IDENTIFICAÇÃO DE NEMATÓIDES FITOPARASITAS PREDOMINANTES NO ESTADO DO MATO GROSSO, NA CULTURA DO ALGODOEIRO

Tatiane Cheila Zambiasi (COODETEC / tatiane@coodetec.com.br), Jean Louis Belot (COODETEC/CIRAD), Elisiane Fuhrmann (UFMT), Greice Kelli Floriani (UDESC), Isabela Ghisleni (UNICEN), Juliane Baggio (UNICEN), Vinícius de Souza (UFMT).

RESUMO - O aumento da área cultivada com o algodoeiro no Brasil, em especial Mato Grosso, o maior produtor, tem acarretado o agravamento de vários problemas fitossanitários, entre eles os nematóides. Por parasitarem as raízes, e não causarem sintomas evidentes, muitas vezes são ignorados por vários ciclos de cultivos, tendo atenção somente quando provocam sérios danos e perda significativa de produção. O objetivo deste trabalho foi analisar amostras de solo e raiz de diversas regiões do Mato Grosso no Laboratório de Nematologia da Coodetec. A análise de 273 amostras permite dizer que *Pratylenchus* é o gênero que se encontra mais distribuído e também com populações muito altas de até 6144 juvenis por 100 cc de solo. Representa aumento significativo desde o último levantamento em 2002. Em segundo lugar se encontra *Rotylenchulus* com populações de até 2145 juvenis por 100 cc de solo. Os demais nematóides *Meloidogyne incognita, Meloidogyne javanica* e *Heterodera glycines* encontram-se em menor proporção e sem aumentos consideráveis.

Palavras-chave: Algodão – Nematóides – Mato Grosso.

INTRODUÇÃO

O estado do Mato Grosso, Com 539,9 mil ha, é o maior produtor de algodão do Brasil (CONAB, 2007). O cultivo do algodoeiro é totalmente mecanizado, empregando altos níveis de insumos. Ele está incluído em sistemas de cultivo com outros grãos como soja, milho, sorgo e coberturas de milheto ou brachiaria. Estes sistemas, juntamente com a prática de monocultivo, tem elevado as populações de diversos patógenos, dentre eles os nematóides, causando significativas perdas, isoladamente ou associados à fungos ou bactérias.

Cinco espécies de nematóides causam perdas para a cultura do algodão, porém, apenas três são encontradas no Brasil – *Meloidogyne incognita* (raças 3 e 4), popularmente conhecido como nematóide das galhas, *Rotylenchulus reniformis*, nematóide reniforme, e *Pratylenchus brachyurus*, nematóide das lesões. Estas espécies são ainda mais prejudiciais quando associados à fungos, como *Fusarium* e *Rizoctonia solani Meloidogyne incognita* é o mais danoso, pois causa redução do desenvolvimento, a partir de populações muito baixas. Em áreas em que esteja associado à *Fusarium oxisporium* f. sp. *vasinfectum*, pode resultar em perdas totais de produção em variedades suscetíveis (SANTOS, 2001). Os danos causados por esses nematóides são maiores em solos de textura arenosa, com baixa fertilidade (ASMUS, 2004).

As fêmeas de *Rotylenchulus reniformis* destroem as células epidermais, necrosam células vizinhas e provoca o colapso do parênquima cortical, injuriando também o floema de onde obtém seu alimento. Como conseqüência, as raízes danificadas paralisam seu crescimento. Devido à ausência de sintomas externos nas raízes, torna-se necessário a análise de solo e raízes em laboratório (LORDELLO, 1981).

Pratylenchus brachyurus é extremamente comum nas regiões tropicais, e perdas de produtividade ainda não foram comprovadas em condições de campo, apenas em casa de vegetação. É uma espécie cosmopolita, polífaga, de corpo fusiforme e tamanho microscópico, raramente excedendo 0,9 mm de comprimento. Esses nematóides são migradores e se alimentam de células do córtex das raízes, causando escurecimento dos tecidos parasitados.

Na cultura da soja, os principais nematóides são *Meloidogyne incognita* (raça 1, 2, 3 e 4), *Meloidogyne javanica* e o nematóide de cisto, *Heterodera glycines*. Este último causa principalmente alterações morfofisiológicas das raízes, prejudicando o seu desenvolvimento. Em alguns casos, aumenta o número de raízes laterais, porém com redução ou ausência de nodulação (ANJOS et *al*. 1992), de forma a acarretar redução na absorção e na translocação de água e nutrientes na planta.

No Mato Grosso SILVA et *al*. (2002) relataram a expressiva população e incidência dos nematóides, em solos e raízes de algodão, chamando a atenção para o alto nível de *Pratylenchus*, e a notória falta de informação sobre essa espécie, como parâmetros populacionais prejudiciais. INOMOTTO et *al*. (2005) demonstraram que os danos sofridos variam com a cultivar, sendo, IAC 20 e IAC 22 resistente, e Deltapine Acala 90 suscetível.

No cultivo da soja, as perdas na produção têm variado de leves (lavouras sem sintomas, nas quais apenas se constatou a presença do patógeno) a severas. ANJOS e SHARMA (1992) verificaram em lavouras infestadas no Município de Chapadão do Céu e Goiás, reduções de 63% na altura das plantas afetadas e estimaram uma queda de 42,5% a 80,4% na produção de grãos.

Os produtores de algodão do cerrado precisam conhecer os tipos de nematóides presentes na propriedade, gênero-espécie-raça, e seus respectivos níveis populacionais. Esta informação é indispensável para o planejamento dos cultivos e a implementação de medidas adequadas de manejo cultural, ou a escolha das variedades a serem plantadas.

Este trabalho tem como objetivo, fazer um levantamento geral dos nematóides nas principais áreas produtoras do Mato Grosso, tanto em lavouras de soja quanto algodão. Estes dados constituem uma referência para ser usada em trabalhos futuros sobre dinâmica das populações ou manejo diferencial visando a redução destes patógenos na área.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de solo e raízes foram processadas e analisadas no Laboratório de Nematologia da Coodetec, que se localiza na cidade de Primavera do Leste – Mato Grosso. O laboratório, prestando serviços desde janeiro de 2007, foi aberto com o intuito de auxiliar técnicos e agricultores, devido ao crescente aumento das perdas causadas pelos nematoides na região.

O sucesso da identificação depende de uma amostragem criteriosa e bem representativa da área. Foi realizada da seguinte forma: caminhando em ziguezague, coletar em cinco pontos num talhão de 100 ha, abrindo o solo em forma de V, próximo às plantas, coletando a rizosfera. Com o auxílio de trado ou enxadão, em torno de 0 - 15 centímetros de profundidade, reunir e homogeneizar todo o solo e raízes, formando uma amostra composta de aproximadamente 300 g de solo e 100 g de raízes. Áreas com reboleira, coletar as amostras das laterais da mesma, evitando o centro.

A extração das amostras de solo e raiz foi realizada com o método Coolen e D'Herde, 1972, e Jenkins, 1964, onde se retira uma alíquota de cem centímetros cúbicos da amostra, acrescentam-se aproximadamente dois a três litros de água de torneira, homogeneíza-se a amostra em suspensão, quebram-se os torrões maiores e deixa repousar por cerca de vinte segundos. Depois, verte-se a suspensão sobre uma peneira de malha igual a vinte mesh (0,84 mm) sobre outra peneira de quinhentos mesh (0,025mm).

Os nematóides e partículas de solo retidos na última peneira são recolhidos em suspensão aquosa, em tubos de cinqüenta ml, que são balanceados e centrifugados a 1750 rpm, por cinco minutos. Então, descarta-se o sobrenadante, acrescenta-se a solução de sacarose (454g/litro) com auxilio de pisseta, dirigindo o jato para o fundo dos tubos, de modo a promover ressuspensão do material sedimentado. Centrifuga-se novamente na mesma rotação, passa-se o sobrenadante na peneira de 500 mesh e lavam-se os nematóides retidos por cerca de um minuto com água da torneira. Recolhem-se os nematóides em suspensão aquosa, com auxílio de jatos de pisseta. Por fim, examina-se a suspensão ao microscópio estereoscópio, com auxílio de Placa de Peters.

Foram examinadas 273 amostras, sendo aproximadamente 73 amostras provenientes do cultivo de algodão e o restante de soja, vindas de várias regiões: Primavera do Leste, Gaúcha do Norte, Sorriso, Sonora, Santo Antônio do Leste, General Carneiro, Campo Verde e Poxoréu. As amostras foram recebidas, identificadas e acondicionadas até o momento do processamento. As leituras foram feitas contando-se o número de nematóides presentes em cada amostra, bem como o gênero e a espécie. Para cada amostra foram feitos os devidos laudos técnicos e repassados aos interessados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando 273 amostras de solo, foram encontrados seis gêneros: *Pratylenchus* sp., *Rotylenchulus* sp., *Meloidogyne* sp., *Heterodera* sp., *Aphelenchoides* sp. e *Helicotylenchus* sp. (Fig. 1). Dentre estes destacam-se três de maior importância para o algodão: *Pratylenchus brachyurus*, *Rotylenchulus reniformis* e *Meloidogyne incognita*. E para a cultura da soja: *Pratylenchus brachyurus*, *Rotylenchulus reniformis*, *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* e *Heterodera glycines*. *P. brachyurus* se encontra em maior número nas amostras (33%), tanto na cultura da soja quanto algodão, seguido do nematóide de cisto *H. glycines* que só ataca a soja (29%), e em terceiro lugar em ordem de importância econômica o nematóide reniforme (9%) que também ataca ambas culturas. *Helicotylenchus* sp. é um nematóide que também tem uma boa distribuição (22%), mas que por enquanto não está causando danos significativos.

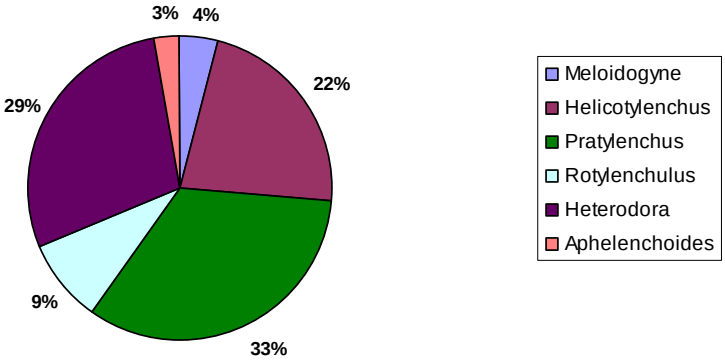

Figura 1. Porcentagem dos diversos gêneros de nematóides encontrados em solo de 273 amostras do Mato Grosso. Laboratório de Nematologia da COODETEC, de Primavera do Leste – MT, safra 2006/07.

As espécies que mais afetam o algodoeiro, estão listadas na Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem de áreas contaminadas pela presença do nematóide, em solo e raiz das diferentes espécies. Laboratório de Nematologia da COODETEC de Primavera do Leste, safra 2006/07.

Local	Nº am.	*Meloidogyne*		*Rotylenchulus*		*Pratylenchus*	
		Solo	Raiz	Solo	Raiz	Solo	Raiz
Pva do Leste	171	4	4	12	13	77	70
Sorriso	12	83	100	8	0	83	83
Sonora	1	0	0	100	0	100	100
Poxoréo	8	88	0	25	25	75	100
Gaúcha do Norte	22	0	0	0	0	59	45
Sto Antº.Leste	29	3	7	93	83	93	86
General Carneiro	30	3	7	17	27	90	93
Totais	273	10	8	21	21	79	74

Existe uma distribuição diferencial dos nematóides por região. *Pratylenchus* se destaca em todas as áreas, em relação aos outros dois nematóides. *Meloidogyne* se encontra em muitos talhões da região de Sorriso, norte do MT e Poxoréo. *Rotylenchulus* tem maior incidência em Sonora, seguido de Santo Antônio do Leste. No caso da soja, *H. glycines* é distribuído em quase todas as áreas.

Helicotylenchus é um nematóide pouco comum, relatado no Brasil, parasitando cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e frutíferas. O primeiro levantamento de fitonematóides verificou a ocorrência do gênero *Helicotylenchus* em mais de 90% das 800 amostras coletadas em um levantamento na cultura da cana-de-açúcar (NOVARETTI *et al*., 1974). Depois outro trabalho relata que o gênero *Helicotylenchus, H. dihystera* consolidou-se como a espécie mais comum, sendo detectada em 49 % das amostras, ocorrendo em associação com várias fruteiras. O nível populacional mais elevado foi de 2000 espécimes por 250 cm³ de solo, em pessegueiro, no município de Paranapanema – SP (SHER, 1966). Não há relato de danos deste nematóide sobre os cultivos de soja e algodão.

Aphelenchoides pode ser encontrado, além da cultura do algodoeiro, em arroz, milho, trigo e morango. Embora sua presença tenha sido constatada em 1969, no Rio Grande do Sul, atacando morango, e posteriormente em vários outros estados: (São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito

Federal, Minas Gerais, Santa Catarina e Espírito Santo) não se dispõe de informações sobre os níveis de danos provocados, nem se ele ataca soja e algodão.

Os níveis populacionais dos principais nematóides são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Níveis populacionais encontrados nas amostras nematológicas do Laboratório de Nematologia da COODETEC de Primavera do Leste – MT, safra 2006/07.

Pratylenchus		***Rotylenchulus***		***Meloidogyne***		***Heterodera***	
Solo*	Raiz	Solo	Raiz	Solo	Raiz	Solo	Raiz
0 - 6144	0 - 5376	0 - 2145	0 - 382	0 - 2112	0 - 2400	0 - 2048	

* Dados por 100 cc de solo e 10 g de raiz.

(*) Método de extração Coolen e D'Herde, 1972, e Jenkins, 1964.

Os níveis encontrados em trabalhos realizados em 2002 e 2003 são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Níveis populacionais encontrados na literatura (SILVA et al. 2004; ASMUS, 2004), em levantamentos de populações dos principais nematóides do Mato Grosso. Safra 2002/03.

Pratylenchus		***Rotylenchulus***		***Meloidogyne***		***Heterodera***	
Solo*	Raiz	Solo	Raiz	Solo	Raiz	Solo	Raiz
0 - 365	0 – 1806	0 – 245	-	0 – 390	0 – 78	0 – 1995	0 – 1625

* Dados por 100 cc de solo 10 g de raiz.

(*) Método de extração Coolen & D'Herde, 1972, e Jenkins, 1964.

As populações de *Pratylenchus* e *Rotylenchulus* aumentaram significativamente desde o levantamento feito por SILVA et *al.* 2002. Já o nematóide de cisto e galha estão semelhantes ou abaixo, talvez devido ao uso de variedades de soja resistentes a estes dois nematóides. O que preocupa é o fato de não haver materiais resistentes/tolerantes aos nematóides das lesões e reniforme, causando significativo aumento das populações.

Aumento preocupante dos níveis populacionais das três principais espécies de nematóides, se deve provavelmente ao modelo de cultivo no Mato Grosso, com pouca rotação de culturas, intenso cultivo de variedades suscetíveis, coberturas hospedeiras e que permitem a reprodução destes. As gramíneas de maneira geral são suscetíveis a *Pratylenchus*, ou seja, permitem sua reprodução, porém, a maioria delas são tolerantes aos danos causados, salvo a intenso parasitismo (INOMOTO et *al*. 2005). As gramíneas são recomendadas para rotação de culturas, formação de palhada para planto direto, mas em áreas livres de *P. brachyurus*, pois esse fitoparasita tem larga escala de hospedeiros, e seu fator de reprodução é muito acentuado em gramíneas. O milheto, que vem sendo cultivado em larga escala, para cobertura do solo e formação de palhada, antes do cultivo da soja ou algodão, está agravando o problema com *P. brachyurus*.

Frente a essa situação muito preocupante, para controle de fitonematóides a alternativa que melhor apresenta resultados é a rotação de culturas. Ela melhora as propriedades químicas, como reciclagem de nutrientes e a fixação de nitrogênio, no caso de leguminosas, e as propriedades físicas, evitando erosão, aumentado a microposidade, favorecendo a maior retenção de água e biológicas. Há relatos demonstrando

que solos que receberam matéria orgânica compostada ou resíduos orgânicos, como lodo, controlaram importantes patógenos de solo (CHEN et *al.* 1988). Há também de ser lembrado a importância de controlar as plantas daninhas, que podem ser hospedeiras de nematóides e favorecer a reprodução.

IONOMOTO et *al.* 2005, relatam que *Crotalaria spectabilis* reduziu a população de *M. javanica,* e que além desta, *C. breviflora* e guandu anão (*Cajanus cajan*), que são adubos verdes pouco utilizados no Brasil, podem ser recomendados em áreas infestadas por *M. javanica* ou *P.brachyurus*.

Por apresentarem crescimento vigoroso mesmo em solos com baixa fertilidade, as mucunas (*Mucuna pruriens*) nas suas diversas cultivares, sempre foram muito utilizadas como adubos verdes na região tropical (BACHMANN, 2005), e podem ser utilizadas com o objetivo de redução populacional de *M. javanica,* porém demonstram-se suscetíveis a *P. brachyurus*.

Para o controle de *Heterodera glycines*, é relativamente simples, pois apresenta uma gama limitada de hospedeiros. Entretanto, a não adoção das práticas de culturas alternativas, pode inviabilizar economicamente o cultivo da soja. Em razão de sua elevada diversidade genética, o intenso cultivo de variedades resistentes, pode contribuir para o surgimento de novas raças (LORDELLO, 1981).

CONCLUSÕES

As principais espécies de nematóides associadas ao algodoeiro foram encontradas no Mato Grosso, *Meloidogyne incognita, Rotylenchulus reniformis e Pratylenchus brachyurus,* sendo o último encontrado em todas as áreas. Para *Rotylenchulus* e *Pratylenchus*, o nível populacional de ambas está aumentando a números preocupantes, talvez em decorrência das práticas culturais e da ausência de materiais resistentes/tolerantes no caso do algodão. Já para *Meloidogyne* e *Heterodera*, existem variedades de algodão ou soja resistentes, o que tem privilegiado as áreas mais infestadas.

CONTRIBUIÇÃO PRÁTICA E CIENTÍFICA DO TRABALHO

Este trabalho serve de parâmetro para se conhecer a distribuição espacial dos nematóides por região e por gênero/espécie. Cada empresário pode saber de sua região qual é nematóide mais problemático, mais encontrado ou causador de dano. Por isso este trabalho serve de base na tomada de decisões de plantio, variedade, local,etc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, J.R.M.; SHARMA, R.O. Ocorrência de nematóide de cistos da soja *Heterodera glycines*, no Estado de Goiás. **Fitopatologia Brasileira,** Brasília, v.17, p.183, 1992.

ASMUS, G.L. Ocorrência de nematóides fitoparasitas em algodoeiro no estado de Mato Grosso do Sul. **Nematologia Brasileira,** v 28, n.1, p. 77-88, 2004.

BACHMANN, T. *Mucuna pruriens* (L.) D.C. In: http:// www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/GBASE/DATA/ PF000416.HTM acesso em 9/6/2005.

CHEN, W. et al. Microbial activity and biomass in container media for predicting suppressiveness to damping-off caused by *Pythium ultimum*. **Phytopathology,** v.78, p.1447-1450, 1988.

INOMOTO, M. M., MOTTA, L. C., BELUTI, D. B., MACHADO, A. C. Z. Reação de seis adubos verdes a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus. [S.l.: s.n.],* 2005.

LORDELLO, L G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 6 ed. São Paulo: Nobel, 1981.

NOVARETTI, W.R.T., ROCCIA, A.O., LORDELLO, L.G.E. ; MONTEIRO, A.R. Contribuição ao estudo dos

nematóides que parasitam a cana-de-açúcar em São Paulo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 1., 1974, Piracicaba, SP. **Anais...**. p.27-32.
SANTOS, J. M., CASSETARI NETO, D., **Nematóides patogênicos ao algodoeiro:** alguns estudos sobre o problema no Estado do Mato Grosso. São José do Rio Claro: [s.n.], 2001.
SHER, S.A. Revision of the hoplolaiminae (Nematoda) VI. Helicotylenchus Steiner, 1945. **Nematologica,** v. 12, p.1-56, 1966.
SILVA, R. A., SERRANO, M. A., GOMES, A. C., BORGES, D. C., SOUZA, A. A., ASMUS, G. L., INOMOTO, M.: Ocorrência de *Pratylenchus brachyurus* e *Meloidogyne incognita* na cultura do algodoeiro no Estado do Mato Grosso. **Fitopatol. Bras.** , Brasília , v.29 n.3 may./june. 2004.