

SISTEMAS DE CULTIVO DE TRIGO COM AZEVÉM E AVEIA-PRETA PARA FORRAGEM¹

HENRIQUE PEREIRA DOS SANTOS² e ERLEI MELO REIS²

RESUMO - Durante o período agrícola de 1985 a 1989, foram avaliados, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (EMBRAPA), Passo Fundo, RS, os efeitos de alguns sistemas de cultivo com azevém (*Lolium multiflorum*) e com aveia-preta (*Avena strigosa*) forrageira na intensidade de doenças do sistema radicular e no rendimento de grãos do trigo (*Triticum aestivum*). Os tratamentos constaram dos seguintes sistemas de cultivo de trigo: 1) monocultura de trigo; 2) rotação de um inverno com trigo e dois com azevém; 3) rotação de um inverno com trigo e dois com aveia-preta; 4) rotação de um inverno com trigo e três com aveia-preta. O trigo com dois invernos consecutivos com azevém apresentou, em valores absolutos, maior percentual quanto à intensidade de doenças do sistema radicular e menor rendimento de grãos. Para os parâmetros estudados, este tratamento teve pior desempenho do que o trigo em monocultura.

Termos para indexação: sistema radicular, rotação de culturas.

EFFECTS OF RYEGRASS AND FORAGE BLACK OATS CULTIVATION ON ROOT DISEASES AND YIELD OF WHEAT

ABSTRACT - During five seasons (1985 to 1989), the effects of several cultivation systems with ryegrass (*Lolium multiflorum*) and with black oats (*Avena strigosa*) for forage were evaluated in the National Center for Research on Wheat (EMBRAPA), Passo Fundo, RS, for root disease intensity and grain yield of wheat (*Triticum aestivum*). The treatments consisted of the following cultivation systems for wheat: 1) monoculture of wheat; 2) rotation of a winter crop with wheat and two with ryegrass; 3) rotation of a winter cereal with wheat and two with black oats; 4) rotation of a winter crop with wheat and three with black oats. The wheat with two consecutive winter crops with ryegrass showed, in absolute values, a higher percentage of root disease intensity and less grain yield. For the parameters studied, this treatment had a worse performance than wheat in monoculture.

Index terms: crop rotation, root system.

INTRODUÇÃO

As doenças do sistema radicular do trigo, causadas por *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* e por *Bipolaris sorokiniana*, parecem estar amplamente distribuídas no Brasil; contudo, os danos econômicos estão mais associados às regiões frias e de alta precipitação pluvial, como as formadas pelos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina e pelo sul do Paraná (Reis et al., 1988).

A maneira viável de reduzir a ocorrência das doenças do sistema radicular do trigo (mal-do-pé e podridão-comum) é através de pousio de inverno ou de rotação com culturas não-suscetíveis (Reunião... 1991). Além disso, a rotação de culturas reduz também a população de outros fungos que atacam os órgãos aéreos do trigo (Shaner, 1981; Diehl, 1982).

A adoção da rotação pelos agricultores que cultivam a cevada ou o trigo tem sido dificultada pela falta de espécies alternativas com viabilidade econômica. Entretanto, várias espécies têm sido estudadas e recomendadas como alternativas de inverno para a região sul do País (Derpsch & Calegari, 1985; Santos et al., 1990; Monegat, 1991), com várias finalidades, tais como: aduba-

¹ Aceito para publicação em 23 de maio de 1994.

² Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

³ Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-CNPT. Bolsista do CNPq.

ção verde, cobertura do solo, produção de forragem ou produção de grãos.

A aveia-preta tem sido recomendada tanto para cobertura do solo como para produção de forragem (Floss, 1982). Esta gramínea cresce e se desenvolve rapidamente, auxiliando no controle da erosão e das plantas daninhas (Almeida & Rodrigues, 1985). Outra espécie da mesma família que pode ser usada para produção de forragem é o azevém (Derpsch & Calegari, 1985).

Do ponto de vista fitopatológico, a aveia-preta é resistente ao mal-do-pé (Turner, 1960; Slope & Etheridge, 1971); e tem apresentado infecções relativamente baixas para a podridão-comum, em comparação com outras gramíneas (Reis & Baier, 1983; Fernandez & Santos, 1990). Em vista disso, a aveia-preta pode ser utilizada, com vantagens, em sistemas de cultivo para cevada e para trigo. O mesmo não ocorre em relação à cultura do azevém, pois esta espécie pode perpetuar a podridão-comum em suas raízes e servir de fonte de inóculo para o trigo (Diehl, 1983; Reis, 1985).

Desta forma, a integração da lavoura com a pecuária, objetivando a produção de forragem de inverno e de verão, para manter a produção de leite ou de carne, tem sido uma das opções para a ocupação do solo no período de inverno, onde tradicionalmente se cultiva trigo (Souza, 1990). A introdução de culturas forrageiras vem contribuir de forma decisiva para amenizar os problemas de degradação do solo e para reduzir o nível de inóculo de doenças da lavoura pelo sistema de rotação de culturas.

Este trabalho teve por finalidade avaliar o efeito de sistemas de cultivo com azevém e com aveia-preta para forragem, sobre a intensidade das doenças do sistema radicular e sobre o rendimento de grãos do trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), em Passo Fundo, RS, no período de 1985 a 1989, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, unidade de mapeamento Passo Fundo (Brasil, 1973).

Os tratamentos constaram de quatro sistemas de cultivo para produção de trigo: 1) monocultura de trigo;

2) rotação de um inverno com trigo e dois invernos com azevém; 3) rotação de um inverno com trigo e dois invernos com aveia-preta; 4) rotação de um inverno com trigo e três com aveia-preta (Tabela 1). No verão, a área foi cultivada com soja em plantio direto. A cultivar de trigo utilizada foi Trigo BR 14.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. O tamanho da parcela foi de 6 m de comprimento por 3 m de largura. Foram feitas as análises de variância anual e conjunta quanto às características estudadas. As médias foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan a 5% de probabilidade.

A adubação e a correção da acidez do solo feitas com base nos dados da análise do solo. A amostragem do solo para determinações dos níveis de nutrientes e de matéria orgânica foi feita após a colheita das culturas de verão.

As culturas de inverno foram estabelecidas em plantio convencional, usando-se uma semeadora de parcelas.

A época de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura.

A colheita foi realizada com automotriz especial para parcelas, com picador de palha adaptado. O azevém e a aveia-preta, durante os seus ciclos, foram cortados três vezes, aproximadamente, dois, três e quatro meses, após a emergência das plantas.

O rendimento de grãos (umidade corrigida para 13%) foi obtido em uma área útil de 18 m².

A avaliação da intensidade das doenças do sistema radicular (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* e *Bipolaris Sorokiniana*) foi feita de acordo com o método utilizado por Reis et al. (1985). Os dados foram transformados em $\arcseno \sqrt{x}$ para o cálculo estatístico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram discutidos a partir de 1988, ano em que foi possível analisar os sistemas de cultivo com intervalo de três invernos de rotação visando à cultura do trigo. A intensidade das doenças do sistema radicular do trigo foi influenciada pela interação anos x sistemas de cultivo, enquanto que o rendimento de grãos foi afetado apenas pelo fator ano (Tabela 2).

Houve diferenças entre os tratamentos em relação à intensidade das doenças do sistema radicular nos anos 1988 e 1989 (Tabela 3). No ano de 1988, o trigo em rotação com dois invernos consecutivos

TABELA 1. Sistemas de cultivo para produção de trigo, em rotação com aveia-preta e azevém para pasta-gem, no inverno, e sucedidos por soja, no verão. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS.

| Sistema de cultivo | Ano | | | | |
|--|------|------|------|------|------|
| | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 |
| Monocultura de trigo | T/S | T/S | T/S | T/S | T/S |
| Rotação de um inverno com trigo e dois com azevém | T/S | A/S | A/S | T/S | A/S |
| | A/S | A/S | T/S | A/S | A/S |
| | A/S | T/S | A/S | A/S | T/S |
| Rotação de um inverno com trigo e dois com aveia-preta | T/S | Ap/S | Ap/S | T/S | Ap/S |
| | Ap/S | Ap/S | T/S | Ap/S | Ap/S |
| | Ap/S | T/S | Ap/S | Ap/S | T/S |
| Rotação de um inverno com trigo e três com aveia-preta | T/S | Ap/S | Ap/S | Ap/S | T/S |
| | Ap/S | Ap/S | Ap/S | T/S | Ap/S |
| | Ap/S | Ap/S | T/S | Ap/S | Ap/S |
| | Ap/S | T/S | Ap/S | Ap/S | Ap/S |

Ap: aveia preta, A: azevém, S: soja e T:trigo.

TABELA 2. Resumo da análise conjunta da variância para intensidade das doenças do sistema radicular (GI) e para rendimento de grãos (RG) de trigo semeado em diferentes sistemas de cultivo de 1988 e 1989. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS.

| Causa da variação | GI | | RG | |
|----------------------------|----|----------|----|----------------|
| | GL | QM | GL | QM |
| Anos | 1 | 25,31NS | 1 | 2.008.008,00** |
| Sistemas de cultivo | 3 | 234,02NS | 3 | 62.989,56NS |
| Anos x sistemas de cultivo | 3 | 101,91* | 3 | 19.949,00NS |

* Nível de significância de 5%.

** Nível de significância de 1%.

NS = não-significativo.

com azevém apresentou valores estatisticamente superiores quanto à intensidade das doenças do sistema radicular (70%), em relação aos demais tratamentos, inclusive ao da monocultura do trigo (51%). No ano de 1989, o trigo em rotação com dois invernos consecutivos com aveia-preta mostrou intensidade de doenças do sistema radicular significativamente menor (40%) do que a dos demais tratamentos. Considerando os dois anos, em valores absolutos, o trigo em rotação com dois invernos consecutivos com azevém apresentou maior percentual quanto à intensidade das doenças do sistema radicular (64%).

Os anos de 1988 e de 1989 foram considerados anos climaticamente normais. Isto fez com que as doenças do sistema radicular do trigo se manifestassem em limiar relativamente baixo e nas fases menos críticas da cultura. Deve ser levado em consideração que os efeitos da rotação de culturas ficam melhor demonstrados em anos desfavoráveis, ou seja, excesso de precipitação e temperatura relativamente elevada, em relação à normal, durante quase todo o ciclo da cultura. Reis et al. (1983), no período de junho a novembro, em ano mais úmido (1.331 mm), onde a normal da região foi de 994 mm, obteve no tocante à monocultura

de trigo, valores mais elevados de intensidade das doenças do sistema radicular (92%), em relação a um inverno (67%) e dois invernos de rotação sem trigo (12%).

Para rendimento de grãos do trigo, houve diferenças significativas entre os tratamentos somente no ano de 1989 (Tabela 4). Os tratamentos trigo em rotação com dois (3.835 kg/ha) e com três in-

vernos consecutivos com aveia-preta (3.762 kg/ha) foram estatisticamente superiores em rendimento de grãos, em relação à monocultura (3.526 kg/ha), sendo, no entanto, este último, significativamente semelhante ao trigo em rotação com dois invernos consecutivos com azevém (3.640 kg/ha). Levando-se em conta 1988 e 1989, em valores absolutos, menor rendimento foi obti-

TABELA 3. Efeitos de diferentes sistemas de cultivo na intensidade das doenças do sistema radicular (%) do trigo (BR 14) em 1988 e 1989. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS.

| Sistema de cultivo | Ano | | Média |
|--|---------|-------|-------|
| | 1988 | 1989 | |
| Monocultura de trigo | 50,6b | 58,1a | 54,4 |
| Rotação de um inverno com trigo e dois com azevém | 69,9a | 58,0a | 64,0 |
| Rotação de um inverno com trigo e dois com aveia-preta | 43,0bc | 40,2b | 41,6 |
| Rotação de um inverno com trigo e três com aveia-preta | 31,1c | 52,5a | 41,8 |
| Média | 48,6 | 52,2 | 50,4 |
| C.V.(%) | 19,8 | 13,3 | - |
| F. de tratamentos | 11,48** | 5,87* | 2,3ns |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

* Nível de significância de 5%.

** Nível de significância de 1%.

ns = não-significativo.

TABELA 4. Efeitos de diferentes sistemas de cultivo no rendimento de grãos (kg/ha) do trigo (BR 14) em 1988 e 1989. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS.

| Sistema de cultivo | Ano | | Média |
|--|--------|---------|-------|
| | 1988 | 1989 | |
| Monocultura de trigo | 2.657 | 3.526c | 3.091 |
| Rotação de um inverno com trigo e dois com azevém | 2.342 | 3.640bc | 2.991 |
| Rotação de um inverno com trigo e dois com aveia-preta | 2.891 | 3.835a | 3.363 |
| Rotação de um inverno com trigo e três com aveia-preta | 2.865 | 3.762ab | 3.314 |
| Média | 2.689B | 3.691 A | 3.190 |
| C.V.(%) | 13,6 | 3,2 | - |
| F. de tratamentos | 1,92ns | 5,50* | 3,2ns |

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na horizontal, não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

* Nível de significância de 5%.

ns = não-significativo.

do com trigo em rotação com dois invernos consecutivos com azevém (2.991 kg/ha). Na média dos sistemas de cultivo, o maior rendimento de grãos ocorreu no ano de 1989. O menor rendimento de grãos, em 1988, pode ser explicado, em parte, pelo período seco (julho) que ocorreu no início do estabelecimento do trigo.

De acordo com Reis et al. (1983), a eficiência da rotação de culturas com espécies não-suscetíveis foi notadamente marcante em ano adverso à cultura do trigo. Os mesmos autores observaram que os rendimentos de grãos obtidos na monocultura foi o mais baixo (377 kg/ha), com um inverno sem trigo (1.045 kg/ha), intermediário, e, com dois invernos sem esta gramínea, mais elevado (2.044 kg/ha).

No caso deste estudo, tanto o azevém como a aveia-preta, durante o ciclo, foram cortados por três vezes e retirados das parcelas, como se tivessem sido pastejados. Isto praticamente eliminou a incidência das doenças da parte aérea dessas gramíneas, bem como a possível transmissão de moléstias comuns para o trigo.

Deve-se levar em consideração que a aveia-preta é resistente ao mal-do-pé (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) e apresenta baixa infecção à podridão-comum (*Bipolaris sorokiniana*), o que permite seu uso sem restrição em rotação com trigo (Turner, 1960; Slope & Etheridge, 1971; Reis & Baier, 1983; Fernandez & Santos, 1990).

O uso do azevém deve ser evitado em rotação com trigo, pois, além de perpetuar à podridão-comum (Diehl, 1983; Reis, 1985), aquela cultura pode tornar-se facilmente uma planta daninha para a cultura seguinte, além de reduzir o rendimento do trigo.

CONCLUSÕES

1. No ano de 1988, a intensidade das doenças do sistema radicular foram mais elevadas no trigo em rotação, por dois invernos consecutivos com azevém.

2. O trigo em monocultura e em rotação por dois invernos consecutivos com azevém, em 1989, apresentou rendimentos de grãos inferiores aos dos demais tratamentos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.S.; RODRIGUES, B.N. **Guia de herbicidas, contribuição para o uso adequado em plantio direto e convencional**. Londrina: IAPAR, 1985. 482p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Guia de plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: IAPAR, 1985. 96p. (IAPAR. Documentos, 9).
- DIEHL, J.A. **Doenças de raízes do trigo**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1982. 15p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).
- DIEHL, J.A. Reação de espécies de gramíneas à podridão-comum causada por *Cochliobolus sativus*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.8, n.1, p.9-12, 1983.
- FERNANDEZ, M.R.; SANTOS, H.P. dos. Incidence of some wheat pathogens in living and dead graminaceous and nongraminaceous winter crops in Southern Brazil. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON CONSERVATION TILLAGE SYSTEMS, 1990, Passo Fundo. **Conservation tillage for subtropical áreas**. Proceedings. Passo Fundo: CIDA/EMBRAPA-CNPT, 1990. p.154-166.
- FLOSS, E.L. **A cultura da aveia**. Passo Fundo: UPF, 1982. 39p. (UPF. Boletim Técnico, 1).
- MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades**. Chapecó: [s.n.], 1991. 337p.
- REIS, E.M. Doenças em plantio direto; ocorrência e seu controle. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO, 3., 1985, Ponta Grossa. **Anais...** Castro: Fundação ABC, 1985. p.104-117.
- REIS, E.M.; BAIER, A.C. Reação de cereais de inverno à podridão comum de raízes. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.8, n.2, p.277-281, 1983.
- REIS, E.M.; FERNANDES, J.M.C.; PICININI, E.C. **Estratégias para o controle de doenças do trigo**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1988. 50p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 7).

- REIS, E.M.; SANTOS, H.P. dos; LHAMBY, J.C.B. Rotação de culturas. I. Efeitos sobre doenças radiculares do trigo nos anos 1981 e 1982. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.8, n.3, p.431-437, 1983.
- REIS, E.M.; SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R. Rotação de culturas. IV. Efeitos sobre o mosaico e doenças radiculares do trigo em 1983. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.10, n.3, p.637-642, 1985.
- REUNIÃO DA COMISSÃO SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 23., 1991, Pelotas. **Recomendações da Comissão Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo - 1991**. Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO, 1991. 54p.
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; POTTKER, D. **Culturas de inverno para plantio direto no sul do Brasil**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1990. 24p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).
- SHANER, G. Effect of environment on fungal leaf blights of small grains. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v.19, p.273-296, 1981.
- SLOPE, D.B.; ETHERIDGE, J. Grain yield and incidence of take-all (*Ophiobolus graminis* Sacc.) in wheat grown in different crop sequences. *Annals of Applied Biology*, Cambridge, v.67, n.1, p.13-22, 1971.
- SOUZA, J.M. Considerações sobre o uso de gramíneas e leguminosas forrageiras na integração de atividades agrícolas e pecuária. In: O SALTO das forrageiras, 1990, Esteio. *Anais... Esteio: FEDERACIT*, 1990. p.81-97.
- TURNER, E.M.C. The nature of the resistance of oats to the take-all fungus. III. Distribution of the inhibitor in oat seedlings. *Journal of Experimental Botany*, Oxford, v.11, p.403-412, 1960.