

dup

# INFLUÊNCIA DO LODO DE ESGOTO NA SEVERIDADE DA PODRIDÃO DE RAIZ DO SORGO CAUSADA POR *Pythium arrhenomanes*

W. BETTIOL<sup>1</sup>, T.L. KRUGNER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno do Curso de Pós-Graduação em Fitopatologia da ESALQ/USP, C.P. 9, 13.400 Piracicaba, SP.

<sup>2</sup>Departamento de Fitopatologia - ESALQ/USP, C.P. 9 13400 Piracicaba, SP.

Aceito para publicação em 27/07/84.

## RESUMO

Lodo de esgoto, incorporado ao solo, nas concentrações de 5, 10 e 15% (v/v) reduziu a severidade da podridão de raiz em plantas de sorgo cultivadas em vaso contendo o solo previamente infestado com micélio de *Pythium arrhenomanes*, especialmente nas maiores concentrações. O lodo de esgoto também estimulou o crescimento das plantas, tanto na ausência como na presença do patógeno.

## ABSTRACT

Sewage sludge effect on *Pythium arrhenomanes* root rot of sorghum.

Sewage sludge incorporated into the soil at the concentrations of 5, 10 and 15% (v/v) reduced the severity of *Pythium arrhenomanes* root rot of sorghum plants grown in soil previously infested with vegetative inoculum of the pathogen, specially at the highest concentrations. Sewage sludge stimulated also the growth of the plants, both in the presence and in the absence of the pathogen.

A promoção de antibiose é uma das principais medidas de controle a ser aplicada aos microrganismos causadores de podridões de raízes (2). Esta medida tem

por objetivo estimular a microflora saprofítica do solo que seja antagonica aos organismos patogênicos. Estudos têm mostrado que essa atividade é estimulada e certas doenças de plantas são controladas, durante a decomposição biológica de materiais orgânicos do solo (1).

FELLOWS (5) mostrou uma redução na intensidade de podridão de raiz (*Ophiobolus graminis*) do trigo, com aplicações de matéria orgânica. RANDS e DOPP (14) obtiveram resultados similares trabalhando com *Pythium arrhenomanes* causando podridão de raiz em cana-de-açúcar, pela incorporação de materiais orgânicos. A incorporação de materiais com alta relação C:N, uma a duas semanas antes do plantio, diminui a podridão de raiz em feijoeiro, causada por *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, *Thielaviopsis basicola* e *Rhizoctonia solani* (16). CHEF et al. (4) obtiveram supressão de murcha causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* e *F. oxysporum* f. sp. *lini* em crisântemo e linho com aplicação de composto curado de casca de árvores. Resultados semelhantes foram obtidos por HOITINK et al. (8) para *Phytophthora cinnamomi* em plântulas de tremoço.

Nas últimas décadas, com

o crescente problema de poluição dos rios, as águas servidas começaram a sofrer um tratamento biológico que resulta na produção de um lodo rico em matéria orgânica e nutrientes, possuindo características para utilização na agricultura. GIORDANO e MAYS (7) e BETTIOL et al. (3) obtiveram bons resultados na produção de milho, soja, algodão e arroz com sua aplicação. No contexto do controle biológico, o lodo, sendo rico em matéria orgânica, poderá propiciar um bom controle de podridão de raiz através da produção de antibiose. SEIFERT (15) verificou uma considerável redução na infecção de *Cercospora herpotrichoides* nos triguais, com incorporação de 9 kg de lodo de esgoto por m<sup>2</sup>. MILLNER et al. (10) obtiveram controle de "damping-off" e podridão de raiz emervilha, feijão, algodão, rabanete e pimentão com aplicação do composto do lodo de esgoto. LUMSDEN et al. (9) verificaram redução significativa na podridão de raiz causada por *Rhizoctonia solani* em alface, algodão e rabanete; na podridão de *Sclerotinia minor* em alface; na murcha de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonia* em pepino; na podridão de raiz em pera por *Aphanomices solani* e na podridão do colo de pi-

menteira causada por *Phytophthora capsici* pela adição de 10% de composto de lodo de esgoto no solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob condição de casa de vegetação, em vasos de cerâmica de 2 litros, empregando-se um solo Podzólico Vermelho Amarelo var. Laras com 0,39% de matéria orgânica. O lodo de esgoto primário, com 39,87% de sólidos totais; 31,74% de matéria orgânica; 2,60% de fósforo ( $P_2O_5$ ); 1,26% de nitrogênio (N); 0,31% de potássio ( $K_2O$ ) e os teores de zinco, cobre, ferro, magnésio, manganês, cádmio, chumbo, níquel, cromo e cobalto de 4.151,20; 1.039,20; 54.400,00; 6.000,00; 400,00; 11,08; 730,00; 562,40; 884,00 e 30,00 ppm, respectivamente, foi obtido na Estação de Recuperação das Qualidades das Águas (ERQ) de Vila Leopoldina, município de São Paulo-SP.

*Pythium arrhenomanes* foi colocado para crescimento em frascos de 1 litro, contendo 40 g de quirera de milho, 200 g de areia e 60 g de água destilada, a fim de se obter o inóculo para infestação do solo. A infestação do solo com *P. arrhenomanes* foi realizada utilizando

-se 25 ml deste meio de cultura em mistura total com 1,5 litros do substrato. Plântulas de sorgo pré germinadas em rolos de papel de filtro, foram transplantadas para os vasos 30 dias após a incorporação do lodo de esgoto e da infestação.

Os tratamentos 0, 5, 10 e 15% (v/v) de lodo de esgoto incorporado ao solo, com ou sem infestação com *P. arrhenomanes*, foram repetidos 4 vezes, sendo cada repetição constituída por um vaso com 9 plantas.

As avaliações foram realizadas 25 dias após o plantio, determinando-se o peso da matéria fresca da parte aérea e do sistema radicular, e atribuindo-se notas à intensidade de sintomas (podridão) nas raízes de acordo com a escala: 1 (sistema radicular sadio); 2 (até 25% de escurecimento); 3 (entre 25 e 50% de escurecimento) e 4 (mais de 50% de escurecimento).

## RESULTADOS

Os resultados obtidos para peso da matéria fresca total (Quadro 1) indicam que o lodo de esgoto é uma fonte de nutrientes para a cultura do sorgo. O crescimento das plantas foi diretamente proporcional às doses de

Quadro 1. Efeito de doses de lodo de esgoto em solo infestado ou não infestado com *Pythium arthenomanes*, no peso da matéria fresca total (g) de nove plantas de sorgo (1)

Infestação	Doses (% de lodo de esgoto)			Médias	
	0	5	10		15
Solo infestado com <i>P. arthenomanes</i>	2,95	12,80	22,18	27,10	16,28B
Solo não infestado com <i>P. arthenomanes</i>	6,52	20,91	25,77	30,12	20,83A
Médias	4,74 C	16,86 B	23,98 A	28,66 A	

(1) Médias de doses e de solo infestado ou não com *P. arthenomanes* seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5%).

lodo de esgoto, apresentando diferença altamente significativa para dosagens.

Em relação ao peso da matéria fresca do sistema radicular, a análise de variância apresentou significância a nível de 1% de probabilidade, para doses de lodo de esgoto, infestação com *P. arrhenomanes* e para a interação dose vs. infestação (Quadro 2).

Houve redução significativa no peso da matéria fresca total e da matéria fresca do sistema radicular, motivada pela infecção com *P. arrhenomanes* (Quadros 1 e 2), apenas nas doses de 0 e 5% do lodo de esgoto.

Com a adição de lodo de esgoto na dose de 10% ou mais, não houve diferença estatística entre as médias de peso da matéria fresca do sistema radicular em decorrência da infestação com *P. arrhenomanes* (Quadro 2).

A severidade da podridão de raiz apresentou uma tendência de redução com o aumento das concentrações do lodo de esgoto (Quadro 3).

## DISCUSSÃO

O lodo de esgoto estimulou o desenvolvimento das plantas de sorgo tanto na presença como na ausência do patógeno caracterizando um

estímulo nutricional que fica mais evidente observando o desenvolvimento das plantas na ausência do patógeno (Quadros 1 e 2). Outro aspecto importante do efeito do lodo de esgoto é o relacionamento à redução da doença, o qual fica evidenciado quando se avalia a severidade da doença (Quadro 3). Esta redução, que foi similar à obtida por outros autores (9, 10, 15) sugere que o lodo de esgoto induziu a um controle biológico da podridão de raiz causada por *P. arrhenomanes* em sorgo através da manipulação do ambiente, conforme conceituação de BAKER e COOK (1). PATRICK e TOUSSON (12) indicam a competição microbiana do solo e a antibiose como fatores responsáveis pelo controle biológico de podridões de raízes com a incorporação de materiais orgânicos, o que deve ter ocorrido no presente trabalho. Outros autores (6, 11 e 13) verificaram que com a decomposição da matéria orgânica no solo ocorre liberação de compostos orgânicos, (fenois, por exemplo), que podem atuar sobre o patógeno diretamente ou indiretamente, pela interferência na população microbiana, ou serem absorvidos pelas plantas, e assim interferirem na patogênese.

Quadro 2. Efeito de doses de lodo de esgoto em solo infestado ou não com *Pythium arthenomanes*, no peso da matéria fresca do sistema radicular (g) de nove plantas de sorgo (1)

Infestação	Dose (% de lodo de esgoto)				MÉDIAS
	0	5	10	15	
Solo infestado com <i>P. arthenomanes</i>	1,68 c x	5,73 b x	10,18 a y	11,26 a y	7,21 B
Solo não infestado com <i>P. arthenomanes</i>	4,33 b y	12,02 a y	12,51 a y	12,82 a y	10,42 A
Médias	3,01 C	8,88 B	11,35 A	12,04 A	

(1) Médias de doses e de solo infestado ou não com *P. arthenomanes* seguidas de mesma letra e médias de infestação dentro de doses com letras iguais sob as mesmas não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5%).

Quadro 3. Efeito de doses de lodo de esgoto em solo infestado ou não com *Pythium arthe-  
nomanes* sobre a severidade da podridão de raiz em plantas de sorgo (1)

Infestação	Doses (% de lodo de esgoto)			
	0	5	10	15
Solo infestado com <i>P. arthenomanes</i>	4,00	3,75	2,75	2,00
Solo não infestado com <i>P. arthenomanes</i>	1,00	1,00	1,00	1,00

(1) Notas atribuídas ao sistema radicular das plantas de sorgo, onde 1 = sistema radicular sadio; 2 = até 25% de podridão (escurecimento); 3 = entre 25 e 50% de escurecimento e 4 = acima de 50% de escurecimento.

## LITERATURA CITADA

1. BAKER, K.F. e R.J. COOK, 1974. Biological control of plant pathogens. Freeman and Co. San Francisco, 433p.
2. BALMER, E. e F. GALII, 1978. Classificação das doenças segundo interferência em processos fisiológicos da planta. In: F. GALII (Coord.). **Manual de Fitopatologia**, v. 1. Edit. Ceres Ltda.
3. BETTIOL, W.; P.C.T. CARVALHO e B.J.D.C. FRANCO, 1983. Utilização do lodo de esgoto como fertilizante. *O Solo*, 75(1): 44-54.
4. CHEF, D.G.; H.A.J. HOITINK e L.V. MADDEN, 1983. Effects of organic components in container media on suppression of *Fusarium* wilt of *Chrysanthemum* and flax. *Phytopathology*, 73: 279-281.
5. FELLOWS, H., 1929. Studies of certain soil phases of the wheat-take-all problem. *Phytopathology*, 19: 103.
6. FLAIG, W., 1977. Progress in soil biochemistry in relation to plant production. University of Tokyo. 35 p. (mimeografado).
7. GIORDANO, P. e D.A. MAYS, 1981. Plant nutrient from municipal sewage sludge. *Ind. Eng. Chem. Prod. Res. and Dev.*, 20(2): 212-216.
8. HOITINK, H.A.J.; D.M. Van DOREN Jr. e A.F. SCHMITTHENNER, 1977. Suppression of *P. citranonvi* in a composted hardwood bark potting medium. *Phytopathology* 67: 561-565.
9. LUMSDEN, R.D.; J.A. LEWIS e P.D. MILLNER, 1983. Effect of composted sewage sludge on several soilborne pathogens and diseases. *Phytopathology*, 73: 1543-1548.
10. MILLNER, P.D.; R.D. LUMSDEN e J.A. LEWIS, 1982. Controlling plant disease with sludge compost. *Biocycle*, 23 (4): 50-52.
11. PATRICK, Z.A. e L.W. KOCH, 1958. Inhibition of respiration, germination and growth by substances arising during the decomposition of certain plant residues in the soil. *Canadian Journal of*



- Botany, 36: 621-647.
12. PATRICK, Z.A. e T.A. TOUSSON, 1970. Plant residues and organic amendments in relation to biological control. In: BAKER, R. F. e W.C. SNYDER (Coord.). Ecology of soilborne plant pathogens - Prelude to biology control. University of California Press. Berkeley, p. 440-459.
13. PATRICK, Z.A.; T.A. TOUSSON e W.C. SNYDER, 1963. Phytotoxic substances in arable soil associated with decomposition of plant residues. *Phytopathology*, 53: 152-161.
14. RANDES, R.D. e R. DOPP, 1938. *Pythium* root of sugarcane. U.S.D. A. Tech. Bull. 666, 96p.
15. SEIFERT, V., 198. The influence of sewage sludges on eyespot of winter wheat. *Review of Plant Pathology*, 58(4).
16. SNYDER, W.C.; M. N. SCHROTH e T. CHROSTOU, 1959. Effect of plant residues on root of bean. *Phytopathology*, 49: 755-756.