

HOSPEDABILIDADE DE CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR E SORGO SACARINO A *Pratylenchus zae* GRAHAM (NEMATODA)

Rodrigo Souza Santos^{1*}, Paulo Roberto Pala Martinelli², Cosme Rodrigues Lima³

¹Embrapa Acre, Rio Branco, Acre, Brasil. rodrigo.s.santos@embrapa.br. ²Usina Santa Adélia, Jaboticabal, São Paulo, Brasil, prpmartinelli@yahoo.com.br.³Diretoria Agropecuária e Piscicultura, Novo Horizonte, São Paulo, Brasil, cosmerlima@gmail.com

*Autor para correspondência: rodrigo.s.santos@embrapa.br

O presente trabalho visou verificar a hospedabilidade de oito cultivares de cana-de-açúcar e seis de sorgo sacarino ao nematoide *Pratylenchus zae* Graham. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no campo experimental do Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior (ITES), Taquaritinga, SP, a partir de sementes e toletes transplantados para vasos de 5 L contendo substrato estéril, em um delineamento experimental inteiramente casualizado. Foram realizadas inoculações em cana-de-açúcar e sorgo sacarino, utilizando-se 4 mL da suspensão do inóculo (1.180 espécimes de *P. zae*/planta). Após 90 dias, foram avaliados os parâmetros: altura das plantas (cm) e peso das raízes (g). Conclui-se que as seis variedades de sorgo sacarino e cinco de cana-de-açúcar apresentaram resistência a *P. zae*, podendo ser recomendadas para uso em campo em áreas com alta prevalência desse nematoide.

Palavras-chave: Nematoide-das-lesões-radiculares, *Saccharum officinarum*, *Sorghum bicolor*, Pratylenchidae.

Hospitality of sugarcane and sweet sorghum cultivars to *Pratylenchus zae* Graham (Nematoda). The present study aimed to verify the hostability of eight sugarcane and six sweet sorghum cultivars to the nematode *Pratylenchus zae* Graham. The experiment was carried out in a greenhouse in the experimental field of the Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior (ITES), municipality of Taquaritinga, state of São Paulo, Brazil, using seeds and stems transplanted into 5 L pots containing sterile substrate, in a completely randomized experimental design. Inoculations were performed on sugarcane and sweet sorghum, using 4 mL of the inoculum suspension (1,180 specimens of *P. zae*/plant). After 90 days, the following parameters were evaluated: plant height (cm) and root weight (g). It is concluded that the six varieties of sweet sorghum and five of sugar cane showed resistance to *P. zae*, and can be recommended for use in the field in areas with high prevalence of this nematode.

Key words: Root lesion nematode, *Saccharum officinarum*, *Sorghum bicolor*, Pratylenchidae.

Introdução

Entre as alternativas para diversificação da matriz energética brasileira, o etanol é tido como um dos mais promissores. A indústria de etanol está alicerçada no plantio da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L., Poaceae) em sistema de monocultivo (Dajui, 1995). Estudos recentes indicam que 92% da produção adicional de etanol no Brasil resulta da expansão para novas áreas de cultivo, o que acarreta desafios ambientais e limitações regionais para o cultivo sustentável da cana-de-açúcar (FGV, 2024). Além da cana-de-açúcar, o sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench, Poaceae) tem sido apontado como uma das matérias-primas renováveis capaz de contribuir para o aumento da competitividade do etanol brasileiro, podendo ser usado como cultura complementar à cana-de-açúcar, para áreas de reforma de canaviais e/ou para plantio em áreas consideradas marginais para a cana ou que não tenham sido contempladas no zoneamento de riscos climáticos para a cultura (Dajui, 1995; Prasad et al., 2007).

No entanto, esses dois cultivos estão sujeitos a problemas fitossanitários que restringem o aumento da área plantada no país. Dentre esses, destacam-se os fitonematoídes (endo ou ectoparasitas) que invadem os tecidos radiculares causando lesões que interferem na fisiologia das plantas e, consequentemente reduzindo sua produção entre 10% a 50% no cultivo da cana-de-açúcar (Dinardo-Miranda e Fracasso, 2010; SGS, 2021; Pinheiro, 2022).

Dentre os nematoídes que atacam a cana-de-açúcar e o sorgo sacarino destaca-se *Pratylenchus zeae* Graham, 1951 (Nematoda: Pratylenchidae) como uma praga de importância econômica nesses cultivos (Dinardo-Miranda et al., 2019). Essa espécie é um nematoíde com hábito endoparasito migrador que penetra e necrosa a região do córtex da raiz, preferencialmente as radicelas. Migra inter e intracelularmente nos tecidos corticais causando galerias e necroses, assim abrindo portas de entrada para microrganismos oportunistas da rizosfera que invadem os tecidos feridos e aceleram o processo de depauperamento das raízes (Dinardo-Miranda et al., 2019; SGS, 2021).

Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar a hospedabilidade de oito cultivares de cana-de-açúcar e seis de sorgo sacarino a *P. zeae*, nas condições edafoclimáticas de Taquaritinga, SP.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no campo experimental do Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior (ITES) (21°25,0'0,1"S; 48°30,0'0,7"O), Taquaritinga - SP no período de novembro 2012 a abril 2013.

Os materiais selecionados para o estudo foram oito variedades de cana-de-açúcar (RB 85-5453, RB 86-7515, SP 81-3250, CVSP 07-6984, CV 7231, CV 6654, CVPR 07-7886 e CVSP 07-0470) e seis de sorgo sacarino (CVSW 80948, CVSW 80998, CVSW 82158, CVSW 82568, CVSW 81198 e CVSW 82168).

Inicialmente os toletes das variedades de cana-de-açúcar foram cortados para retirada das gemas, as quais foram inseridas em vasos de 5 L, contendo uma mistura esterilizada de solo e areia na proporção de 2:1. Para o sorgo sacarino, foram plantadas cinco sementes por vaso de mesma dimensão contendo o mesmo substrato. Utilizou-se das plantas de milho (*Zea mays* L., Poaceae) como testemunha do experimento. Após a emergência, foi realizado um desbaste, permanecendo apenas uma planta por vaso.

A população inicial de *P. zeae* foi coletada a partir de raízes de plantas de milho mantidas em casa de vegetação da coleção de nematoídes do ITES. O inóculo foi preparado segundo a técnica de Hussey & Barker (1973). Sessenta dias após o plantio, foram realizadas as inoculações da cana-de-açúcar e sorgo sacarino, utilizando-se 4 mL da suspensão do inóculo, resultando numa população inicial (PI) de 1.180 espécimes de *P. zeae*/planta, o qual foi uniformemente distribuído em quatro orifícios de 4 cm de profundidade, ao lado do sistema radicular das plantas. Durante a condução do ensaio, as plantas foram regadas diariamente.

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados (DIC), com cinco repetições e nove tratamentos para a cana-de-açúcar e três repetições e sete tratamentos para o sorgo sacarino (os tratamentos correspondem às variedades testadas de cana-de-açúcar e sorgo sacarino + milho como testemunha). Após 90 dias da inoculação, foram realizadas avaliações qualitativas: a medição da altura até a folha + 1 com auxílio de fita milimetrada e pesagem dos sistemas radiculares das plantas, com utilização de balança digital.

As raízes das plantas foram levadas ao laboratório para extração dos nematoides das raízes seguindo a metodologia proposta por Boneti e Ferraz (1981). As contagens das suspensões foram realizadas sob microscópio fotônico com auxílio da câmara de contagem de Peters (Southey, 1986), para determinação da População Final (PF). Em seguida, foi calculado o Fator de Reprodução ($FR = n^o$ de ovos e J2 final/ n^o de ovos e J2 inicial), sendo plantas com $FR < 1$ consideradas resistentes (não são hospedeiras favoráveis), enquanto as que exibem $FR > 1$ são consideradas suscetíveis (hospedeiras favoráveis) (Oostenbrink, 1966).

Os dados dos fatores biométricos foram submetidos à análise de variância e, quando não atingiram os pressupostos da ANOVA, foram transformados em $X + 100$ para análise estatística. Posteriormente, as médias foram testadas pelo Duncan a 1% e 5% de probabilidade com auxílio do software Assistat 7.7 (Silva e Azevedo, 2016).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão listados os dados dos fatores biométricos das seis cultivares de sorgo sacarino inoculadas com *P. zeae*. Para o dado de altura, apenas

a cultivar CVSW-80948 diferiu das demais, apresentando menor altura.

Para a variável ‘peso de raízes’, as variedades CVSW 80948, CVSW 80998, CVSW 82158, CVSW 82568, CVSW 81198 e CVSW 82168 não diferiram estatisticamente.

No presente estudo, todas as variedades de sorgo sacarino mostraram-se resistentes a *P. zeae*, apresentando $FR < 1$. Entretanto, no estudo conduzido por Silva et al. (2019), algumas cultivares de sorgo granífero se mostraram susceptíveis a *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) (Nematoda: Pratylenchidae) (Silva et al., 2019).

Sharma e Medeiros (1982), testando 16 genótipos de sorgo granífero com *P. brachyurus* e *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood (Nematoda: Heteroderidae), observaram que as cultivares BR500, BR501, BR502, BR503 e BR602 apresentaram FR entre 7,2 e 26,17, sendo consideradas susceptíveis a algum desses nematoides. Por outro lado, Montalaote et al. (1987), testando 10 genótipos de sorgo granífero em casa de vegetação, observaram, após 56 a 70 dias, supressão de *P. brachyurus* em cinco genótipos com FR entre 0,3 e 0,8, provavelmente devido à grande diversidade genética existente nestes materiais.

Tabela 1. Hospedabilidade de variedades de sorgo sacarino inoculadas com *Pratylenchus zeae*: população inicial (PI), população final (PF), fator de reprodução (FR) de *P. zeae* e status do hospedeiro (SH) aos 120 dias após a inoculação. Taquaritinga, SP, novembro de 2012 a abril de 2013.

Tratamentos	Fatores biométricos de plantas de <i>S. bicolor</i> inoculadas com <i>Pratylenchus zeae</i>					
	Altura (cm)	Peso de raízes (g)	PI	PF	FR	SH
CVSW-80948	59,4 b	168,1	1,180	514,8	0,4	R
CVSW-80998	80,2 a	139,4		0,0	0,0	R
CVSW-82158	86,6 a	154,5		0,0	0,0	R
CVSW-82568	89,0 a	180,0		0,0	0,0	R
CVSW-81198	91,8 a	155,6		370,3	0,3	R
CVSW-82168	77,8 a	147,0		75,7	0,1	R
Milho (testemunha)	-	117,7		5.869,8	4,9	S
Teste F	6,14**	1,65 ^{ns}	-	-	-	-
CV (%)	13,10	16,14	-	-	-	-

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan, a 5% ou 1% de probabilidade. *Significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade. Dados transformados em $X+100$ para análise estatística. R = Resistente; S = Suscetível.

Entretanto, deve-se considerar a espécie de nematoide, a variabilidade espacial, a quantidade inicial de inóculo como fatores que influenciam diretamente a ação de fitonematoïdes em seus hospedeiros (Martinelli, 2011). Segundo Inomoto et al. (2005), há indícios de que os sorgos granífero, sacarino e forrageiro e o sorgo silageiro, embora pertencentes à mesma espécie botânica, apresentem reações distintas aos nematoïdes.

Embora não tenham diferido entre si pelo teste de Duncan a 5%, as variedades de cana-de-açúcar CVSP07-0470, CV07-6984 e SP 81-3250 apresentaram o maior crescimento (Tabela 2). Quanto o peso das raízes, os melhores resultados foram observados nas variedades SP 81-3250, RB 86-7515 e CVSP07-0470, diferindo estatisticamente das demais. Segundo Marafon (2012) a dinâmica de crescimento dos colmos em cana-de-açúcar é a variável que apresenta maior correlação positiva com a produtividade. O ataque de *P. zeae* pode causar necrose em extensas áreas radiculares, dificultando a absorção de água e nutrientes pela planta (Dinardo-Miranda, 2018). Assim, cultivares

expostos a *P. zeae* que apresentem melhor desenvolvimento radicular, são preferíveis.

Analizando os dados verifica-se que três das oito variedades de cana-de-açúcar testadas apresentaram suscetibilidade a *P. zeae*. A variedade RB 85-5453 foi a que apresentou maior suscetibilidade, com o maior fator de reprodução entre as variedades analisadas (Tabela 2). Entretanto, os resultados obtidos em um estudo anterior, realizado por Silva (2011), mostraram que variedades SP 81-3250 e RB 86-7515, apresentaram suscetibilidade a *P. zeae*.

Conclusões

Baseado nos resultados obtidos, conclui-se que as seis variedades de sorgo sacarino apresentaram resistência a *P. zeae*. Quanto às variedades de cana-de-açúcar testadas, as variedades SP 81-3250, CV6654, CVSP07-7886, RB 86-7515 e CVSP07-0470, apresentam resistência, com destaque às duas últimas, as quais apresentaram fatores biométricos superiores às demais.

Tabela 2. Hospedabilidade de variedades de cana-de-açúcar inoculadas com *Pratylenchus zeae*: população inicial (PI), população final (PF), fator de reprodução (FR) de *P. zeae* e status do hospedeiro (SH) aos 120 dias após a inoculação. Taquaritinga, SP, novembro de 2012 a abril de 2013.

Tratamentos	Fatores biométricos de plantas de <i>S.officinarum</i> inoculadas com <i>P. zeae</i>					
	Altura (cm)	Peso de raízes (g)	PI	PF	FR	SH
RB 85-5453	53,6	124,6 bc	1,180	5.107,3 a	4,2	S
SP 81-3250	67,4	227,2 a		1.129,8 b	0,9	R
RB 86-7515	52,0	131,3 b		123,7 b	0,1	R
CVSP 07-6984	68,4	67,2 c		5.027,7 a	4,2	S
CV 7231	60,6	96,4 bc		1.996,5 b	1,6	S
CV 6654	53,8	78,7 bc		388,86 b	0,3	R
CVPR 07-7886	64,0	92,1 bc		908,4 b	0,7	R
CVSP 07-0470	69,6	125,1 bc		230,6 b	0,2	R
Milho (testemunha)	-	117,7 bc		5.869,8 a	4,9	S
Teste F	1,3 ^{ns}	6,1**	-	8,1**	-	-
CV (%)	27,8	35,9 -	88,4		-	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan, a 5% ou 1% de probabilidade. *Significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade. Dados transformados em X+100 para análise estatística. R = Resistente; S = Susceptível.

Literatura Citada

- BONETI, J. I. S.; FERRAZ, S. 1981. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. Fitopatologia Brasileira 6: 553.
- DAJUI, L. 1995. Developing sweet sorghum to meet the challenge of food, energy and environment. Disponível em: http://www.ifad.org/events/sorghum/b/LiDajue_developing.pdf Acesso em: 02 jun. 2025.
- DINARDO-MIRANDA, L. L.; FRACASSO, J. V. 2010. Spatial and temporal variability of plant-parasitic nematodes population in sugarcane. Bragantia (Brasil) 69: 39-52.
- DINARDO-MIRANDA, L. L.; FRACASSO, J. V.; MIRANDA, I. D. 2019. Damage caused by *Meloidogyne javanica* and *Pratylenchus zeae* to sugarcane cultivars. Summa Phytopathologica (Brasil) 45(2): 146-156.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - FGV. 2024. Pesquisa mostra que 92% do etanol vem de novas áreas de cana-de-açúcar no Brasil. Disponível em: <https://portal.fgv.br/noticias/pesquisa-mostra-92-etanol-vem-novas-areas-cana-acucar-brasil>. Acesso em: 02 jun. 2025.
- HUSSEY, R. S.; BARKER, K. R. 1973. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. Plant Disease Reporter 57: 1025-1028.
- INOMOTO, M. M. et al. 2005. Reação de dez coberturas vegetais utilizadas no sistema plantio direto a *Meloidogyne javanica*. Summa Phytopathologica (Brasil) 31: 367-370.
- MARAFON, A. C. 2012. Análise quantitativa de crescimento em cana-de-açúcar: uma introdução ao procedimento prático. Documentos, 168. Aracaju, SE, Embrapa Tabuleiros Costeiros. 29p.
- MARTINELLI, P. R. P. 2011. Formulações de fungos nematófagos associadas ao controle químico e matéria orgânica no manejo dos nematoïdes dos citros (*Tylenchulus semipenetrans* e *Pratylenchus jaehni*). Tese Doutorado.
- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP. 73p.
- MONTALAOTE, B.; STARR, J. L.; FREERIKSEN, R. A.; MILLER, F. R. 1987. Host status and susceptibility of sorghum to *Pratylenchus* species. Revue de Nematology 10(10): 81-86.
- OOSTENBRINK, M. 1966. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. Landbouwhogeschool Wageningen, 66 - Part IV. Wageningen: Veenman & Zonen. 48p.
- PINHEIRO, J. B. 2022. Nematoïdes. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/pimenta/producao/doencas-e-pragas/doencas/nematoides>. Acesso em: 02 jun. 2025.
- PRASAD, S.; SINGH, A.; JOSHI, H. C. 2007. Ethanol as an alternative fuel from agricultural, industrial and urban residues. Resources Conservation and Recycling 50: 1-39.
- SHARMA, R. D.; MEDEIROS, A. C. S. 1982. Reações de alguns genótipos de sorgo sacarino aos nematoïdes *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*. Pesquisa Agropecuária Brasileira 17: 697-701.
- SILVA, J. C. 2011. Teste de hospedabilidade de cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) a *Meloidogyne enterolobii* e *Pratylenchus zeae*. Monografia (Graduação em Engenharia Agronômica). Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior, Taquaritinga, SP. 38p.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. 2016. The Assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. African Journal of Agricultural Research 11(39): 3733-3740.
- SILVA, D. D.; COTA, L. V.; COSTA, R. V. da; MENEZES, C. B. de. 2019. Reação de sorgo granífero ano nematoïde *Pratylenchus brachyurus*. Circular técnica, 254. Sete Lagoas, MG, Embrapa Milho e Sorgo. 8p.
- SOUTHEY, J. F. 1986. Laboratory methods for workwith plant and soil nematodes. 6th ed. California: H. M. Stationery Office. 202p.

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE SURVEILLANCE -
SGS. 2021. Nematoides em cana-de-açúcar:
identificação e manejo. Disponível em: <https://www.sgsgroup.com.br/pt-br/news/2021/04/nemotoide-cana-de-acucar>.

Acesso em: 02 jun.
2025.

