

PODRIDÃO COMUM DE RAIZ EM TRIGO IRRIGADO NO DISTRITO FEDERALJ.R.M. SANTOS¹; J.C. DIANESE²; J.R.N. ANJOS³ & L.C.B. NASSER³¹EMBRAPA/UEPAE de Manaus, Cx. Postal 455, 69.000, Manaus-AM²VEG/UnB, 70.910, Brasília – DF³EMBRAPA/CPAC, Cx. Postal 70.023, 73.300, Planaltina – DF

(Aceito para publicação em 21/2/86)

RESUMO

SANTOS, J.R.M.; DIANESE, J.C.; ANJOS, J.R.N. & NASSER, L.C.B. Podridão comum de raiz em trigo irrigado no Distrito Federal. Fitopatol. bras. 11:575-580. 1986.

A podridão comum da raiz do trigo e a densidade populacional de *Helminthosporium sativum* no solo, foram estudadas em uma parcela com trigo irrigado, instalada no Campo Experimental do Centro Nacional de Pesquisa agropecuária dos Cerrados da EMBRAPA, Brasília, DF. Apesar da alta população de *H. sativum* no solo (3.600 propágulos/g de solo), o índice de doença radicular (IDR) na parcela foi leve (IDR = 13,2). Quanto maior o mesocótilo, maior foi o grau de infecção e menor o diâmetro do colmo. A doença foi menos severa nas raízes secundárias (IDR = 3,8) que no mesocótilo (IDR = 14,4) e não houve relação entre a presença e/ou ausência nessas podridões, nem especificidade por patógeno. *H. sativum* estava associado a 48% das lesões radiculares e do mesocótico, porém 30% dos isolamentos das raízes secundárias estavam contaminados com *Fusarium oxysporum*.

ABSTRACT**Common root rot of Irrigated wheat in Brasília,
Distrito Federal**

Common root rot and the density in soil of its causal agent *Helminthosporium sativum* were studied in a irrigated wheat plot, located at the experimental station of "Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados", EMBRAPA, Brasília, DF. Although high conidial

* O trabalho é parte da tese de mestrado do autor principal obtido junto à Universidade de Brasília, com o apoio de bolsa do CNPq e suporte da EMBRAPA.

populations of *H. sativum* were detected in the soil (3.600 propagules/g) root rot intensity was light. Root rot caused by *H. sativum* was positively related to the mesocotyl length. The disease was less severe on secondary roots than on mesocotyl. Although *Fusarium oxysporum* was isolated in large numbers its pathogenic nature was not proved.

INTRODUÇÃO

A podridão comum das raízes do trigo (*Triticum aestivum* L.) causada pelo fungo *Helminthosporium sativum* (Pam) King & Bakke) afeta todo o sistema radicular da planta, interferindo com o processo de absorção de água e nutrientes. A doença ocorre de forma generalizada na lavoura, reduzindo o número de perfilhos e o vigor das plantas (Diehl *et al.* 1982), podendo ocasionar perdas de até 23% na produção (Diehl *et al.* 1983).

O alto nível de infecção das sementes (Luz *et al.* 1976 e Mehta, 1978) associado ao grande número de hospedeiros alternativos (Chinn, 1976; Diehl, 1980; Diehl, 1983 e Mehta, 1978) e alta capacidade de sobrevivência no solo (Boosalis, 1962; Chinn & Ledinghan, 1958; Diehl, 1979a; Mehta, 1978 e Meronuck & Pepper, 1968) são responsáveis, respectivamente, pela introdução, estabelecimento e perpetuação desse patógeno em áreas cultivadas com trigo.

A rotação de cultura (Chinn, 1976; Diehl, 1979a e Reis *et al.* 1983), juntamente com a incorporação de restos culturais (Reis, 1984), têm sido as práticas mais recomendadas para reduzir os níveis de inóculo de *H. sativum* no solo e conseqüentemente a incidência da podridão radicular. Contudo, nenhuma delas conseguem controlar totalmente o problema.

Este trabalho visou quantificar a podridão de raiz e a densidade populacional de *H. sativum*, em uma parcela com trigo irrigado, objetivando gerar informações complementares a um estudo aerobiológico realizado na área.

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados

(CPAC) da EMBRAPA, em Brasília, DF. Em 23 de maio de 1984, foi feito o plantio da cultivar IAC-5-Maringá, em uma parcela de 30 x 30m. Essa mesma área havia sido plantada com a mesma cultivar, em janeiro de 1984, na safra anterior de sequeiro.

Em 6 de agosto foi realizada uma coleta de plantas de trigo e solo para avaliação de podridão de raiz e população de *H. sativum* no solo. A cultura estava no estágio 71 ou grão aquoso de crescimento (Zadoks *et al.*, 1974). Cinquenta Amostras de cinco a dez plantas foram arrancadas uniformemente na parcela, perfazendo um total de 450 plantas. Cada amostra era cortada a 10cm acima do colo e as raízes agitadas dentro de sacos plásticos para separação do solo. No laboratório, o sistema radicular era limpo, lavado em água corrente e classificado quanto ao grau de infecção (GI) em: Sadio = 0 — traço; Leve = 1 — 25%; Moderado = 25 — 50% e Severo = > 50% da raiz apodrecida. Foram feitas avaliações do sistema radicular inteiro (Diehl, 1979b), só mesocótico (Ledinghan *et al.*, 1973) e só das raízes secundárias. O índice de doença radicular (IDR) da parcela foi determinado através da fórmula de Mckinney (Mckinney, 1923) modificada: $IDR = 100 (\sum_{ni} Di)/N$, onde "ni" é o número de plantas em cada categoria "i"; "Di" é o peso dado a cada categoria "i" e "N" é o número total de plantas. Os pesos arbitrados foram os pontos médios de cada categoria "i", ou seja: 0 para Sadio; 0,13 para Leve; 0,38 para moderado e 0,75 para severo.

Durante a avaliação do GI, foi anotada a relação entre a presença a/ou ausência de podridão nas raízes secundárias e/ou mesocótilo. Após a avaliação, as raízes secundárias e seminais foram desbastadas,

Tabela 1. Podridão de raiz em trigo de inverno. Brasília, EMBRAPA/CPAC. 1984.

Região da raiz	Plantas (n.º)/Grau de infecção				IDR* (%)
	Sadio	Leve	Moderado	Severo	
Mesocótilo	120	125	29	20	14,4
Raiz secundária	327	119	4	0	3,8
Raiz total	0	446	4	0	13,2

*IDR = Índice de Doença Radicular.

Tabela 2. Percentagem da presença (+) e/ou ausência (-) de podridão de raiz secundária e/ou mesocótilo¹. Brasília? EMBRAPA/CPAC. 1984.

	Raiz secundária		
	(+)	(-)	
Mesocótilo	(+)	21	60
	(-)	19	—

Avaliação em 200 plantas.

deixando-se apenas o mesocótilo. As plantas foram agrupadas quanto aos diferentes graus de infecção do mesocótilo e determinada a relação entre tamanho de mesocótilo e diâmetro do colmo, em cada categoria do GI.

Das raízes secundárias e mesocótilos com sintomas de podridão, foi feito o isolamento em meio de batata-dextrose-agar (BDA) e as placas mantidas sobre a bancada no laboratório a temperatura ambiente (25 + 2°C) e fotoperíodo de 24 horas. Após 4 dias, procedeu-se a identificação e contagem dos principais fungos associados.

A determinação da população de *H. sativum* foi feita na porção de solo referente à rizosfera, obtida durante a coleta das plantas para avaliação da podridão radicular. Cada uma das 50 subamostras foi peneirada

em malha de 0,71mm² perfazendo uma amostra final de 2 kg. Dez gramas desse solo foi adicionado a 990ml de água estéril (diluição 1100) e agitado em liquidificador por 2 minutos. Essa suspensão foi transferida para um Becker e homogeneizada por mais 15 minutos com agitador de barra magnética. Aliquotas de 1 ml foram colocadas no fundo de 36 placas de Petri estéreis sendo adicionado 15 ml de meio seletivo para *H. sativum* (Reis, 1983) modificado. O meio cotinha 35g de batata, 5g de sacarose, 15g de agar, 500mg de estreptomina, 600mg de neomicina, 25mg de benomil, 8mg de dicloran e 6mg de captan em 1 litro e meio. As placas foram mantidas sobre a bancada do laboratório à temperatura ambiente (25+ 2°C) e fotoperíodo de 24 horas. Dez dias após, foi feita a contagem do número de co-

Tabela 3. Relação entre diâmetro do colmo, tamanho e grau de infecção do mesocótilo. Brasília, EMBRAPA/CPAC. 1984.

Grau de infecção	Tamanho do mesocótilo (cm)	Diâmetro do colmo (mm)
Sadio	1,52 A*	3,32 A
Leve	2,05 B	3,10 AB
Moderado	2,50 C	2,93 AB
Severo	3,04 D	2,35 C

*Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P = 0,05$).



Tabela 4. Fungos associados à podridão de raiz do trigo. Brasília, EMBRAPA/CPAC. 1984.

Espécie	Fungos (%) / Região da raiz		
	Mesocótilo	Raiz Secundária	Raiz Total
<i>H. sativum</i> (Hs)	53	42	48
<i>F. oxysporum</i> (Fo)	7	30	18
Hs + Fo	5	10	7
Outros	45	38	41

lônias de *H. sativum* por placa e os dados transformados para número de "Unidade Formadora de Colônia" (UFC) por grama de solo seco ao ar.

Apesar da alta população *H. sativum* no solo (3.600 UFC/g solo) o IDR não ultrapassou a categoria leve (Tabela 1). Todavia, quanto maior o mesocótilo, maior foi o grau de infecção e mais fraca a planta (Tabela 3). A doença foi menos severa nas raízes secundárias (IDR = 3,8) que mesocótilo (IDR = 14,4) e, aparentemente, não houve relação entre essas podridões (Tabela 2) nem especificidade por patógeno (Tabela 4). Apesar de *H. sativum* estar associado à maioria das lesões (Tabela 4), 30% dos isolamentos das raízes secundárias estavam

contaminados com *Fusarium oxysporum* (Snyd. & Hans.).

Como a parte aérea das plantas foi infectada pelo fungo pode ser que a alta população de *H. sativum* no solo deva-se, em parte, ao inóculo produzido na folha, nele depositado e infiltrado. No entanto, é provável, também, que grande parte desse inóculo tenha sido produzido na safra anterior (plantio de sequeiro) a qual foi altamente infectada (cerca de 80% de área foliar necrosada no estágio de massa dura) onde a população de esporos no ar, estimada através de uma armadilha de sucção de esporos, atingiu até 6.351 esporos por dia. Todavia, o nível de *H. sativum* no solo, nem sempre de-

termina o grau de infecção radicular (Diehl *et al.*, 1982).

O IDR foi maior no mesocótilo que nas raízes secundárias (Tabela 1), indicando que essa região da raiz seja provavelmente mais sensível à infecção pelo fungo. Isso pode ser atribuído também a infecções ocorridas durante o início da germinação, pelo inóculo contido na própria semente.

O nível de 30% de infecção das raízes secundárias com *F. oxysporum*, está de acordo com observações verificadas por outros autores (Diehl, 1979b; Diehl & Sonego,

1983 e Diehl *et al.*, 1982). Um teste preliminar de patogenecidade em casa de vegetação, foi feito utilizando-se vasos contendo solo autoclavado e inoculados com *H. sativum* e/ou *F. oxysporum*. No entanto, o resultado foi substimado devido a ausência de sementes sabidamente sadias. Mesmo nas plantas inoculadas apenas com *F. oxysporum* ou água estéril, foram isolados *H. sativum* das podridões. Portanto, não ficou determinado se *F. oxysporum* é capaz de infectar as raízes ou se penetra secundariamente após *H. sativum*.

LITERATURA CITADA

- BOOSALIS, M.G. Precocious sporulation and longevity of conidia of *Helminthosporium sativum* in soil. *Phytopathology* 52:1172-1177. 1962.
- CHINN, S.H.F. *Cochliobolus sativus* conidia populations in soils following various cereal crops. *Phytopathology* 66:1082-1084. 1976.
- CHINN, S.H.F. & LEDINGHAM, R.J. Application of a new laboratory method for the determination of the survival of *Helminthosporium sativum* spores in soil. *Can. J. Bot.* 36:289-295. 1958.
- DIEHL, J.A. Influência de sistemas de cultivo sobre podridões de raízes de trigo. *Summa Phytopathologica* 5:134-139. 1979a.
- DIEHL, J.A. Common root of wheat in Brazil. *Plant Dis. Rep.* 63(12):1020-1022. 1979b.
- DIEHL, J.A. The reaction of wheat and triticale cultivars to common root rot. *Fitopatol. bras.* 5:369-371. 1980.
- DIEHL, J.A. Reação de espécies de gramíneas à podridão comum de raízes causada por *Cochliobolus sativus*. *Fitopatol. bras.* 8(1):9-12. 1983.
- DIEHL, J.A. & SONEGO, O.R. Doenças radiculares do trigo. II. Mato Grosso do Sul. *Pesq. Agrop. Bras.* 18(1):37-40. 1983.
- DIEHL, J.A.; SOUZA, M.A. ROSA, A.P.M. & ANDRADE, J.M.V. Doenças radiculares do trigo em Minas Gerais e Distrito Federal. *Pesq. Agrop. Bras.* 17(11):1627-1631. 1982.
- DIEHL, J.A.; TINLINE, R.D. & KOCHHANN, R.A. Perdas em Trigo casadas pela podridão comum de raízes no Rio Grande do Sul, 1979-81. *Fitopatol. bras.* 8(3):507-511. 1983.
- LEDINGHAM, R.J.; ATKINSON, T.G.; HERRICKS, J.S.; MILLS, J.T.; PIENING, L.J. & TINLINE, R.D. Wheat losses due to common root rot in the prairie provinces of Canada, 1969-1971. *Can. Plant. Dis. Surv.* 53(3):113-122. 1973.
- LUZ, W.C.; LUZZARDI, G.C. & SANTIAGO, J.C. Importância de *Helminthosporium sativum* P.K.B. em sementes de trigo. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 8, Ponta Grossa, 1976, Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT. v. 4, p. 115-119. 1976.
- McKINNEY, H.H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. *J. Agr. Res.*, 26(5):195-217. 1923.

- MEHTA, Y.R. Doenças do trigo e seu controle. Sum. Phytol. & Agr. Ceres Ltda., São Paulo, 190pp. 1978.
- MERONUCK, R.A. & PEPPER, E.H. Chlamyospore formation in conidia of *Helminthosporium sativum*. Phytopathology 58:866-867. 1968.
- REIS, E.M. Selective medium for isolating *Cochliobolus sativus* from soil. Plant Dis. 67(1):68-70. 1983.
- REIS, E.M. Efeito da incorporação e do tipo de restos culturais de trigo na multiplicação de *Helminthosporium sativum*, no solo. Fitopatol. bras. 9(3):537-541. 1984.
- REIS, E.M.; SANTOS, H.P. & LHAMBY, J.C.B. Rotação de culturas. I — Efeito sobre doenças radiculares do trigo nos anos 1981 e 1982. Fitopatol. bras. 8(3):431-437. 1983.
- ZADOKS, J.C.; CHANG, T.T. & KONZAK, C.F. A decimal code for the growth of cereals. Eucarpia Bulletin 7:42-52. 1974.

LITERATURA CITADA

- ANDRADE, F.M.V. Doenças do trigo em Minas Gerais e outras do trigo em Minas Gerais e Distrito Federal. Prod. Agropec. 19(1):167-181. 1981.
- DEHL, J.A., TIMLINE, R.B. & KOPPEL, HANK, R.A. Trigo. In: Trigo. Doenças e pragas. Brasília: Embrapa, 1983. p. 1-100.
- LEBINGHAM, R.L., ATKINSON, T.D., HORRICKS, J.S., MILLS, T.P., KING, L.J. & TIMLINE, R.B. Wheat diseases in the tropics. In: Wheat diseases in the tropics. London: Chapman & Hall, 1981. p. 1-100.
- GO, J.C. Doenças do trigo em Minas Gerais. In: Trigo. Doenças e pragas. Brasília: Embrapa, 1983. p. 1-100.
- COMUNIDADE DE PESQUISA DA TRIGO. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). 1981.
- MCKINNEY, H.H. Diseases of wheat. In: Wheat diseases in the tropics. London: Chapman & Hall, 1981. p. 1-100.
- BUOSAI, M.C. Fecundation and longevity of wheat. In: Wheat diseases in the tropics. London: Chapman & Hall, 1981. p. 1-100.
- CHIN, S.H.T. Cochliobolus sativus and its population in soil following wheat crop. Phytopathology 60:1085-1087. 1970.
- CHIN, S.H.T. & LINDINGHAM, R.J. A method of a new laboratory method for the determination of the survival of *Helminthosporium sativum* spores in soil. Can. J. Bot. 36:289-292. 1958.
- DEHL, J.A. Infeções de trigo em Minas Gerais. In: Trigo. Doenças e pragas. Brasília: Embrapa, 1983. p. 1-100.
- DEHL, J.A. A doença do trigo em Minas Gerais. In: Trigo. Doenças e pragas. Brasília: Embrapa, 1983. p. 1-100.
- DEHL, J.A. The reaction of wheat to the wheat rust diseases. In: Wheat diseases in the tropics. London: Chapman & Hall, 1981. p. 1-100.
- FREY, J.E. The reaction of wheat to the wheat rust diseases. In: Wheat diseases in the tropics. London: Chapman & Hall, 1981. p. 1-100.
- DEHL, J.A. & KONZAK, C.F. A decimal code for the growth of cereals. Eucarpia Bulletin 7:42-52. 1974.
- DEHL, J.A. & KONZAK, C.F. A decimal code for the growth of cereals. Eucarpia Bulletin 7:42-52. 1974.