppressants. **Journal of Nematology**. v.18, p.129-135. 1986.