

13414

CNPT

1982

FL-13414

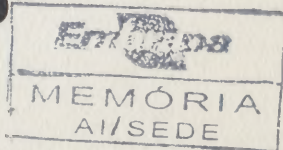
Técnica

Outubro, 1982

Número 03

*Pesquisa*

# DOENÇAS DE RAÍZES DE TRIGO

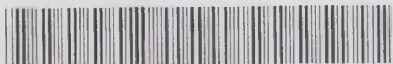


Doenças de raízes de trigo.

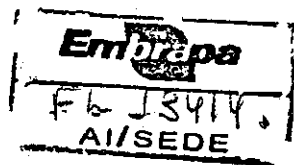
1982

FL-13414

Centro de Pesquisa de Trigo



43965-1



DOENÇAS DE RAÍZES DE TRIGO

José Artur Diehl - Engº Agrº, M.S.

Fitopatologista

EMBRAPA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO

PASSO FUNDO - RS

ISSN - Nº 0 100/8625

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT  
BR 285 - Km 174  
Caixa Postal 569  
94100 - Passo Fundo, RS

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

Presidente - João Carlos Soares Moreira

Membros - Walesca Iruzun Linhares  
João Carlos Ignaczak  
Rainoldo Alberto Kochhann  
Maria Irene Baggio de Moraes Fernandes  
Ariano Moraes Prestes

Diehl, José Artur  
Doenças de raízes de trigo. Passo Fundo, EMBRAPA-  
CNPT, 1982.  
p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).

1. Trigo-Doenças-Brasil. 2. Empresa Brasileira de  
Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de  
Trigo, Passo Fundo, RS. II. Título. III. Série.

CDD-633.110981

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. SINTOMAS .....	6
2.1. Podridão comum .....	6
2.2. Mal-do-pé .....	7
3. CICLO DAS DOENÇAS .....	7
3.1. Podridão comum .....	7
3.2. Mal-do-pé .....	7
4. FATORES QUE FAVORECEM A OCORRÊNCIA DA DOENÇA .....	8
4.1. Podridão comum .....	8
4.2. Mal-do-pé .....	9
5. CONTROLE .....	9
6. AGRADECIMENTOS .....	10
7. LITFRATURA CITADA .....	10
8. ANEXOS .....	12

## DOENÇAS DE RAÍZES DE TRIGO

Vários fungos podem causar doenças de raízes de trigo, como, por exemplo, *Cochliobolus sativus*, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, *Fusarium graminearum*, *Pythium* spp., *Sclerotium* sp. e *Rhizoctonia solani*.

No Brasil, as principais doenças radiculares do trigo são a podridão comum, causada por *Cochliobolus sativus* (= *Helminthosporium sativum*) e o mal-do-pé, causado por *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* (= *Ophiobolus graminis*).

A presença da podridão comum em trigo foi constatada nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Distrito Federal (Diehl, 1979; Diehl & Sonego, 1982; Diehl et al., 1982; Diehl et al., 1982a). No Rio Grande do Sul, de uma maneira geral, severas infecções ocorrem nas raízes de trigo, principalmente em áreas onde cereais são cultivados anualmente (Diehl et al., 1982b). Em Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Norte do Paraná, a intensidade da podridão comum foi baixa, em geral, no ano de 1981. No Distrito Federal e nas regiões oeste e centro-sul do Paraná, neste mesmo ano, ocorreram infecções severas em algumas lavouras.

O mal-do-pé foi constatado no estado do Rio Grande do Sul (principalmente nas regiões do Planalto Médio e Missões) e nas regiões oeste e centro-sul do Paraná (Costa Neto, 1959; Diehl et al., 1982; Silva, 1944; Siqueira et al., 1976).

A podridão comum é uma doença que, em geral, se encontra distribuída por toda a lavoura, enquanto o mal-do-pé ocorre localizado, geralmente formando manchas de plantas mortas. No Rio Grande do Sul, a quase totalidade das lavouras onde se cultiva trigo ou cereais apresenta algum grau de incidência da podridão comum. A ocorrência do mal-do-pé, entretanto, é menos freqüente, por ser *G. graminis* bem mais dependente de condições ambientais favoráveis à infecção das plantas do que *C. sativus*. Geralmente, neste Estado, quando existe o mal-do-pé numa lavoura, existe, também, a podridão comum, sendo os danos bastante agravados com a presença das duas doenças. Quando estas infectam juntas a mesma planta, o que freqüentemente ocorre, os sintomas são difíceis de serem diferenciados.

No Canadá e Estados Unidos, as perdas anuais atribuídas à podridão comum são estimadas em torno de 5,7 % e 4 %, respectivamente (Ledingham et al., 1973; Wiese, 1977).

No Rio Grande do Sul, nos anos de 1979 a 1981, as perdas devidas a esta doença foram bastante elevadas, com uma média de aproximadamente 20 %.

Considerando a produção total de 3.082.902 toneladas de trigo produzidas no Estado nestes três anos (dados do Banco do Brasil-CTRIN), as perdas causadas somente pela podridão comum neste período atingiu um valor aproximado de 617.000 toneladas de trigo.

No Brasil, ainda não foram realizados estudos de perdas a nível regional causadas pelo mal-do-pé em trigo. Supõe-se, entretanto, que este valor seja bastante elevado, devido ao grande número de lavouras atacadas por esta doença, observadas em regiões do Rio Grande do Sul e Paraná.

## SINTOMAS

### Podridão comum

Esta doença se caracteriza por lesões de coloração marrom-escuras que, sob condições favoráveis, se estendem por todo o sistema radicular e base do colmo (Figura 1). Quando o inóculo é proveniente de sementes infectadas, os primeiros sintomas geralmente ocorrem no mesocôtilo e raízes primárias, estendendo-se depois para as outras partes da raiz (Figura 2). O ataque da doença em estádios iniciais de desenvolvimento das plântulas pode causar a morte das mesmas, reduzindo, assim, a densidade da lavoura.

Os sintomas secundários da podridão comum na parte aérea das plantas, são pouco visíveis. Eles se caracterizam, principalmente, pela redução do vigor das plantas com a conseqüente redução do tamanho das mesmas, pelo menor tamanho das espigas e pela morte de perfilhos. Lavouras severamente infectadas são menos densas que as sadias, com as plantas, em geral, apresentando apenas uma espiga, devido à morte dos perfilhos secundários (Figura 3) por *C. sativus*. Os colmos destas plantas são fracos e estas acamam com facilidade. A redução do vigor das plantas favorece o desenvolvimento de outras doenças da parte aérea do trigo, aumentando ainda mais os danos causados à lavoura.

A redução do vigor e da altura das plantas, e do número de perfilhos viáveis por planta, pode ser notada através das Figuras 4 e 5. A Figura 4 mostra uma parcela com trigo infectado conjuntamente pela podridão comum e pelo mal-do-pé. A Figura 5 mostra trigo livre de doenças radiculares. Ambas as parcelas foram plantadas na mesma época, com a mesma variedade e sob condições de fertilidade similares. Nota-se que o ataque de doenças radiculares acelera a maturação das plantas, reduzindo a sua capacidade de produção de grãos.

## Mal-do-pé

As lesões causadas nas raízes por esta doença são de coloração preta brilhante (Figura 1). Sobre as raízes e base do colmo são produzidas crostas escuras formadas pelo micélio do fungo. Sobre este micélio, mais tarde, podem surgir as frutificações do organismo, os peritécios, em forma de pequenos grânulos escuros.

Plantas atacadas nos estádios iniciais de desenvolvimento geralmente secam e morrem, devido à destruição do sistema radicular pelo fungo, o que impede a absorção de água e nutrientes. Quando o ataque ocorre após o espigamento, as espigas tomam uma coloração esbranquiçada e permanecem eretas, devido à formação de grãos chochos ou a não formação de grãos.

Na lavoura, os sintomas se apresentam, geralmente, na forma de manchas de coloração amarelo-esbranquiçada (Figura 6), devido à morte das plantas ou de partes delas. O tamanho das manchas é bastante variável, dependendo do potencial de inóculo do fungo no solo e das condições ambientais para o desenvolvimento da doença. Esta moléstia, sob condições favoráveis, pode destruir toda a lavoura. Plantas mortas podem ocorrer, também, isoladamente.

## CICLO DAS DOENÇAS

### Podridão comum

O fungo *C. sativus*, além de infectar as raízes, pode, também, causar lesões nos colmos, folhas, espigas e sementes de trigo. A multiplicação deste organismo se dá, principalmente, nos resíduos de trigo, cevada, centeio e aveia. Outras gramíneas nativas e cultivadas podem, também, servir de hospedeiras do fungo.

A disseminação do inóculo ocorre, principalmente, através de correntes de ar, podendo, também, se realizar através do plantio de sementes infectadas.

### Mal-do-pé

*G. graminis* var. *tritici* sobrevive principalmente na forma de micélio nos restos culturais de cereais, com exceção da aveia. Gramíneas nativas e cultivadas podem ser infectadas pelo fungo, servindo, também, para a manutenção do inóculo na lavoura.

A função dos ascósporos de *G. graminis* na disseminação do fungo ain

da não está bem determinada. A disseminação deste organismo pode ocorrer a través de implementos agrícolas ou de resíduos culturais e partículas de solo movidas pelo vento.

## FATORES QUE FAVORECEM A OCORRÊNCIA DAS DOENÇAS

### Podridão comum

Uma das principais causas para a alta incidência da podridão comum nas lavouras tritícolas do Rio Grande do Sul é o plantio contínuo de trigo que se verifica há vários anos nestas áreas. O cultivo intensivo de cereais suscetíveis a *C. sativus* como trigo, cevada, centeio e aveia cria condições para que o inóculo deste fungo se multiplique e sobreviva no solo através dos anos, na palha desta culturas. Gramíneas, em geral, como capim lanudo, azêm, festuca, milhã, papuã e pensacola (Figura 7) são infectadas por este organismo, podendo manter o seu inóculo na lavoura (Diehl, 1982; Reis, 1982).

Temperaturas elevadas favorecem o desenvolvimento da doença (Clark, 1958; McKinney, 1923). No Rio Grande do Sul, tem se verificado que a intensidade da podridão comum aumenta bastante a partir do final de setembro, quando, geralmente, ocorrem temperaturas acima dos 20°C (Diehl, 1979a; Diehl et al., 1982b).

O efeito da umidade na incidência da doença ainda não está bem determinado. Sabe-se, entretanto, que ela ocorre tanto em condições de baixa como de alta umidade.

Sementes infectadas por *C. sativus* (Figura 8) podem contribuir para a disseminação do fungo para áreas novas, ou para a reintrodução do inóculo deste em lavouras que sofreram pousio ou rotação de culturas. O plantio destas sementes pode aumentar a intensidade da doença ou causar uma redução da densidade de plantas na lavoura, devido a não germinação das sementes ou à morte de plântulas. Sementes infectadas por este organismo são bastante frequentes sob as condições de clima do Rio Grande do Sul e Paraná (Luz et al., 1976). Tais sementes geralmente apresentam manchas escuras, podendo, entretanto, estar contaminadas pelo fungo, mesmo sem apresentarem sintomas visíveis.

O ataque de pragas às raízes pode favorecer a penetração do fungo nas mesmas.



## Mal-do-pé

A principal causa para a alta incidência do mal-do-pé nas lavouras, da mesma forma que para a podridão comum, é o plantio contínuo de trigo ou cereais suscetíveis na mesma área. Trigo, cevada e centeio são suscetíveis à doença. Entretanto, espécies de aveia como a aveia branca (*Avena sativa*), a aveia amarela (*Aveia byzantina*) e aveia preta (*Aveia strigosa*) são resistentes ao fungo.

Alta umidade, baixa temperatura e pH próximo à neutralidade são condições que favorecem o desenvolvimento da moléstia.

### CONTROLE

As principais medidas de controle de podridões radiculares são o pousio e a rotação de culturas.

Pesquisas realizadas a partir de 1978, pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-EMBRAPA, têm demonstrado que, de uma maneira geral, um período de 3 anos de pousio ou rotação com culturas não suscetíveis a *C. sativus* são necessários para uma redução significativa da intensidade da podridão comum (Diehl, 1979a; Diehl et al., 1982b; Diehl et al., 1982c).

O mal-do-pé pode ser controlado com 2 anos de pousio ou rotação. Geralmente, a partir do primeiro ano, já se pode notar visualmente a redução do nível da doença, pela redução ou eliminação das manchas que ocorrem na lavoura. O fungo, entretanto, mesmo que com menor intensidade, permanece infectando as plantas, só sendo controlado a partir do segundo ano (Diehl et al., 1982c).

Linho, colza, tremoço e forrageiras como alfafa e trevo podem ser usadas na rotação para o controle das duas doenças. Trigo, cevada e centeio são suscetíveis a elas. A aveia, apesar de ser resistente ao mal-do-pé e servir para o seu controle, não é indicada para a rotação por ser suscetível à podridão comum.

O pousio deve ser realizado sem a queima da palha, conservando-se a mesma sobre o solo para evitar a erosão.

Ao se realizar o pousio ou a rotação de culturas, deve-se ter o cuidado de conservar a lavoura, dentro do possível, livre da presença de gramíneas invasoras que podem perpetuar os fungos no solo.

A rotação de culturas, além de reduzir a intensidade das doenças radiculares, pode, também, reduzir a população de outros fungos que atacam o

trigo. Ela melhora também as características físicas, químicas e biológicas do solo, dando melhores condições de desenvolvimento às culturas. Plantas bem desenvolvidas geralmente resistem melhor às condições climáticas adversas e ao ataque de pragas e doenças.

O tratamento de sementes com produtos que controlam *C. sativus* é recomendado principalmente para áreas novas ou com rotação longa, visando evitar a introdução ou reintrodução do fungo na lavoura. Para o tratamento, podem ser usados fungicidas recomendados pela Comissão Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo.

Até o momento, no Brasil, não existem cultivares resistentes ao mal-do-pé e à podridão comum.

#### AGRADECIMENTOS

O autor agradece à Chefia do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-EMBRAPA, pelo apoio prestado a este trabalho. Estende sua gratidão também a todos os colegas deste Centro e de outras organizações de Extensão e Pesquisa que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste estudo. Um agradecimento especial aos Drs. Rainoldo Alberto Kochhann e Robert D. Tinline, e aos laboratoristas Delger E. Gradin e José S. Brum, pelo espírito incansável de trabalho e pela sua dedicação a esta pesquisa.

#### LITERATURA CITADA

- CLARK, R.V. The evaluation of variability in pathogenicity of *Helminthosporium sativum* and relation of temperature to disease development of barley. Rev. Appl. Mycol., 37:349, 1958.
- COSTA NETO, J.P. Moléstias do trigo. Boletim do Campo, 15(122):11-5, 1959.
- DIEHL, J.A. Common root rot of wheat in Brazil. Plant Dis. Rep., 63: 1020-2, 1979.
- DIEHL, J.A. Influência de sistemas de cultivo sobre podridões de raízes de trigo. Summa Phytopathologica, 5:134-9, 1979a.
- DIEHL, J.A. Reação de espécies de gramíneas à podridão comum de raízes causada por *Cochliobolus sativus*. Fitopatologia Brasileira (no prelo), 1982.
- DIEHL, J.A. & SONEGO, O.R. Levantamento da ocorrência de doenças radiculares do trigo. II. Mato Grosso do Sul. Pesq. Agropec. Bras. (no prelo), 1982.

- DIEHL, J.A.; OLIVEIRA, M.A.R. de; IGARASHI, S.; REIS, E.M.; MEHTA, Y.R. & GOMES, L.S. Levantamento da ocorrência de doenças radiculares do trigo. III. Paraná. Pesq. Agropec. Bras. (no prelo), 1982.
- DIEHL, J.A.; SOUZA, M.A. de; ROSA, A.P.M. da & ANDRADE, J.M.V. de. Levantamento da ocorrência de doenças radiculares do trigo. I. Minas Gerais e Distrito Federal. Pesq. Agropec. Bras. (no prelo), 1982a.
- DIEHL, J.A.; TINLINE, R.D.; KOCHHANN, R.A.; SHIPTON, P.J. & ROVIRA, A.D. The effect of fallow periods on common root rot of wheat in Rio Grande do Sul, Brazil. Phytopathology (no prelo), 1982b.
- DIEHL, J.A.; KOCHHANN, R.A. & TINLINE, R.D. Efeito de sistemas de cultivo sobre a podridão comum de raízes e o mal-do-pé do trigo. Pesq. Agrop. Bras. (no prelo), 1982c.
- 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 1969-71. Can. Plant Dis. Surv., 53:113-22, 1973.
- LUZ, W.C. da; LUZZARDI, G.C. & SANTIAGO, J.C. Importância de *Helminthosporium sativum* P.K. & B. em sementes de trigo no Brasil. In: REUNIAO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 8., Ponta Grossa, PR, 1976. Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1976. v.1, p. 115-29.
- McKINNEY, H.H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. J. Agr. Res., 26:195-217, 1923.
- REIS, E.M. Levantamento de plantas cultivadas, nativas e invasoras, hospedeiras de fungos causadores de podridões radiculares em cereais de inverno e em outras culturas. Summa Phytopathologica (no prelo), 1982.
- SILVA, A.R. da. Mal-do-pé do trigo. Correio do Povo, Porto Alegre, VIII:44, 1944.
- SIQUEIRA, O.J.F.; KOCHHANN, R.A.; BORKERT, C.M.; BARTZ, H.R.; SCHOLLES, D.; REIS, E.M. & GOMES, E.P. Ocorrência do "mal-do-pé" em experimentos e lavouras de trigo do Planalto Sulriograndense e suas relações com as propriedades do solo. s.n.t. 12p. Trabalho apresentado na VIII Reuniao Anual Conjunta de Pesquisa de Trigo, Ponta Grossa, PR, 1976.
- WIESE, M.V. Compendium of wheat diseases. St. Paul, Minn., Amer. Phytopathol. Soc., 1977. 106p.



Figura 1. Esquerda: Raiz de trigo atacada pelo mal-do-pé. Direita: Raiz atacada pela podridão comum



Figura 2. Lesão no mesocótilo da raiz de trigo proveniente de semente infestada por *C. sativus*



Figura 3. Planta de trigo com perfilhos mortos devido ao ataque da podridão comum



Figura 6. Lavoura de trigo com manchas do mal-do-pê





Figura 4. Trigo infectado pela podridão comum e pelo mal-do-pé



Figura 5. Trigo livre de doenças radiculares



Figura 7. Esquerda: Planta sadia de pensacola (*Paspalum notatum*). Outras plantas: infectadas por *C. sativus*, mostrando sintomas da podridão comum



Figura 8. Sementes infectadas por *Cochliobolus sativus*