

EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES NO CONTROLE DE *ROTYLENCHULUS RENIFORMIS* EM DOIS CULTIVARES DE ALGODÃO

R.K. Kubo¹, A.C.Z. Machado², C.M.G. Oliveira¹

¹Instituto Biológico, Centro Experimental Central, Rod. Heitor Penteado, km 3, CEP 13001-970, Campinas, SP, Brasil. E mail: kubo@biologico.sp.gov.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar, em casa de vegetação, o efeito de diferentes produtos nematicidas no tratamento de sementes de algodão visando ao controle de *R. reniformis*. Para tanto, foram utilizados os produtos Imidacloprid, Clothianidin, Thiametoxam, Abamectin, Thiodicarb + Imidacloprid e Thiodicarb, sozinhos ou em mistura. A inoculação com 2.000 juvenis + ovos + fêmeas imaturas/vaso de *R. reniformis* foi feita concomitantemente ao plantio das sementes (cvs. Fibermax 966 e IAC 25 tratadas e não tratadas). Após 22 e 44 dias da inoculação, foram tomadas medidas de altura de plantas, massa fresca do sistema radicular, massa seca da parte aérea, número de nematoides no interior das raízes e multiplicação do nematoide. Os resultados obtidos mostraram que o tratamento de sementes com Thiodicarb + Imidacloprid, Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin, Thiodicarb 350 e Thiametoxam 350 FS + Abamectin 500 FS, foram eficientes para a proteção das raízes contra a penetração das formas infestantes de *R. reniformis*.

PALAVRAS-CHAVE: Nematode reniforme, nematicidas, *Gossypium hirsutum*, controle químico.

ABSTRACT

SEED TREATMENT FOR THE CONTROL OF *ROTYLENCHULUS RENIFORMIS* ON TWO COTTON CULTIVARS. The objective of this work was to evaluate, under greenhouse conditions, the effect of different nematicides in the treatment of cotton seed for the control of *Rotylenchulus reniformis*. The products Imidacloprid, Clothianidin, Thiametoxam, Abamectin, Thiodicarb + Imidacloprid, and Thiodicarb were used. Nematode inoculation with 2,000 juveniles + eggs + immature females of *R. reniformis* per pot was carried out concomitantly with seed sowing (cvs. Fibermax 966 and IAC 25 treated and non-treated). After 22 and 44 days from the inoculation, evaluations were made of the plant height, fresh root weight, dry top weight, nematode number in the roots and nematode multiplication. The results showed that seed treatment with Thiodicarb + Imidacloprid, Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin, Thiodicarb 350 and Thiametoxam 350 FS + Abamectin 500 FS were effective to protect roots against *R. reniformis* penetration.

KEY WORDS: Reniform nematode, nematicides, *Gossypium hirsutum*, chemical control.

INTRODUÇÃO

A cultura do algodoeiro tem grande valor comercial, representando uma das mais importantes atividades do agronegócio brasileiro. Atualmente, a região Centro-Oeste, principalmente os estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás, é responsável por mais de 60% da produção nacional (CONAB, 2010). O deslocamento da produção de algodão para a região Centro-Oeste está ligado, entre outros fatores de ordem tecnológica, a problemas sanitários nos algodoeiros dos estados de São Paulo e Paraná, entre eles os causados por nematoides (LORDELLO, 1984).

O nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, 1940), uma das principais espécies que atacam a cultura (SUASSUNA *et al.*, 2006), ocasiona perdas superiores a 60% quando sob condições favoráveis (ASMUS *et al.*, 2003; ROBINSON, 2002). Cultivares suscetíveis podem sofrer perdas de produção de 60,6% a mais de 74% em áreas com altas infestações desse nematoide (ASMUS, 2004; ALMEIDA *et al.*, 2003). Um dos principais métodos de controle utilizados é o químico, através da aplicação de nematicidas, que é feita no sulco de plantio, com formulações granuladas, na época do plantio, resultando em incremento de produtividade (INOMOTO; ASMUS, 2006). Entretanto, esta é uma técnica considerada agressiva

²Instituto Agrônomo do Paraná, Santa Tereza do Oeste, PR, Brasil.

ao meio ambiente, razão pela qual seu uso deve ser moderado.

Visando a contornar o impacto ambiental causado pelos nematocidas, sem abrir mão de seu benefício no controle de nematoides, o tratamento de sementes, por aliar essas duas características, além da facilidade de aplicação, surge como opção para o manejo desses patógenos na cultura do algodoeiro (STARR *et al.*, 2007). Os produtos mais utilizados são aqueles à base de avermectinas (abamectina), produzidas por *Streptomyces avermectilis* (PUTTER *et al.*, 1981), registrados para a cultura do algodão em 2006. Outro produto registrado, em 2007, nos EUA, para tratamento de sementes em algodão é thiodicarb (STARR *et al.*, 2007). A proteção ao desenvolvimento de raízes nos primeiros dias ou semanas após a germinação constitui ponto crítico ao estabelecimento de um potencial produtivo ótimo (STARR *et al.*, 2007).

Em estudos recentes, BESSI *et al.* (2010) e LOVATO *et al.* (2007a) verificaram que o tratamento de sementes de algodão com abamectina foi eficiente para o controle de *Meloidogyne incognita*, não sendo observada fitotoxicidade do produto à cultura. No entanto, FASKE; STAR (2007) constataram que a maior mortalidade de *M. incognita* e *R. reniformis* na cultura do algodoeiro estava associada à maior concentração de abamectina na casca da semente quando comparadas com as radículas, limitando o controle ao desenvolvimento inicial do sistema radicular. Para *R. reniformis*, o efeito da abamectina também já foi verificado no tratamento de sementes de algodão, sob condições de casa de vegetação, por LOVATO *et al.* (2007b), que verificaram bom nível de controle do nematoide.

Entretanto, a eficiência de outros produtos com ação nematicida não foi testada no tratamento de sementes para esse nematoide; alguns trabalhos já verificaram que, através do uso de nematicida na cultura, quando o controle desse nematoide dá-se na fase inicial, os rendimentos obtidos são significativamente maiores (OLIVEIRA *et al.*, 1999; GALBIERI *et al.*, 2007). Em função do exposto, o presente trabalho teve como objetivo a avaliação da eficiência de diferentes produtos químicos, aplicados através do tratamento de sementes, na pene-

tração e multiplicação de *R. reniformis* em algodoeiro, sob condições de casa de vegetação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção do inóculo de *Rotylenchulus reniformis*

Foi utilizada uma população de *R. reniformis* obtida a partir de amostras de solo do Município de Pinheiros, ES, que vem sendo mantida em casa de vegetação do Instituto Biológico, Campinas, SP, em plantas de algodoeiro cv. Fibermax 966 e mamona. Os espécimes de *R. reniformis* utilizados como inóculo no experimento foram obtidos de raízes de mamona, pelo método de COOLEN; D'HERDE (1972). Na suspensão obtida, o número de exemplares por mililitro foi estimado, sob microscópio óptico e com auxílio de lâmina de Peters.

Preparo e inoculação das plantas

Sementes de algodão, tratadas e não tratadas com nematicida, dos cultivares Fibermax 966 (experimento 1) e IAC 25 (experimento 2) foram semeadas na proporção de uma semente por vaso com capacidade de 700 mL, contendo substrato (mistura homogênea de uma parte de solo de textura média para uma parte de areia média) desinfestado com brometo de metila. O cultivar IAC 25 foi utilizado por ser considerado resistente às espécies *M. incognita* e *R. reniformis*, baseado na avaliação do desenvolvimento das plantas e sintomas foliares (clorose "carijó") (CIA *et al.*, 2007). A inoculação foi feita concomitantemente à semeadura, depositando-se uma suspensão aquosa contendo 2.000 ovos + espécimes de *R. reniformis* no substrato de cada parcela, em um orifício de 1,5 cm de profundidade, juntamente com as sementes.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso. O experimento 1 foi constituído de 7 tratamentos (Tabela 1) e o experimento 2, por 4 tratamentos (Tabela 2), ambos com 12 repetições por tratamento, sendo cada parcela representada por um vaso contendo uma planta de algodão.

Tabela 1 - Tratamento de sementes de algodão cultivar Fibermax 966 (Experimento 1).

Tratamentos		Dose (mL i.a./100 kg sementes)
Ingrediente ativo	Nome comercial	
1. Testemunha (sem nematoide)		-
2. Testemunha (com nematoide)		-
3. Imidacloprid 600 FS + Clothianidin 600 FS	Gaúcho + Poncho	500 mL/100 kg 350 mL/100 kg
4. Thiametoxam 350 FS + Abamectin 500 FS	Cruiser 350 FS + Avicta 500 FS	600 mL/100 kg 250 mL/100 kg
5. Thiodicarb + Imidacloprid 600 FS	Cropstar	2.400 mL/100 kg
6. Thiodicarb + Imidacloprid 600 FS + Clothianidin 600 FS	Cropstar + Poncho	1.200 mL/100 kg 400 mL/100 kg
7. Thiodicarb 350	Semevin 350	1500 mL/100 kg

Tabela 2 - Tratamento de sementes de algodão do cultivar IAC 25 (Experimento 2).

Tratamentos		Dose (mL i.a./100 kg sementes)
Ingrediente ativo	Nome comercial	
1. Testemunha sem nematoide		-
2. Testemunha com nematoide		-
3. Thiodicarb + Imidacloprid 600 FS	Cropstar + Poncho	2.400 mL/100 kg
4. Thiodicarb 350	Semevin 350	1.500 mL/100 kg

Avaliação

As avaliações foram feitas aos 22 e 44 dias após a inoculação (d.a.i.), tomando-se medidas de altura das plantas, massa fresca de raiz e massa seca da parte aérea. Na primeira avaliação (22 d.a.i.), verificou-se a taxa de penetração de *R. reniformis* através da contagem dos nematoides dentro das raízes; para tanto, as raízes das plantas foram submetidas ao método de hipoclorito-fucsina ácida (BYRD *et al.*, 1983) para coloração dos nematoides presentes em seu interior. Aos 44 d.a.i., para avaliação da população final, as raízes foram lavadas com água corrente, enxugadas em papel absorvente e pesadas; o solo foi processado por peneiramento e centrifugação para extração dos nematoides (JENKINS, 1964). Ao término do processamento do solo, as raízes foram pesadas e uma alíquota de 10 g foi processada pelo método do liquidificador e centrífuga (COOLEN; D'HERDE, 1972). Contaram-se os nematoides presentes nas suspensões assim preparadas, obtendo-se as populações totais nas raízes (PR), no solo (PS) e no solo + raízes

(PSR) em cada parcela, cujos valores médios estão apresentados nas Tabelas 5 e 6.

Os valores de altura de plantas, massa fresca de raízes, massa seca da parte aérea e população de nematoides obtidos aos 22 e 44 d.a.i. foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa Sanest (Ciagri e Departamento de Matemática e Estatística, ESALQ/USP, Piracicaba, SP). Após análise, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos aos 22 e 44 dias encontram-se resumidos nas Tabelas 3, 4, 5 e 6.

De maneira geral, em ambas as datas de avaliação, não foi observada diferença significativa entre as médias mensuradas de altura de plantas, massa fresca do sistema radicular e massa seca da parte aérea nos dois experimentos realizados, com as cultivares Fibermax 966 e IAC 25.

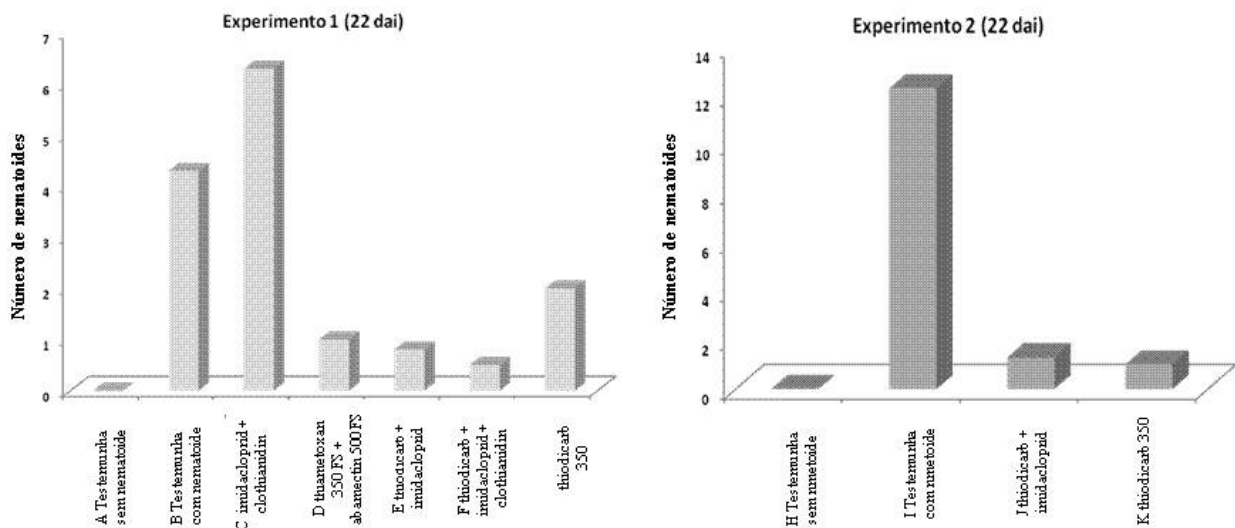


Fig. 1 - Número de indivíduos de *Rotylenchulus reniformis* que penetraram o sistema radicular, aos 22 dias após a inoculação, de plantas de algodoeiro originárias de sementes tratadas e não tratadas com nematicidas.

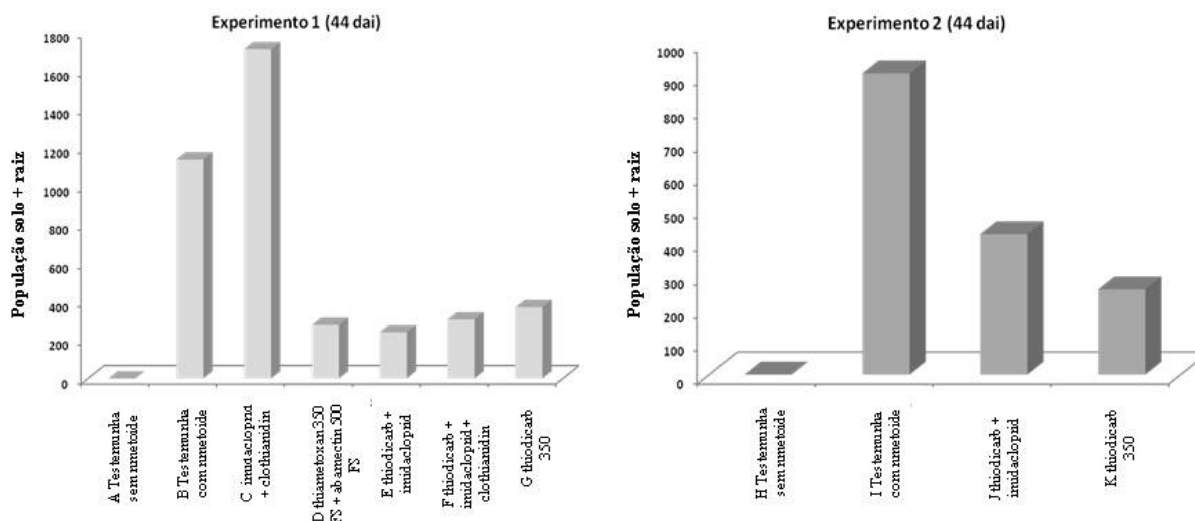


Fig. 2 - População de *Rotylenchulus reniformis* (solo + raiz) aos 44 dias após a inoculação em plantas de algodoeiro originárias de sementes tratadas e não tratadas com nematicidas.

O tratamento de sementes diminuiu a população de *R. reniformis* em ambas as datas de avaliação (Figs. 1 e 2), embora este tenha permanecido sempre baixo, mesmo nas testemunhas sem tratamento nematicida, em ambos os cultivares testados, provavelmente devido ao curto período de avaliação. No experimento 1, com o cultivar Fibermax 966, aos 22 d.a.i., constatou-se que os tratamentos de semente utilizando-se Thiametoxam + Abamectin, Thiodicarb + Imidacloprid, Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin e Thiodicarb possibilitaram a redução da penetração dos nematoides nas raízes, porém não houve diferença estatística quando comparado com a testemunha. No experimento 2, com o cultivar IAC 25, os tratamentos com Thiodicarb + Imidacloprid ou Thiodicarb surtiram o efeito mais pronunciado na redução da taxa de penetração de *R. reniformis*, com diferença significativa com relação à testemunha. No experimento 1, contaram-se nas plantas tratadas em média 1,0 (Thiametoxam + Abamectin);

0,8 (Thiodicarb + Imidacloprid); 0,5 (Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin); 2,0 (Thiodicarb) e 4,3 nematoides nas não tratadas (Tabela 3). No experimento 2, detectou-se em média 1,3 (Thiodicarb + Imidacloprid) e 1,0 (Thiodicarb) fêmeas e fêmeas imaturas de *R. reniformis* nas plantas tratadas e 12,3 nas não tratadas (Tabela 4).

As populações finais nas testemunhas não tratadas inoculadas com *R. reniformis* foram semelhantes no cultivar considerado suscetível Fibermax 966 comparada com o cultivar considerado resistente, IAC 25. Em trabalho anterior o cultivar IAC 25 (anteriormente denominado IAC 03-2281) apresentou alto índice de resistência aos referidos nematoides quando comparado com o cultivar Fibermax 966 (CIA *et al.*, 2007). No entanto, esse cultivar permite multiplicação de *R. reniformis* com número de massas de ovos semelhante ao cultivar Fibermax 966 (CIA *et al.*, 2007), sendo esse cultivar, então, tolerante a esse nematoide.

Tabela 3 - Efeito do tratamento de sementes sobre a altura de plantas, acúmulo de massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca de raízes (MFR) e população de *Rotylenchulus reniformis* que penetrou nas raízes (PR) de algodoeiro cv. Fibermax 966, 22 dias após a inoculação (Experimento 1).

Tratamento	Altura ¹ (cm)	MFR ² (g)	MSPA ³ (g)	PR ⁴
Testemunha sem nematoide	12,9 a	2,1 ab	0,71 a	-
Testemunha com nematoide	14,0 a	2,4 a	0,68 a	4,3 a
Imidacloprid + Clothianidin	14,5 a	1,9 ab	0,73 a	6,3 a
Thiametoxam 350 FS + Abamectin 500 FS	13,7 a	1,8 ab	0,69 a	1,0 a
Thiodicarb + Imidacloprid	12,8 a	1,5 b	0,47 a	0,8 a
Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin	13,0 a	1,9 ab	0,59 a	0,5 a
Thiodicarb 350	13,4 a	1,8 ab	0,62 a	2,0 a

¹Cada valor é a média de 9 repetições (Thiodicarb + Imidacloprid), 10 repetições (Testemunha sem nematoide, Thiodicarb), 11 repetições (Gaúcho + Clothianidin, Thiametoxam + Abamectin, Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin), 12 repetições (Testemunha com nematoide); ²Média de 4 repetições; ³Média de 4 repetições exceto Testemunha com nematoide (5 repetições); ⁴Médias de 4 repetições; ⁵Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância, segundo o teste de Tukey.

Tabela 4 - Efeito do tratamento de sementes sobre a altura de plantas, acúmulo de massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca de raízes (MFR) e população de *Rotylenchulus reniformis* que penetrou nas raízes (PR) de algodoeiro cv. IAC 25, 22 dias após a inoculação (Experimento 2).

Tratamento	Altura ¹	MFR ²	MSPA ³	PR ⁴
Testemunha sem nematoide	16,6 a	2,8 a	0,87 a	-
Testemunha com nematoide	17,2 a	2,5 a	0,87 a	12,3 a
Thiodicarb + Imidacloprid	17,3 a	2,5 a	0,93 a	1,3 b
Thiodicarb 350	18,1 a	2,1 a	0,90 a	1,0 b

¹Cada valor é a média de 9 repetições (Testemunha sem nematoide), 10 repetições (Testemunha com nematoide, Thiodicarb + Imidacloprid), 11 repetições (Thiodicarb); ²Média de 4 repetições; ³Média de 4 repetições; ⁴Média de 4 repetições; ⁵Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância, segundo o teste de Tukey.

Tabela 5 - Efeito do tratamento de sementes sobre a altura de plantas, acúmulo de massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca de raízes (MFR), população no solo (PS), população nas raízes (PR) e população do solo + raízes (PSR) de *Rotylenchulus reniformis* em algodoeiro cvs. Fibermax 966, 44 dias após a inoculação (Experimento 1).

Tratamento	Altura ¹	MFR ²	MSPA ³	PS ⁴	PR ⁴	PSR ⁴
Testemunha sem nematoide	17,41 a	3,4 b	2,08 a	-	-	-
Testemunha com nematoide	18,64 a	4,0 ab	2,62 a	852,85	287,14	1.140,00 a
Imidacloprid + Clothianidin	19,43 a	5,1 a	2,80 a	964,28	750,00	1.714,28 a
Thiametoxam 350 FS + Abamectin 500 FS	18,57 a	3,3 b	2,55 a	247,14	30,00	280,00 b
Thiodicarb + Imidacloprid	18,60 a	3,6 ab	2,36 a	160,00	80,00	240,00 b
Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin	17,64 a	3,8 ab	2,36 a	108,33	200,00	308,33 b
Thiodicarb 350	18,33 a	3,6 ab	2,28 a	276,66	95,00	371,67 b

¹Média de 5 repetições (Thiodicarb + Imidacloprid), 6 repetições (Testemunha sem nematoide, Thiodicarb), 7 repetições (Testemunha com nematoide, Gaúcho + Clothianidin, Thiametoxam + Abamectin e Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin); ²Média de 4 repetições (Thiodicarb + Imidacloprid, Thiodicarb), média de 5 repetições (Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin), 6 repetições (Testemunha sem nematoide, Testemunha com nematoide e Thiametoxam + Abamectin), 7 repetições (Gaúcho + Clothianidin); ³Média de 5 repetições (Thiodicarb + Imidacloprid), 6 repetições (Testemunha sem nematoide, Thiodicarb), 7 repetições (Testemunha com nematoide, Imidacloprid + Clothianidin, Thiametoxam + Abamectin e Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin); ⁴Média de 6 repetições (Thiodicarb + Imidacloprid, Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin, Thiodicarb), 7 repetições (Testemunha com nematoide, Imidacloprid + Clothianidin e Thiametoxam + Abamectin); ⁵Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância, segundo o teste de Tukey.

Tabela 6 - Efeito do tratamento de sementes sobre a altura de plantas, acúmulo de massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca de raízes (MFR), população no solo (PS), população nas raízes (PR) e população do solo + raízes (PSR) de *Rotylenchulus reniformis* em algodoeiro cv. IAC 25, 44 dias após a inoculação (Experimento 2).

Tratamento	Altura ¹	MFR ²	MSPA ³	PS ⁴	PR ⁴	PSR ⁴
Testemunha sem nematoide	21,60 a	4,4 a	2,84 a	-	-	-
Testemunha com nematoide	23,17 a	4,2 a	2,57 a	555,00	353,33	908,33 a
Thiodicarb + Imidacloprid	24,10 a	4,1 a	2,87 a	258,33	165,00	423,33 ab
Thiodicarb 350	24,14 a	3,6 a	3,01 a	100,00	157,14	257,14 b

¹Média de 5 repetições (Testemunha sem nematoide), 6 repetições (Testemunha sem nematoide, Thiodicarb + Imidacloprid), 7 repetições (Thiodicarb); ²Média de 5 repetições (Testemunha sem nematoide, Testemunha com nematoide, Thiodicarb + Imidacloprid), média de 6 repetições (Thiodicarb); ³Média de 5 repetições (Testemunha sem nematoide), 6 repetições (Testemunha com nematoide, Thiodicarb + Imidacloprid), 7 repetições (Thiodicarb); ⁴Média de 6 repetições (Testemunha com nematoide, Thiodicarb + Imidacloprid), 7 repetições (Thiodicarb); ⁵Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância, segundo o teste de Tukey.

Aos 44 d.a.i., observou-se nos experimentos 1 e 2 menor população do nematoide nas plantas tratadas, em relação às não tratadas, em ambos os cultivares (Tabelas 5 e 6). O efeito do tratamento de sementes foi observado através da redução populacional do nematoide presente no conjunto solo + raízes (PSR)

(Tabelas 5 e 6). No experimento 1, constatou-se que os tratamentos no cultivar Fibermax 966 com Thiametoxam + Abamectin; Thiodicarb + Imidacloprid; Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin e Thiodicarb reduziram significativamente a população total (solo + raiz) em relação à testemunha não tratada.

Fato semelhante foi observado no experimento 2, com o cultivar IAC 25, onde as plantas tratadas com Thiodicarb reduziram significativamente a população total (solo + raiz) comparado com a testemunha não tratada. Nesse cultivar o tratamento com Thiodicarb + Imidacloprid não proporcionou redução significativa da população total comparado com a testemunha.

Portanto, analisando os resultados obtidos, observou-se que grande parte dos produtos químicos testados no tratamento de sementes proporcionou a redução da população total de *R. reniformis* (solo + raízes). Esse efeito danoso ao nematoide decorrente do tratamento de sementes, resultando numa menor penetração das fêmeas imaturas nas raízes, provavelmente, irá contribuir positivamente para o desenvolvimento inicial da planta de algodão. Além disso, os resultados de ambas as datas de avaliação foram consistentes entre si e demonstraram que o tratamento de sementes contribuiu para a diminuição da penetração de *R. reniformis* nas raízes de algodoeiro (22 d.a.i.) e menor população total (solo + raízes) do nematoide (44 d.a.i.).

Entretanto, o tratamento de sementes de algodoeiro para o controle de nematoides ainda é incipiente. Resultados recentes, em que se utilizou o nematicida Abamectin 500 FS no tratamento de sementes para o controle de *M. incognita*, indicam que essa técnica pode se tornar uma valiosa ferramenta dentro do manejo de nematoides na cultura. Nesse sentido, MONFORT *et al.* (2006), BESSI *et al.* (2010) e LOVATO *et al.* (2007a), tratando sementes de algodão com diferentes doses de abamectina, verificaram que houve diminuição da taxa de penetração dos juvenis de *M. incognita* nas plantas tratadas, fato refletido sobre a reprodução do nematoide e formação de galhas e massas de ovos. LOVATO *et al.* (2007b) também verificaram efeito do tratamento de sementes de algodoeiro com abamectina no controle de *R. reniformis*, fato corroborado no presente trabalho.

Finalmente, o presente resultado traz informações que reforçam a ideia de que o tratamento de sementes de algodoeiro, provavelmente, irá contribuir positivamente para o desenvolvimento inicial da planta de algodão, na medida em que diminui a penetração do nematoide e, conseqüentemente, sua população final e taxa de multiplicação. Esse controle da população de nematoides na fase inicial da cultura é fundamental para que a produtividade possa atingir elevados patamares, fato já verificado e comprovado por vários autores, quando da aplicação de produtos nematicidas no sulco de plantio do algodão (OLIVEIRA *et al.*, 1999; GALBIERI *et al.*, 2007; ASMUS; LAMAS, 2007). Além desse benefício, o emprego de produtos sistêmicos no tratamento de sementes pode proteger as plantas em até 25-30 dias e geralmente reduz o crescimento populacional de pragas

iniciais da cultura, como pulgões e tripes (OLIVEIRA *et al.*, 1999; SANTOS; SANTOS, 1999; LUCAS *et al.*, 1999).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir, portanto, que o tratamento de sementes à base de Thiametoxam 350 FS + Abamectin 500 FS; Thiodicarb + Imidacloprid; Thiodicarb + Imidacloprid + Clothianidin e Thiodicarb 350 são ferramentas eficazes e práticas dentro da cadeia produtiva do algodão para o manejo de fitonematoides, reduzindo os prejuízos causados por esses patógenos ao cotonicultor, bem como os danos ambientais inerentes ao uso de produtos de alta toxidez, como os nematicidas granulados.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, W.P.; RUANO, O.; PIRES, J.R.; YAMAOKA, R.; TURKIEWICZ, L. Desempenho de cultivares e linhagens promissoras de *G. hirsutum* perante o nematoide *Rotylenchulus reniformis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia, GO. *Resumos*. Goiânia: 2003. 1-CDROM.
- ASMUS, G.L.; RODRIGUES, E.; ISENBERG, K. Danos em soja e algodão associados ao nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) em Mato Grosso do Sul. *Nematologia Brasileira*, v.27, n.2, p.267, 2003.
- ASMUS, G.L. Ocorrência de nematoides fitoparasitos em algodoeiro no estado de Mato Grosso do Sul. *Nematologia Brasileira*, v.28, n.1, p.77-86, 2004.
- ASMUS, G.L.; LAMAS, F.M. Avaliação da tolerância de cultivares de algodoeiro ao nematoide reniforme. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia, MG. *Resumos*. Uberlândia: 2007. 1-CDROM.
- BESSI, R.; SUJIMOTO, F.R.; INOMOTO, M.M. Seed treatment affects *Meloidogyne incognita* penetration, colonization and reproduction on cotton. *Ciência Rural*, v.40, n.6, p.1428-1430, 2010.
- BYRD JUNIOR, D.W.; KIRKPATRICK, J.; BARKER, K.R. An improved technique for clearing and staining plant tissues for detection of nematodes. *Journal of Nematology*, v.15, n.1, p.142-143, 1983.
- CIA, E.; GALBIERI, R.; FUZZATTO, M.G.; LÜDERS, R.R.; KONDO, J.I.; CARVALHO, L.P.; RUANO, O.; ALMEIDA, W.P.; ITO, M.F.; OLIVEIRA, A.B.; CUNHA, H.F.; CHIAVEGATO, E.J.; AGUIAR, P.H.; MARTINS, A.L.M.; PETINELLI JUNIOR, A. Comportamento de genótipos de algodoeiro na presença de patógenos e nematoides. *Revista de Oleaginosas e Fibrosas*, v.11, p.99-109, 2007.

- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. (Brasil) *Séries históricas relativas às safras 1976/77 a 2009/10 de área plantada, produtividade e produção - Algodão*. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/detalhe.php?c=18580&t=2>>. Acesso em: 14 set. 2010.
- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. *A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue*. Ghent, Belgian: State of Nematology and Entomology research Station, 1972. 77p.
- FASKE, T.R.; STARR, J.L. Cotton root protection from plant-parasitic nematodes by abamectin-treated seed. *Journal of Nematology*, v.39, n.1, p. 27-30, 2007.
- GALBIERI, R.; MACHADO, A.C.Z.; CIA, E.; LÜDES, R.R.; CARVALHO, L.H.; MOTTA, L.C.C. Comparação entre nematicida e cultivares no controle de nematoides em algodoeiro. *Fitopatologia Brasileira*, v.32, p.128-129, 2007.
- INOMOTO, M.M.; ASMUS, G.L. Controle de nematoides e resistência, rotação e nematicidas. *Visão Agrícola*, v.6, p.47-50, 2006.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter*, v.48, p.692, 1964.
- LORDELLO, L.G.E. *Nematoides das plantas cultivadas*. Nobel: São Paulo, 1984. 314p.
- LOVATO, B.V.; NASCIMENTO JUNIOR, A.C.; BUZZERIO, N.F.; MARTINHO, L. Avaliação da eficiência do nematicida Avicta 500FS para o controle de *Meloidogyne incognita* em diferentes cultivares de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) através do tratamento de sementes. Trabalho apresentado no CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia, MG. *Resumos*. Uberlândia: 2007a. 1-CDROM.
- LOVATO, B.V.; NASCIMENTO Jr., A.C.; BUZZERIO, N.F.; MARTINHO, L. Eficiência do nematicida abamectina (Avicta® 500 FS) para o controle de *Rotylenchulus reniformis* em algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) através do tratamento de sementes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia, MG. *Resumos*. Uberlândia: 2007b. 1-CDROM.
- LUCAS, M.B.; SILVEIRA, C.A.; REZENDE, A.C.; LUCAS, V. Estudo de eficiência agrônômica do inseticida imidacloprid no controle de pragas iniciais na cultura do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., 1999, Ribeirão Preto, SP. *Resumos*. Ribeirão Preto: 1999. p.149-151.
- MONFORT, W.S.; KIRKPATRICK, T.L.; LONG, D.L.; RIDEOUT, S. Efficacy of a novel nematicidal seed treatment against *Meloidogyne incognita* on cotton. *Journal of Nematology*, v.38, n.2, p.245-249, 2006.
- OLIVEIRA, C.M.G.; KUBO, R.K.; SILOTO, R.C.; RAGA, A. Eficiência de carbofuran e terbufós sobre nematoides e pragas iniciais na cultura algodoeira. *Revista de Agricultura*, v.74, n.3, p.325-344, 1999.
- PUTTER, I.; MacCONNELL, J.G.; PREISER, F.A.; HAI-DRI, A.A.; RISTIC, S.S.; DYBAS, R.A. Avermectins: Novel insecticides, acaricides and nematicides from a soil microorganism. *Experientia*, v.37, p.963-964, 1981.
- ROBINSON, A.F. Reniform nematodes: *Rotylenchulus* species. In: STARR, J.L.; COOK, R.; BRIDGE, J. (Ed.). *Plant resistance to parasitic nematodes*. Wallingford: CAB International, 2002. p.153-174.
- SANTOS, V.J.; SANTOS, K.B. Controle de pulgões, *Aphis gossypii*, e tripses, *Frankliniella schultzei*, em algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., 1999, Ribeirão Preto, SP. *Resumos*. Ribeirão Preto: 1999. p.175-177.
- STARR, J.L.; KOENNING, S.R.; KIRKPATRICK, T.L.; ROBINSON, A.F.; ROBERTS, P.A.; NICHOLS, R.L. The future of nematode management in cotton. *Journal of Nematology*, v.39, n.4, p.283-294, 2007.
- SUASSUNA, N.D.; CHITARRA, L.G.; ASMUS, G.L.; INOMOTO, M.M. *Manejo de doenças do algodoeiro*. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 24p. (Circular Técnica, 97).

Recebido em 3/1/11
Aceito em 9/5/12