

EFEITO DE PLANTAS LEGUMINOSAS SOBRE *PRATYLENCHUS ZEA* E *HELICOTYLENCHUS DIHYSTERA* EM SOLOS NATURALMENTE INFESTADOS

Luciana Villanova Obici¹, Claudia R. Dias-Arieira^{2*}, Elcio Silvério Klosowski¹, Lais Fernanda Fontana², Tatiana Pagan Loeiro da Cunha², Simone de Melo Santana², e Fabio Biela²

¹State University of Paraná West, Agronomy Pos-Graduation, R. Pernambuco, Marechal Cândido Rondon, PR, Brazil; ²State University of Maringá, Umuarama Regional Campus, Department of Agriculture, Umuarama, PR, Brazil; *Author for correspondence: Claudia R. Dias-Arieira, State University of Maringá, Umuarama Regional Campus, Department of Agriculture, C.P. 65; CEP 87501-970, Umuarama, PR, Brazil; Phone (44) 3621-9411; Email: crdariaeira@uem.br

ABSTRACT

Obici, L. V., C. R. Dias-Arieira, E. S. Klosowski, L. F. Fontana, T. P. L. Cunha, S. M. Santana and F. Biela. 2011. Effect of leguminous plants on *Pratylenchus zae* and *Helicotylenchus dihystra* in naturally infested soils. *Nematropica* 41:215-222.

The aim of this study was to evaluate *Arachis pintoi*, *Canavalia ensiformis* and *Stylosanthes* Campo Grande legumes cultivation over nematodes in naturally infested soils with a history of sugarcane crop. For this, naturally infested silt loam and clay loam soils were distributed into pots where two maize seedlings were transplanted to facilitate nematode multiplication. After 60 days, plants aerial part was discarded and initial nematode population determined by assessing nematodes number (in the soil and roots). Legume seedlings were transplanted into the pots for 3 or 4 months and analyzed again. Maize was used as susceptible control. Finally, two sugarcane seedlings were transplanted into each pot to assess the residual effect of the plants on nematodes in soil, by using the same parameters. *Pratylenchus zae* and *Helicotylenchus dihystra* were present in analyzed samples. The results obtained showed that, regardless of soil type and cultivation time in pots, the three legume species were efficient for reducing *P. zae*, with an outstanding effect even after 120 days of subsequent sugarcane cultivation. *Canavalia ensiformis* allowed increase of *H. dihystra* population, whereas the other legumes caused its reduction. The conducted work indicates that the three tested legumes may be used for *P. zae* control. However, more studies need to be performed in relation to its effect, and in particular for *C. ensiformis*, over *H. dihystra*.

Key Words: sugarcane, control, management, nematodes, antagonistic plants, crop rotation.

RESUMO

Obici, L. V., C. R. Dias-Arieira, E. S. Klosowski, L. F. Fontana, T. P. L. Cunha, S. M. Santana e F. Biela. 2011. Efeito de plantas leguminosas sobre *Pratylenchus zae* e *Helicotylenchus dihystra* em solos naturalmente infestados. *Nematropica* 41:215-222.

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o cultivo das leguminosas *Arachis pintoi*, *Canavalia ensiformis* e *Stylosanthes* Campo Grande sobre os nematoides em solos naturalmente infestados com histórico de cultivo de cana-de-açúcar. Para isto, um solo franco siltoso e um solo franco argiloso, naturalmente infestados, foram distribuídos em vasos, nos quais foram transplantadas duas plântulas de milho, para possibilitar a multiplicação dos nematoides. Após 60 dias, a parte aérea das plantas foi descartada e determinou-se a população inicial, por contagem dos nematoides (no solo e raízes). Plântulas das leguminosas foram transplantadas para vasos, onde permaneceram durante três ou quatro meses, avaliando-se novamente as populações de nematoides. Foi utilizado milho como testemunha suscetível. Por fim foram transplantadas duas plântulas de cana-de-açúcar para cada vaso, com o intuito de avaliar o efeito residual das leguminosas sobre os nematoides no solo, analisando-se os mesmos parâmetros. Nas amostras avaliadas registrou-se a presença de *Pratylenchus zae* e *Helicotylenchus dihystra*. Os resultados obtidos mostraram que, independente do tipo de solo e do tempo de cultivo, as três espécies de leguminosas foram eficientes na redução de *P. zae*, com efeito ainda pronunciado após 120 dias do cultivo subsequente da cana-de-açúcar. *Canavalia ensiformis* possibilitou o aumento populacional de *H. dihystra*, enquanto as outras duas leguminosas promoveram a sua redução. O trabalho realizado permitiu concluir que as três leguminosas testadas poderão ser utilizadas no controle de *P. zae*. No entanto, mais estudos terão que ser realizados relativamente ao seu efeito, e em particular de *C. ensiformis*, sobre *H. dihystra*.

Palavras-chave: cana-de-açúcar, controle, manejo, nematoides, plantas antagonistas, rotação de culturas.

INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar vem apresentando rápida expansão no estado do Paraná. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento, o estado teve, em 2009/2010, um crescimento de 7,2% na produção de cana-de-açúcar. A produtividade média alcançou 79.500 kg/ha, enquanto a área plantada passou de 536,0 para 613,7 mil hectares, com incremento de 14,5% com relação à safra anterior (Conab, 2010).

No Paraná, a expansão da cultura para áreas de solos arenosos, com histórico de cafeicultura e pastagens degradadas, tem agravado os problemas com fitonematoides (Severino *et al.*, 2010). Mais de 310 espécies de nematoides, filiados a pelo menos 48 gêneros, já foram encontrados nas raízes e no solo da rizosfera desta cultura, alguns causando significativas reduções de produtividade (Cadet e Spaul, 2005). Dentre estes, os nematoides das galhas (*Meloidogyne* spp.) e das lesões radiculares (*Pratylenchus zaeae* Graham) são apontados como os principais responsáveis por reduções na produtividade em diversas regiões de cultivo de cana-de-açúcar (Novaretti e Téran, 1983; Moura *et al.*, 1990; Dinardo-Miranda, 2005).

No Brasil, os maiores problemas ocasionados por esses parasitos têm sido registrados nos estados do Nordeste e São Paulo, devido às elevadas populações e alta frequência com que ocorrem (Moura, 2000). No que tange ao Paraná, levantamento realizado recentemente em canaviais da região Noroeste apontou *Pratylenchus* como o gênero mais frequente, presente em 97,3% das áreas amostradas, seguido por *Meloidogyne* spp., constatado em 62,2% (Severino *et al.*, 2010).

O problema com nematoides é agravado pela falta de manejo varietal e pelo plantio em áreas com características químicas, físicas e biológicas do solo ideais para o desenvolvimento dos nematoides (Regis e Moura, 1989). O controle destes parasitos em cana-de-açúcar é feito basicamente através do uso de nematicidas. No entanto, muitos trabalhos demonstram que apesar da redução da população de nematoides nas primeiras semanas que sucedem à aplicação dos produtos, o número desses organismos no solo tende a voltar a níveis elevados, 90 a 120 dias após o tratamento (Dinardo-Miranda *et al.*, 1995). Aliado a estes resultados, os nematicidas são onerosos, além de serem altamente tóxicos, oferecendo riscos aos aplicadores e ao ambiente.

Neste contexto, a rotação de culturas com plantas não hospedeiras ou antagonistas deve ser vista como uma das principais alternativas para manejo de nematoides, uma vez que, além de promover a

redução nas populações, contribui para melhorar as características físico-químicas do solo (Souza e Pires, 2007). Algumas espécies são comprovadamente eficientes em controlar a população destes parasitos, como crotalárias e mucunas (Resende *et al.*, 1987; Silva *et al.*, 1990; Araya e Caswell-Chen, 1994). Contudo, poucos estudos têm avaliado o potencial de outras leguminosas para este fim. Assim, o presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito do cultivo consecutivo de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. e Greg.), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* (L.) D.C.) e *Stylosanthes* Campo Grande (*Stylosanthes capitata* Vog. + *S. macrocephala* M. B. Ferreira e S. Costa) com cana-de-açúcar, sobre os fitonematoides em dois tipos de solo naturalmente infestados.

MATERIALES Y METODOS

Para a realização do experimento, utilizaram-se dois tipos de solo naturalmente infestados com nematoides, obtidos de áreas com histórico de cultivo de cana-de-açúcar, sendo um franco siltoso (12,4% de areia, 72,7% de silte e; 14,9% de argila), coletado no município de Paraíso do Norte (PR) e, o outro, franco argiloso (46,0% de areia; 26,1% de silte; 27,9% de argila), do município de São Carlos do Ivaí (PR). Realizou-se a coleta de aproximadamente 300 litros de solo, que foi trazido para a casa-de-vegetação da Universidade Estadual de Maringá, Campus Regional de Umuarama, Paraná, e depositado em vasos com capacidade para 2,5 L. Visando permitir a multiplicação dos nematoides no substrato de cultivo, inicialmente cada vaso recebeu duas plântulas de milho, produzidas em bandejas utilizando substrato Plantmax[®], com aproximadamente 15 dias de germinação. Após 60 dias de cultivo, descartou-se a parte aérea, retirou-se de cada vaso uma amostra de solo (100 cm³) e o sistema radicular, para a determinação da população inicial dos nematoides (Pi), os quais foram extraídos de acordo com as metodologias de Jenkins (1964) e Coolen e D'Herde (1972), respectivamente, sendo que as raízes foram lavadas, picadas e homogeneizadas, separando-se uma amostra de 10 g para extração. As amostras obtidas foram avaliadas sob microscópio óptico, em câmara de Peters, sendo apenas consideradas as formas infectantes de nematoides presentes.

Para cada vaso foram transplantadas, separadamente, duas plântulas, com aproximadamente 20 dias de germinação, das leguminosas: *A. pintoi*, *C. ensiformis* e *Stylosanthes* Campo Grande, sendo o milho, *Zea mays* L., utilizado como testemunha suscetível. As plântulas foram produzidas em bandejas contendo

substrato Plantmax[®]. As leguminosas permaneceram nos vasos por dois períodos distintos: 90 e 120 dias. Decorridos estes períodos, coletou-se 100 cm³ de solo de cada vaso e o sistema radicular das plantas, do qual se avaliou 10 g, para determinação da população final (Pf) dos nematoides, de acordo com as metodologias anteriormente citadas.

Para avaliar o efeito residual das leguminosas sobre a população remanescente de nematoides no solo, após as plantas terem sido retiradas, cada vaso recebeu duas plântulas de cana-de-açúcar cv. RB 867515, com dez dias de germinação. As plântulas foram produzidas através de segmentos do colmo, contendo uma gema, depositados em gerbox e mantidos em germinador elétrico. Após 120 dias de cultivo, coletou-se 100 cm³ de solo e sistema radicular das plantas, do qual foram processadas 10 g, para nova avaliação do número de nematoides.

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 2 x 4 (dois tipos de solo, dois tempos de cultivo e quatro tratamentos), com oito repetições. Os parâmetros avaliados sobre a população de nematoides (no solo + raiz) foram: a população inicial, Pi, obtida pelo somatório do número de nematoides no solo e nas raízes, antes do cultivo das leguminosas; e a população final, Pf, número de nematoides após o cultivo das leguminosas e população de nematoides após a cana-de-açúcar (bioteste). O fator de reprodução (FR = Pf/Pi) foi determinado de acordo com Oostenbrink (1966). Os experimentos foram conduzidos entre os meses de outubro/2009 a setembro/2010. Os resultados obtidos foram avaliados quanto à interação entre tipo de solo x tempo de cultivo x tratamentos. Utilizou-se o teste T pareado para avaliar o efeito do tempo de cultivo das leguminosas sobre a população de nematoides. Os dados foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do programa estatístico SPSS[®] Statistics.

RESULTADOS

Foram encontrados nas amostras, dois fitonematoides: *P. zae* e *Helicotylenchus dihystera* (Cobb) Sher. A interação entre os fatores tipo de solo x tempo de cultivo x plantas leguminosas sobre as populações dos nematoides não foi significativa, o que permitiu o estudo dos mesmos, isoladamente. Verificou-se, através do teste T pareado, que o tempo de cultivo das leguminosas não afetou significativamente as populações de *P. zae* e de *H. dihystera*, independente do tipo de solo (dados não apresentados).

No solo franco siltoso (Tabela 1), observou-se que o cultivo de milho (padrão de suscetibilidade) por 90 ou 120 dias permitiu o aumento da população de *P. zae* (FR = 1,8), o que não aconteceu com o cultivo das três leguminosas, cujos valores de FR variaram entre 0,0 e 0,1 para *Stylosanthes* spp. cultivadas por 120 e 90

dias, respectivamente. Não houve diferença estatística no número médio de nematoides após o cultivo das diferentes leguminosas. O efeito das leguminosas sobre o nematoide também foi comprovado quando se realizou o bioteste, visto que o número de *P. zae* permaneceu inferior na cana-de-açúcar cultivada após as leguminosas, diferindo estatisticamente do valor observado com a cana-de-açúcar cultivada após milho.

Os resultados foram semelhantes quando se utilizou solo franco argiloso, no qual o FR para o milho variou de 1,1 a 1,3, quando o mesmo permaneceu por 120 e 90 dias, respectivamente, enquanto o FR nos tratamentos com as leguminosas foi igual a 0,0 (Tabela 2), independente do tempo de cultivo das mesmas. Na cana-de-açúcar cultivada em sequência (bioteste), as médias obtidas foram sempre estatisticamente inferiores àquelas calculadas para cana após o milho, não tendo havido, contudo, diferença estatística significativa entre as mesmas, dentro de cada tempo de cultivo.

Para *H. dihystera*, não houve diferença estatística na população inicial em nenhum dos tipos de solo. A redução na população do nematoide foi observada quando se cultivou o amendoim forrageiro e *Stylosanthes* spp., tendo sido os valores do FR nestas espécies sempre inferiores a um, independente do tipo de solo ou do tempo de cultivo das leguminosas (Tabelas 3 e 4). Contudo, quando se cultivou feijão-de-porco, o FR variou de 7,7 a 10,3 no solo franco siltoso (Tabela 3) e entre 1,7 e 3,0 no solo franco argiloso (Tabela 4). No milho, o FR também foi sempre superior a um, porém inferior ao observado para o feijão-de-porco.

Avaliando os valores obtidos para o bioteste, verificou-se que no solo franco siltoso, independente do tempo de cultivo, a população de *H. dihystera* foi significativamente superior quando o feijão-de-porco foi cultivado, enquanto os demais tratamentos não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 3). No solo franco argiloso, na cana-de-açúcar cultivada após *Stylosanthes* spp., o número de nematoides foi significativamente inferior ao feijão-de-porco, enquanto o milho e o amendoim forrageiro apresentaram valores estatisticamente iguais aos demais tratamentos (Tabela 4).

DISCUSSÃO

Em todos os ensaios realizados neste estudo, observou-se que o milho possibilitou a multiplicação dos nematoides. Esta espécie foi escolhida como testemunha, por ter sua suscetibilidade a *P. zae* comprovada por outros pesquisadores (Lordello *et al.*, 1992; Ferraz, 1999).

As leguminosas avaliadas no presente trabalho mostraram-se eficientes na redução de *P. zae*, independente do tipo solo e do tempo de cultivo. Apesar da escassez de trabalhos objetivando avaliar a atividade de *A. pintoi* sobre *P. zae*, na Colômbia há um relato da associação deste nematoide com pastagens compostas por *Brachiaria* spp. + *A. pintoi* (Stanton *et al.*, 1989),

Tabela 1. Nível populacional* (P) e fator de reprodução (FR) de *Pratylenchus zae* em milho cultivado por 60 dias (Pi), em três leguminosas cultivadas por 90 e 120 dias (Pf) e em cana-de-açúcar cultivada por 120 dias, após as leguminosas (Bioteste), em solo franco siltoso.

Tratamento	Pi*	Pf*	FR ¹	P Bioteste*
90 dias				
<i>Zea mays</i>	37569,0 a	68623,5 a	1,8	7384,1 a
<i>Arachis pintoi</i>	10264,1 b	561,5 b	0,0	557,3 b
<i>Canavalia ensiformis</i>	27265,0 ab	656,5 b	0,0	636,5 b
<i>Stylosanthes</i> spp.	18802,1 ab	1814,4 b	0,1	418,1 b
CV (%)	16,32	11,02	-	21,08
120 dias				
<i>Zea mays</i>	25098,5 ^{ns}	44771,9 a	1,8	3956,0 a
<i>Arachis pintoi</i>	13296,3	566,4 b	0,0	578,9 b
<i>Canavalia ensiformis</i>	21145,4	596,3 b	0,0	1825,9 b
<i>Stylosanthes</i> spp.	19961,0	168,8 b	0,0	61,4 b
CV (%)	22,80	13,72	-	12,52

*Média de oito repetições. Dentro do mesmo período de tempo, as médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

^{ns}Não significativo a 5% de probabilidade

P – população avaliada pelo número de espécimes (em 100 cm³ de solo e 10g de raízes); PI -população inicial; PF - população final; FR= Pf/Pi (Oostenbrink, 1966)

CV = Coeficiente de variação

Tabela 2. Nível populacional* (P) e fator de reprodução (FR) de *Pratylenchus zae* em milho cultivado por 60 dias (Pi), em três leguminosas cultivadas por 90 e 120 dias (Pf) e em cana-de-açúcar cultivada por 120 dias, após as leguminosas (Bioteste), em solo franco argiloso.

Tratamento	Pi*	Pf*	FR ¹	P Bioteste*
90 dias				
<i>Zea mays</i>	29692,9 a	38798,8 a	1,3	6561,0 a
<i>Arachis pintoi</i>	14344,6 b	27,0 b	0,0	208,1 b
<i>Canavalia ensiformis</i>	7230,8 b	301,8 b	0,0	59,8 b
<i>Stylosanthes</i> spp.	14689,6 b	65,6 b	0,0	25,5 b
CV (%)	18,22	9,21	-	12,10
120 dias				
<i>Zea mays</i>	31192,9 ^{ns}	32821,5 a	1,1	2330,9 a
<i>Arachis pintoi</i>	29102,9	73,3 b	0,0	10,6 b
<i>Canavalia ensiformis</i>	35229,3	257,4 b	0,0	178,9 b
<i>Stylosanthes</i> spp.	48018,5	39,2 b	0,0	467,3 b
CV (%)	14,32	10,02	-	18,04

*Média de oito repetições. Dentro do mesmo período de tempo, as médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

^{ns}Não significativo a 5% de probabilidade

P – população avaliada pelo número de espécimes (em 100 cm³ de solo e 10g de raízes); PI -população inicial; PF - população final; FR= Pf/Pi (Oostenbrink, 1966)

CV = Coeficiente de variação

Tabela 3. Nível populacional* (P) e fator de reprodução (FR) de *Helicotylenchus dihystera* em milho cultivado por 60 dias (Pi), em três leguminosas cultivadas por 90 e 120 dias (Pf) e em cana-de-açúcar cultivada por 120 dias, após as leguminosas (Bioteste), em solo franco siltoso.

Tratamento	Pi*	Pf*	FR ¹	P Bioteste*
90 dias				
<i>Zea mays</i>	189,1 ^{ns}	1114,3 ab	5,9	203,3 a
<i>Arachis pintoi</i>	161,0	71,6 a	0,4	15,4 a
<i>Canavalia ensiformis</i>	198,9	2054,3 b	10,3	1018,4 b
<i>Stylosanthes</i> spp.	250,1	110,7 a	0,4	114,8 a
CV (%)	8,18	17,22	-	26,14
120 dias				
<i>Zea mays</i>	528,4 ^{ns}	701,8 ab	1,3	84,5 a
<i>Arachis pintoi</i>	485,4	7,4 a	0,0	111,5 a
<i>Canavalia ensiformis</i>	468,3	3599,8 b	7,7	1751,1 b
<i>Stylosanthes</i> spp.	305,1	3,5 a	0,0	125,4 a
CV (%)	12,32	28,12	-	15,30

*Média de oito repetições. Dentro do mesmo período de tempo, as médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

^{ns}Não significativo a 5% de probabilidade

P – população avaliada pelo número de espécimes (em 100 cm³ de solo e 10g de raízes); PI -população inicial; PF - população final; FR= Pf/Pi (Oostenbrink, 1966)

CV = Coeficiente de variação

Tabela 4. Nível populacional* (P) e fator de reprodução (FR) de *Helicotylenchus dihystera* em milho cultivado por 60 dias (Pi), em três leguminosas cultivadas por 90 e 120 dias (Pf) e em cana-de-açúcar cultivada por 120 dias, após as leguminosas (Bioteste), em solo franco argiloso.

Tratamento	Pi*	Pf*	FR ¹	P Bioteste*
90 dias				
<i>Zea mays</i>	597,5 ^{ns}	877,1 ab	1,5	192,5 ab
<i>Arachis pintoi</i>	366,1	36,5 a	0,1	127,1 ab
<i>Canavalia ensiformis</i>	340,8	1028,8 b	3,0	391,4 b
<i>Stylosanthes</i> spp.	344,8	38,8 a	0,1	84,8 a
CV (%)	13,10	20,22	-	17,14
120 dias				
<i>Zea mays</i>	717,6 ^{ns}	764,3 ab	1,1	547,4 ab
<i>Arachis pintoi</i>	279,6	7,6 a	0,0	229,6 ab
<i>Canavalia ensiformis</i>	549,5	956,4 b	1,7	735,4 b
<i>Stylosanthes</i> spp.	436,3	17,5 a	0,0	30,8 a
CV (%)	16,56	14,16	-	19,22

*Média de oito repetições. Dentro do mesmo período de tempo, as médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

^{ns}Não significativo a 5% de probabilidade

P – população avaliada pelo número de espécimes (em 100 cm³ de solo e 10g de raízes); PI -população inicial; PF - população final; FR= Pf/Pi (Oostenbrink, 1966)

CV = Coeficiente de variação

contudo a patogenicidade não foi estudada. Porém, a resistência desta leguminosa a outros nematoides, especialmente das galhas radiculares, já foi comprovada (Marbán-Mendoza *et al.*, 1992), bem como o efeito inibitório dos exsudados radiculares na movimentação de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne incognita* (Kofoid e White) Chitwood (Herrera e Marbán-Mendoza, 1999) e o efeito antagonista em casa de vegetação, quando utilizada como cultura intercalar ou cobertura verde (Santiago *et al.*, 2001).

Arachis pintoi também mostrou eficiência na redução da população de *H. dihystera*, tendo sido já anteriormente relatada como pobre hospedeiro de *H. multincinctus*, dentre outros nematoides da bananeira (De Waele *et al.*, 2006). No entanto, a vantagem do uso desta leguminosa não reside apenas no controle dos nematoides. Ela tem sido indicada como forrageira leguminosa que melhora a fertilidade do solo e auxilia no controle da erosão (Humphreys e Partridge, 1995).

Canavalia ensiformis foi eficiente no controle da população de *P. zae*, com atividade pronunciada não apenas na redução do FR, mas também pelo efeito na cultura subsequente, corroborando com os resultados anteriormente obtidos para a cultura do milho (Arim *et al.*, 2006), no qual, além de reduzir a população de *P. zae*, o feijão-de-porco aumentou significativamente a produção de grãos tanto em casa de vegetação, como no campo. É importante ressaltar que em outros trabalhos o feijão-de-porco controlou também os nematoides das galhas, importantes para a cultura da cana-de-açúcar (Moris e Walker, 2002; Santos *et al.*, 2009) e comportou-se como não hospedeiro de *Pratylenchus neglectus* (Rensch) Filipjev e Schuurmans Stekhoven (Al-Rehiyani e Hafez, 1998). Além disto, trata-se de uma planta rústica, com eficiente desenvolvimento vegetativo e adaptada às condições de baixa fertilidade e elevadas temperaturas (Pereira *et al.*, 1992), características que a tornam uma opção interessante, devendo ser inserida em futuros estudos de campo visando o controle de nematoides e a recuperação do solo nas reformas de canaviais.

Contudo, a população de *H. dihystera* aumentou significativamente quando *C. ensiformis* foi cultivada, quer por 90, quer por 120 dias, mostrando um valor de FR superior ao observado para a testemunha, independente do tipo de solo. Quando a cana foi cultivada após esta leguminosa, a população permaneceu elevada, sendo estatisticamente superior à testemunha no solo franco siltoso. Em outro trabalho, o feijão-de-porco foi citado como eficiente no controle de *H. dihystera* (Morales *et al.*, 2006). As diferenças observadas entre os experimentos podem ser devidas à incorporação da parte aérea da leguminosa ocorrida nesse último. Apesar de *H. dihystera* ser considerado um nematoide de importância secundária para a cana, trata-se de um semi-endoparasita capaz de infectar o córtex, causando distorção e colapso das células (Brathwaite, 1980). Estes resultados mostram que, na escolha de determinada planta para compor o programa de rotação

de culturas, é importante levar em consideração as espécies de nematoides presentes na área.

A leguminosa *Stylosanthes* Campo Grande também apresentou resultados promissores para o manejo de nematoides em cana-de-açúcar. Como as demais leguminosas avaliadas, além de reduzir a população dos nematoides, manteve a população de *P. zae* inferior à testemunha, na cultura subsequente. Apesar dos poucos trabalhos realizados até o momento objetivando avaliar o potencial desta espécie no manejo de fitonematoides, *Stylosanthes* Campo Grande está referida como má hospedeira de *P. brachyurus* (Godfrey) Filipjev e Schuurmans Stekhoven (Carvalho *et al.*, 2010a), mantendo um baixo índice populacional desta espécie em suas raízes, quando cultivadas em consórcio com milho (Carvalho *et al.*, 2010b). A maioria dos estudos utilizando esta leguminosa tem como objetivo avaliar o seu efeito sobre *Meloidogyne* spp. Neste contexto, um dos trabalhos pioneiros no Brasil mostrou que não houve formação de galhas e massas de ovos de *M. javanica* (Treub) Chitwood não só nas raízes de *S. capitata*, como também de *S. guianensis* (Aubl.) Sw. e de *S. macrocephala* e que as três espécies reduziram, até 98,4%, a população do parasito, concluindo assim que elas comportaram-se como imunes ao mesmo (Sharma, 1984). Posteriormente, outros pesquisadores confirmaram a eficiência de *Stylosanthes* spp. no manejo de nematoides das galhas (Charchar e Vieira, 1991; Charchar *et al.*, 2008).

Baseado nos resultados apresentados conclui-se que as leguminosas *A. pintoi*, *C. ensiformis* e *Stylosanthes* Campo Grande promoveram a redução na população de *P. zae*, após 90 e 120 dias de cultivo, tanto em solo franco siltoso como em solo franco argiloso, com efeito prolongado na cultura subsequente sendo, por isso, opções adequadas para o manejo deste nematoide. Por outro lado, *C. ensiformis* possibilitou a reprodução e o aumento de *H. dihystera*, devendo ter-se cautela com a utilização particular desta leguminosa em solos infestados com este nematoide, sendo necessários estudos adicionais a respeito da patogenicidade deste nematoide fitoparasita ao feijão-de-porco.

LITERATURA CITADA

- Al-Rehiyani, S., and S. Hafez. 1998. Host status and green manure effect of selected crops on *Meloidogyne chitwoodi* race 2 and *Pratylenchus neglectus*. *Nematropica* 28:213-230.
- Araya, M., and E. P. Caswell-Chen. 1994. Penetration of *Crotalaria juncea*, *Sesamum indicum*, and *Dolichos lablab* roots by *Meloidogyne javanica*. *Journal of Nematology* 26:238-40.
- Arim, O. J., J. W. Waceke, S. W. Waudu, and J. W. Kimenju. 2006. Effects of *Canavalia ensiformis* and *Mucuna pruriens* intercrops on *Pratylenchus zae* damage and yield of maize in subsistence agriculture. *Plant and Soil* 284:243-251.
- Brathwaite, C. W. D. 1980. Plant parasitic nematodes

- associated with sugarcane in Trinidad. *FAO Plant Protection Bulletin* 28:133-136.
- Cadet, P. and V. W. Spaul. 2005. Nematode parasites of sugarcane. Pp. 645-674 in M. Luc, R. A. Sikora, and J. E. Bridge, ed. *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. Cambridge, MA: CABI Publishing.
- Carvalho, C., C. D. Fernandes, J. M. Santos, J. R. V. Verzignassi, F. Quetez, K. Chermouth, V. P. C. Araujo, and M. V. Batista. 2010a. Ocorrência e hospedabilidade de fitonematoides em espécies de *Brachiaria* spp. e *Stylosanthes* spp. *Tropical Plant Pathology* 35:275.
- Carvalho, C., C. D. Fernandes, J. M. Santos, A. H. Zimmer, J. R. V. Verzignassi, F. Quetez, K. S. Chermouth, H. N. Wosniak, V. C. P. Araujo, and M. V. Batista. 2010b. Avaliação populacional de *Pratylenchus brachyurus* em cultura de milho consorciado com leguminosas forrageiras. *Tropical Plant Pathology* 35:275.
- Charchar, J. M., and J. V. Vieira. 1991. Controle de *Meloidogyne incognita* raça 1 em cenoura cv. Nantes através de rotação com plantas antagônicas. *Fitopatologia Brasileira* 16:196-199.
- Charchar, J. M., J. V. Vieira, V. R. Oliveira, and A. W. Moita. 2008. Cultivo e incorporação de leguminosas, gramíneas e outras plantas no controle de *Meloidogyne incognita* raça 1 em cenoura "Nantes". *Nematologia Brasileira* 33:139-146.
- Conab. 2010. Acompanhamento da safra Brasileira: cana-de-açúcar, segundo levantamento, agosto. Conab, Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília, DF.
- Coolen, W. A., and C. J. D'Herde. 1972. A method for the quantitative extration of nematodes from plant tissue. State Agriculture Research Center: GHENT, Belgium.
- De Waele, D., R. Stoffelen, and J. Kestemont. 2006. Effect of associated plant species on banana nematodes. *Infomusa The International Journal of Banana and Plantain* 15:2-6.
- Dinardo-Miranda, L. L. 2005. Manejo de nematoides em cana-de-açúcar. *Tecnologia Agrícola: Jornal Cana* 64-69.
- Dinardo-Miranda, L. L., W. R. T. Novaretti, J. L. Morelli, and E. J. Nelli. 1995. Comportamento de variedades de cana-de-açúcar em relação a *Meloidogyne javanica* em condições de campo. *Nematologia Brasileira* 19:60-66.
- Ferraz, L. C. C. B. 1999. Gênero *Pratylenchus* – os nematoides das lesões radiculares. *Revisão Anual de Patologia de Plantas* 7:157-195.
- Herrera, I. C. S., and N. Marbán-Mendoza. 1999. Efecto de coberturas vivas de leguminosas en el control de algunos fitonematodos del café em Nicaragua. *Nematropica* 29:223-232.
- Humphreys, L. R., and I. J. Partridge. 1995. A guide to better pastures for the tropics and subtropics. NSW Agriculture, New South Wales, Australia.
- Jenkins, W. R. 1964. A rapid centrifugal – flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Report* 48:692.
- Lordello, R. R. A., A. I. L. Lordello, and E. Sawazaki. 1992. Flutuação e controle de *Pratylenchus* spp. em milho. *Summa Phytopathologica* 18:146-152.
- Marbán-Mendoza, N., M. B. N. Dicklow, and B. M. Zuckerman. 1992. Control of *Meloidogyne incognita* on tomato by two leguminous plants. *Fundamental and Applied Nematology* 15:97-100.
- Moraes, S. R. G., V. P. Campos, E. A. Pozza, A. Fontanetti, G. J. Carvalho, and C. Maximiliano. 2006. Influência de leguminosas no controle de fitonematoides em cultivo orgânico de alface americana e repolho. *Fitopatologia Brasileira* 31:188-191.
- Moris, J. B., and J. T. Walker. 2002. Non-Traditional legumes as potential soil amendments for nematode control. *Journal of Nematology* 34:358-361.
- Moura, R. M. 2000. Controle integrado dos nematoides da cana-de-açúcar no nordeste do Brasil. Pp. 88-94 in *Congresso Brasileiro de Nematologia: Sociedade Brasileira de Nematologia*, Uberlândia, MG.
- Moura, R. M., E. M. O. Régis, and A. M. Moura. 1990. Espécies e raças de *Meloidogyne* assinaladas em cana-de-açúcar no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Nematologia Brasileira* 14:33-38.
- Novaretti, W. R. T., and F. O. Téran. 1983. Controle de nematoides parasitos da cana-de-açúcar. Pp. 16-24 in *Reunião Técnica Agronômica*, Piracicaba, SP.
- Oostenbrink, R. 1966. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. *Mededeelingen der Landbouw-Hoogeschool* 66:1-46.
- Pereira, J., M. L. Burle, and D. V. S. Resck. 1992. Adubos verdes e sua utilização no cerrado. Pp. 140-154 in *Simpósio sobre Manejo e Conservação do Solo no Cerrado*, Campinas: Fundação Cargill, Goiânia, GO.
- Régis, E. M. O., and R. M. Moura. 1989. Comportamento de cinco variedades de cana-de-açúcar em relação ao parasitismo de *Meloidogyne incognita* raça 1. *Nematologia Brasileira* 13:109-118.
- Resende, I. C., S. Ferraz, and A. R. Conde. 1987. Efeito de seis variedades de mucuna (*Stizolobium* spp.) sobre *Meloidogyne incognita* raça 3 e *M. javanica*. *Fitopatologia Brasileira* 12:310-13.
- Santiago, D. C., M. Homechin, A. A. Krzyzanowski, and S. Carvalho. 2001. Efeito antagônico de *Arachis pintoi* sobre *Meloidogyne incognita* raça 2 em solo de mata e solo esterilizado. *Nematologia Brasileira* 25:45-51.
- Santos, E. S., J. T. Lacerda, R. A. Carvalho, and M. C. Cassimiro. 2009. Produtividade e controle de nematoides do inhame com plantas antagônicas e resíduos orgânicos. *Tecnologia & Ciência Agropecuária* 3:7-13.
- Severino, J. J., C. R. Dias-Arieira, and D. J. Tessmann.

2010. Nematodes associated with sugarcane in Sandy soils in Paraná, Brazil. *Nematropica* 40:111-119.
- Sharma, R. D. 1984. Species of *Stylosanthes* (leguminosae) immune to the root-knot nematode, *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira* 8:141-148.
- Silva, G. S., S. Ferraz, and J. M. Santos. 1990. Histopatologia de raízes de *Crotalaria* parasitadas por *Meloidogyne javanica*. *Fitopatologia Brasileira* 15:46-48.
- Souza, C. M., and F. R. Pires. 2007. Adubação verde e rotação de culturas. Editora UFV, Cadernos Didáticos 96, Viçosa, MG.
- Stanton, J. M., M. R. Siddiqi, and J. M. Lenné. 1989. Plant-parasitic nematodes associated with tropical pastures in Colômbia. *Nematropica* 19:169-175.

Received:

23/III/2011

Accepted for publication:

13/VII/2011

Recibido:

Aceptado para publicación: