

BRS Guamirim, destaque em sanidade para as principais doenças fúngicas do trigo

João L. Nunes Maciel¹, Alexandre Dinnys Roese², Sandra Zoldan³, Pedro Luiz Scheeren¹, Márcio Só e Silva¹, Eduardo Caierão¹, Alfredo do Nascimento Júnior¹

Foto: João L. Nunes Maciel



**Passo Fundo, RS
2007**

Resumo

O uso do controle químico das doenças fúngicas da parte aérea pode melhorar a adaptação de cultivares de trigo como a BRS Guamirim, apesar da mesma apresentar bons níveis de resistência às principais doenças que afetam a cultura. No entanto, a determinação do momento mais adequado para a adoção desta estratégia é uma das principais dificuldades enfrentadas pelos produtores. Assim, realizou-se este trabalho com o objetivo de verificar a eficiência de diferentes fungicidas, aplicados em diferentes estádios fenológicos das plantas, sobre o controle de doenças da parte aérea e o peso hectolítrico (PH) de grãos da cultivar BRS Guamirim. O experimento foi conduzido em campo, em Coxilha, RS, em 2006, e contou com 9 tratamentos, os quais diferenciaram-se entre si em função do estágio de desenvolvimento em que as plantas foram submetidas à aplicação com fungicidas com os ingredientes ativos azoxistrobina, tebuconazol e/ou azoxistrobina + ciproconazol. A incidência e a severidade das doenças nas plantas durante todo o experimento foi muito baixa, situação que confirma o bom nível de resistência da cultivar BRS Guamirim às doenças da cultura do trigo, mas que limitou as possibilidades de comparação de desempenho dos tratamentos utilizados no experimento. No entanto, mesmo sob esta condição de baixa incidência de doenças,

¹ Pesquisador, Embrapa Trigo. Rodovia BR 285, km 294, Cx. P. 451, CEP 99001-970. Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: jmaciel@cnpt.embrapa.br. Autor para correspondência.

² Analista, Embrapa Trigo.

³ Doutoranda em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade de Passo Fundo.

verificou-se que os tratamentos baseados no uso de fungicidas foram eficientes para controlar as doenças foliares (oídio, ferrugem e manchas).

Abstract

The chemical control of above ground parts diseases can mean better adaptation to some wheat cultivars as BRS Guamirim, despite its good level of resistance to main wheat diseases. However, one of the most important difficulties to farmers is to determinate the correct timing to use this strategy. Then, the present work was carried out to evaluate the fungicides efficiency to control aerial diseases and improve the thousand kernel weight (TKW) when sprayed in different phenological growth stages of the BRS Guamirim cultivar. The experiment was conducted in field plots, in Coxilha, RS, in 2006 and the phenological growth stages of the plants submitted to the active ingredients azoxystrobin, tebuconazol and/or azoxystrobina + ciproconazol was the main difference among the 9 treatments used in the work. The incidence and the severity of evaluated diseases were very low. This situation demonstrates the good resistance to main wheat diseases of the BRS Guamirim cultivar but limited the comparison among the treatments used in the experiment. In spite of the reduced occurrence of diseases, it was observed that powdery mildew, leaf rust and leaf spot were controlled by fungicide application controlled.

Introdução

Em 2006, a cultivar BRS Guamirim foi indicada pelas Comissões Sul-brasileira e Centro-Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (Reunião, 2006) para cultivo no Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo em função das boas características demonstradas por esta cultivar em ensaios conduzidos em campo e em laboratórios. De ciclo precoce, a BRS Guamirim conta com um elevado potencial de perfilhamento, o que lhe confere potencial para produzir grande número de espigas por metro quadrado (Embrapa Trigo, 2006). Esta cultivar pertence à classe comercial pão, com média de força de glúten (W) de 240, sendo indicada para a produção de farinhas destinadas à panificação industrial e a misturas (Lhamby et al., 2006).

Os resultados obtidos nas avaliações realizadas antes do seu lançamento também indicaram que a cultivar BRS Guamirim é moderadamente resistente à ferrugem da folha, ao oídio e às manchas foliares (Embrapa Trigo, 2005). Sem dúvida, tais caracterizações do comportamento da cultivar diante das principais doenças que afetam a cultura de trigo no Sul do Brasil constituem-se em informações importantes para o produtor, fornecendo elementos técnicos que o auxiliam no momento da execução do manejo de doenças em sua lavoura. Entretanto, um aspecto que pode contribuir ainda mais nesse suporte ao produtor é a investigação sobre o desenvolvimento destas doenças ao longo do ciclo da cultivar BRS Guamirim.

O controle químico das doenças fúngicas da parte aérea é um procedimento cada vez mais utilizado nas lavouras de trigo do Brasil e tem permitido aumentar o potencial produtivo da cultura, através da redução dos danos causados por tais doenças. No entanto, entre as principais dificuldades associadas à esta prática

inclui-se a indefinição sobre o momento mais adequado para a sua adoção em uma condição de máximo retorno econômico. Neste contexto, inclui-se a cultivar BRS Guamirim, para a qual, também se verifica a inexistência de trabalhos tratando de aspectos relacionados à avaliação de eficiência de fungicidas para controlar as doenças que ocorrem nesta cultivar ou à determinação do momento fenológico da planta ou de desenvolvimento de doenças que sejam os mais adequados para a realização do controle químico. Nas últimas décadas, o critério do Limiar do Dano Econômico (LDE) tem sido um dos mais investigados para determinação do momento adequado para se fazer a aplicação de fungicidas na parte aérea das plantas (Munford & Norton, 1984; Reis et al., 2001). Ressalta-se que este critério se baseia no princípio de que a adoção do controle químico somente deve ser realizada no momento em que as doenças atingirem um nível de desenvolvimento a ponto de causar um dano que justifique o seu controle.

Assim, este trabalho foi realizado com os objetivos de (a) verificar a eficiência do controle químico sobre as doenças fúngicas da parte aérea e o peso hectolítrico (PH) de grãos da cultivar BRS Guamirim e (b) comparar o grau de sanidade desta cultivar em relação às cultivares BRS 194, BRS Guabiju e BRS Louro.

Materiais e métodos

Eficiência do controle químico sobre as doenças fúngicas da parte aérea e o PH de grãos. O experimento foi conduzido sob condições de campo, em 2006, em Coxilha, RS, em semeadura direta, tendo a soja como cultura antecessora de verão. A densidade de semeadura foi de 330 sementes viáveis/m², tendo sido realizada em filas, espaçadas por 20 cm. Antes da semeadura, que ocorreu no dia 19 junho, as sementes foram tratadas com o inseticida imidacloprido, de nome comercial Gaucho, na dose de 35 g i.a./ 100 kg de sementes, e com o fungicida triadimenol, de nome comercial Baytan, na dose de 40,5 g i.a./ 100 kg de sementes.

A adubação de base foi realizada utilizando-se a dose de 300 kg/ha da fórmula 5-20-30 (N-P₂O₅-K₂O) e o delineamento foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições e com tamanho de parcela de 11,70 m² (6,50 m x 1,80 m). A aplicação de N em cobertura foi realizada sob a forma de uréia, em dois estádios de desenvolvimento das plantas. A primeira aplicação foi realizada no estágio 25 (afilhamento) e, a segunda, no estágio 35 (alongamento), de acordo com a escala fenológica de Zadoks et al.(1974), e nas doses de 36 e 20,2 kg de N/ha, respectivamente.

Conforme a Tabela 1, os tratamentos diferenciaram-se entre si em função do momento em que as plantas foram submetidas à aplicação dos fungicidas (aos 66, 87 e/ou 98 dias após a emergência (dae)), número de aplicações de fungicidas (0, 1 ou 2) e princípio ativo dos três produtos comerciais utilizados no experimento (azoxistrobina, tebuconazol e/ou azoxistrobina + ciproconazol). Na Fig. 1, são apresentados, além dos momentos em que foram realizadas as aplicações de fungicidas, os momentos em que as folhas e espigas, destinadas à avaliação dos níveis de severidade de doenças, foram coletadas, isto é, aos 62, 79, 98 e 123 dae.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento apresentando os fungicidas e os estádios de desenvolvimento das plantas da cultivar BRS Guamirim.

Tratamentos	Momento da aplicação		
	Início emborrachamento (43 / 66) ¹	Floração (60 / 87)	Grão massa dura (89 / 98)
1 (Test.) ²			
2		Tebuconazol	
3		Azoxistrobina	
4		Azoxistrobina + Ciproconazol	
5	Tebuconazol	Azoxistrobina + Ciproconazol	
6	Azoxistrobina	Azoxistrobina + Ciproconazol	
7	Azoxistrobina + Ciproconazol	Azoxistrobina + Ciproconazol	
8	Azoxistrobina + Ciproconazol		
9			Azoxistrobina + Ciproconazol

¹Os números representam o estádio das plantas de acordo com a escala fenológica de Zadoks *et al.* (1974) e dias após a emergência, respectivamente.

² Sem a aplicação de fungicidas.

A aplicação dos fungicidas foi realizada com um pulverizador costal de pressão constante, utilizando-se 200 L de calda/ha. As respectivas doses/ha de produto comercial e ingrediente ativo utilizados no experimento foram as seguintes: azoxistrobina, 0,2 L e 50 g (Priori, acrescido de 0,5% do óleo mineral Nimbus); tebuconazol, 0,75 L e 150 g (Folicur); azoxistrobina + ciproconazol, 0,2 L e 60 + 24 g (Priori xtra, acrescido de 0,5% do óleo mineral Nimbus).

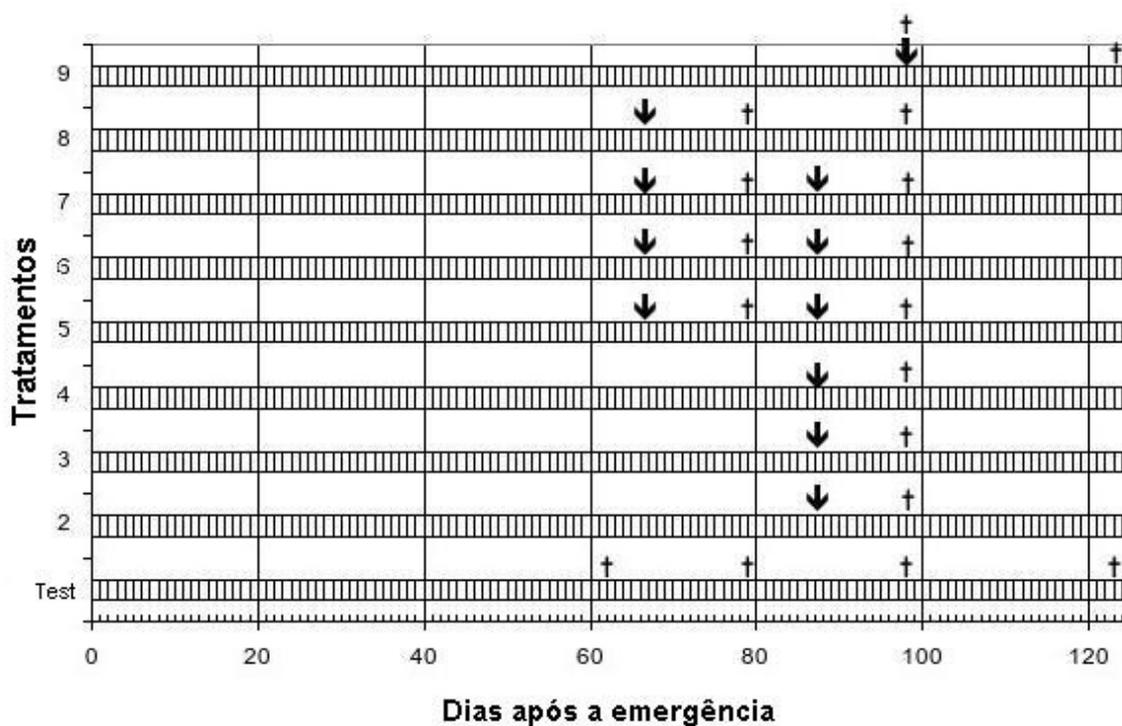


Fig. 1. Cronograma das atividades de aplicação dos fungicidas e coleta de amostras de folhas e/ou espigas da cultivar BRS Guamirim realizadas durante a execução do experimento.

↓ e † representam os momentos em que foram feitas as aplicações de fungicidas e as coletas de amostras, respectivamente.

T1 = testemunha; T2 = Tebuconazol; T3 = Azoxistrobina; T4 = Azoxistrobina + Ciproconazol; T5 = Tebuconazol e Azoxistrobina + Ciproconazol; T6 = Azoxistrobina e Azoxistrobina + Ciproconazol; T7 = Azoxistrobina + Ciproconazol e Azoxistrobina + Ciproconazol; T8 = Azoxistrobina + Ciproconazol; T9 = Azoxistrobina + Ciproconazol

A avaliação da severidade das doenças foi realizada em folhas e espigas. De cada parcela, foram estabelecidos 2 pontos de coleta de amostras, cada um deles localizado em uma linha de cada lado da parcela. Cada amostra foi composta por 5 folhas, as quais foram coletadas do primeiro ou segundo nó abaixo da folha bandeira. As espigas foram coletadas no estágio 89 da escala de Zadoks et al. (1974) (grão em massa dura), seguindo o mesmo critério de amostragem estabelecido para coleta das folhas, com a diferença de que cada amostra foi composta por 15 espigas. As amostras coletadas, tanto as de folhas como as de espigas, foram mantidas em sacos plásticos a 4 °C por até 5 dias. A avaliação de doenças nas folhas e nas espigas foi realizada estimando-se a severidade dos sintomas.

No tratamento 9, foi estabelecido que no momento em que a incidência de oídio, ferrugem da folha ou manchas foliares, atingisse o grau de incidência foliar de 4%, 7,3% e 10,5%, respectivamente, a aplicação de fungicidas deveria ser realizada. A observação desta condição mínima para adoção do controle químico se deve ao fato de que, para tratamento 9, o critério adotado para determinação do momento da aplicação do fungicida foi o do Limiar de Dano Econômico (LDE), o qual preconiza que o controle químico somente deve ser realizado quando os níveis de ocorrência

da doença atingirem o Limiar de Ação (LA) (Munford & Norton, 1984; Reis et al., 2001). A observação da incidência das doenças foi realizada nas plantas, nas próprias parcelas, a partir dos 50 dae, a cada 8 a 10 dias, e que os parâmetros considerados para utilização do critério do LDE foram os seguintes: expectativa de rendimento (3.000 kg/ha); eficiência da aplicação (80%); preço a ser pago pela tonelada de grãos de trigo (US\$ 155,00) e custo de controle (US\$ 30,00). Dos grãos colhidos de cada parcela, foram retiradas duas amostras de grãos as quais foram utilizadas para determinação do peso hectolítrico (PH).

A análise de variância foi realizada com os dados de severidade de doenças nas folhas e nas espigas sendo transformados para raiz quadrada de $x+10$. Todas as médias obtidas foram comparadas através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Comparação do grau de sanidade da cultivar BRS Guamirim em relação às cultivares BRS 194, BRS Guabiju e BRS Louro. Ao lado do experimento descrito acima foram instalados três outros experimentos, cada um deles com uma das seguintes cultivares: BRS 194, BRS Guabiju e BRS Louro. Devido ao fato dos mesmos terem sido conduzidos de forma praticamente idêntica a que foi realizada na cultivar BRS Guamirim, as avaliações da severidade das doenças fúngicas das folhas (ferrugem, oídio e manchas) nas parcelas testemunha desses três experimentos também foram consideradas na apresentação do presente trabalho. Os dados obtidos foram utilizados para a construção de gráficos que demonstram desenvolvimento das doenças foliares nas plantas das quatro cultivares.

Resultados e discussão

A incidência e a severidade das doenças nas plantas durante todo o experimento foi muito baixa, embora, como pode ser observado na Tabela 2, na maior parte das avaliações realizadas, a aplicação de fungicidas proporcionou a redução da severidade das doenças presentes nas folhas. Além disso, é importante ressaltar que em nenhuma das variáveis analisadas foi observada diferenças entre os tratamentos em que se utilizou fungicidas (tratamentos 2 ao 9).

No caso das manchas foliares, o uso de fungicidas demonstrou sua eficiência de controle nas 3 avaliações apresentadas na Tabela 2. Nesse sentido, um resultado diferenciado foi proporcionado pelo tratamento 8, cujo efeito do controle causado pela única aplicação de fungicida utilizada no tratamento, realizada aos 66 dae, não foi verificado 13 dias depois da aplicação (79 dae), mas somente depois de mais 19 dias (98 dae). O que ocorreu, provavelmente, foi a redução do inóculo que impediu que a doença se desenvolvesse nas novas folhas formadas.

Já para oídio e ferrugem da folha, a eficiência do controle químico ficou dependente da ocorrência destas duas doenças, as quais foram observadas em níveis um pouco mais elevados somente durante as avaliações realizadas aos 79 e 98 dae, respectivamente. Assim, foi justamente nestas ocasiões, que se tornou possível verificar que a ação dos fungicidas reduziu a severidade destas duas doenças.

As parcelas destinadas ao tratamento 9, que inicialmente iriam ser submetidas à aplicação de fungicidas quando a severidade de qualquer uma das doenças

avaliadas nas folhas (oídio, ferrugem da folha ou manchas foliares) atingisse o LA, foram submetidas ao tratamento com azoxistrobina + ciproconazol no estágio de maturação (grão em massa dura). A alteração no propósito de utilização destas parcelas se deve justamente à baixa ocorrência de oídio, da ferrugem da folha e das manchas foliares, cuja incidência foi muito inferior aos LAs estabelecidos no início da execução do experimento, os quais foram de 7,3%, 10,5% e 4,0%, respectivamente.

Tabela 2. Severidade de doenças fúngicas observada em plantas da cultivar de trigo BRS Guamirim submetidas ao tratamento com fungicidas.

Momento coleta de amostras	Doenças avaliadas								
	Trat. Oídio			Trat. Ferrugem			Trat. Manchas foliares		
79 dae	Test.	0,06	a*	Test.	0,00	Test.	0,44	a	
	5	0,00	b	5	0,00	8	0,25	b	
	6	0,00	b	6	0,00	7	0,24	b	
	7	0,00	b	7	0,00	6	0,19	b	
	8	0,00	b	8	0,00	5	0,18	b	
98 dae	Test.	0,05		Test.	0,09	a	Test.	0,71	a
	8	0,03		6	0,01	b	9	0,59	a
	3	0,03		5	0,01	b	4	0,38	b
	9	0,03		4	0,01	b	2	0,29	b
	2	0,00		3	0,00	b	3	0,23	b
	6	0,00		2	0,00	b	6	0,21	b
	7	0,00		7	0,00	b	5	0,13	b
	4	0,00		8	0,00	b	8	0,13	b
	5	0,00		9	0,00	b	7	0,09	b
123 dae	Test.	0,50		Test.	0,09		Test.	3,14	a
	9	0,50		9	0,00		9	1,15	b

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Situação similar às 3 doenças avaliadas nas folhas ocorreu nas avaliações realizadas de giberela nas espigas (Fig. 2), cuja severidade foi bastante reduzida e não se observou nenhuma diferença entre os tratamentos, nem ao menos com o tratamento testemunha.

Dessa forma, a comparação entre estratégias de controle químico, baseadas em variações de princípios ativos, de estádios fenológicos das plantas submetidas aos tratamentos e de níveis de severidade das doenças, foi inviabilizada de ser realizada. No entanto, não se considera essa situação como relacionada com uma condição de clima que foi desfavorável ao desenvolvimento de doenças fúngicas da parte aérea da cultura do trigo. Reflete, sobretudo, a condição de resistência da cultivar BRS Guamirim diante das principais doenças que afetam a cultura do trigo, especialmente aquelas que ocorrem nas folhas. Nesse sentido, este foi um dos aspectos mais importantes obtidos no experimento, ou seja, o fato de que a incidência e, principalmente, a severidade das doenças ter ocorrido em níveis muito baixos. Esta análise é particularmente relevante se for considerado que a baixa intensidade de doenças foi verificada também nas parcelas submetidas ao tratamento testemunha, como pode ser verificado na Fig. 3. Nessa mesma Figura também é possível verificar o quanto o desenvolvimento das doenças foliares foi menor na cultivar BRS Guamirim do que nas outras três cultivares avaliadas (BRS 194, BRS Guabiju e BRS Louro).

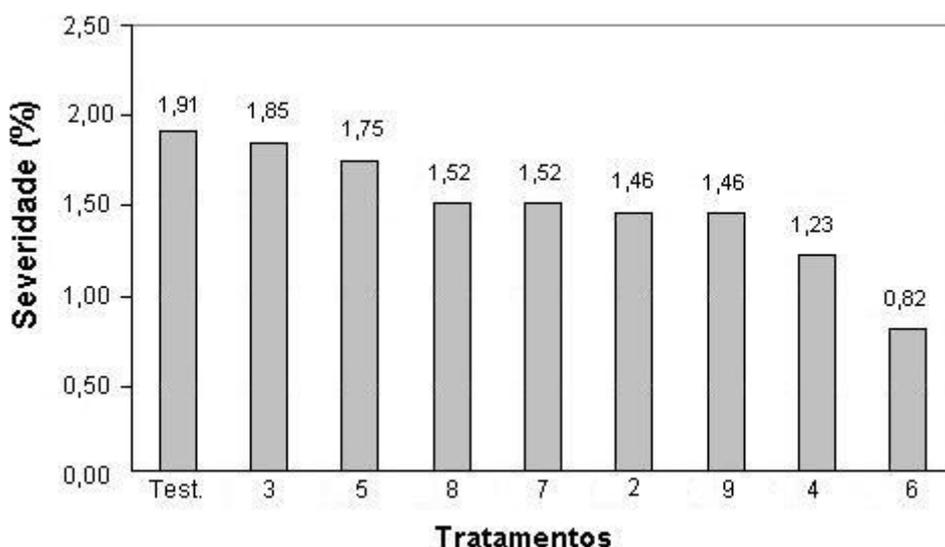


Fig. 2. Severidade de giberela em espigas de trigo da cultivar BRS Guamirim depois de submetidas ao tratamento com fungicidas.*

*As espigas avaliadas foram coletadas aos 123 dae.

T1 = testemunha; T2 = Tebuconazol; T3 = Azoxistrobina; T4 = Azoxistrobina + Ciproconazol; T5 = Tebuconazol e Azoxistrobina + Ciproconazol; T6 = Azoxistrobina e Azoxistrobina + Ciproconazol; T7 = Azoxistrobina + Ciproconazol e Azoxistrobina + Ciproconazol; T8 = Azoxistrobina + Ciproconazol; T9 = Azoxistrobina + Ciproconazol

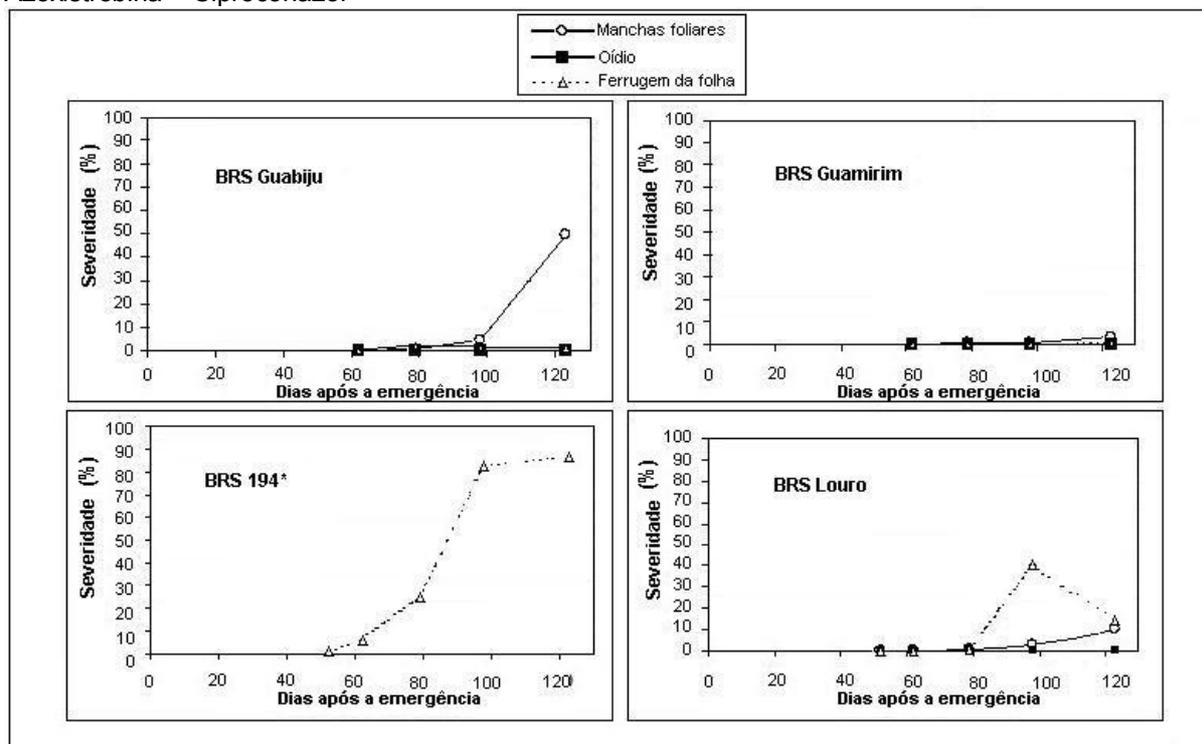


Fig. 3. Desenvolvimento de doenças fúngicas em plantas de cultivares de trigo instaladas de parcelas que não foram submetidas ao tratamento com fungicidas na parte aérea.

*Nas cultivares BRS Guabiju, BRS Guamirim e BRS Louro avaliou-se a severidade de oídio, ferrugem da folha e manchas, enquanto que na cultivar BRS 194, somente a ferrugem da folha foi avaliada.

O PH dos grãos colhidos variou de 82,1 até 81,0 (Fig. 4). Embora essa variação seja relativamente estreita, a análise de variância dos dados indicou que houve efeito dos tratamentos sobre os valores de PH dos grãos. Nesse sentido, um dos aspectos mais importantes observados na análise dos dados de qualidade dos grãos produzidos no experimento foi o de que o tratamento mais tardio (9) é que proporcionou o maior PH do experimento. Além disso, o tratamento 6, que se baseia no uso de azoxistrobina e azoxistrobina + ciproconazol, também se diferenciou do tratamento testemunha, indicando que a combinação destes princípios ativos possui boas características relacionadas à proteção e melhoria da qualidade dos grãos de trigo.

Assim, de acordo com as condições que este experimento foi realizado, as principais considerações que podem ser realizadas em relação ao trabalho são as de que o experimento não foi eficiente para demonstrar diferenças no desempenho dos tratamentos para controlar as doenças fúngicas avaliadas e que, comparado com as outras três cultivares utilizadas, a cultivar BRS Guamirim se destaca pela sua resistência às principais doenças fúngicas que afetam a cultura do trigo.

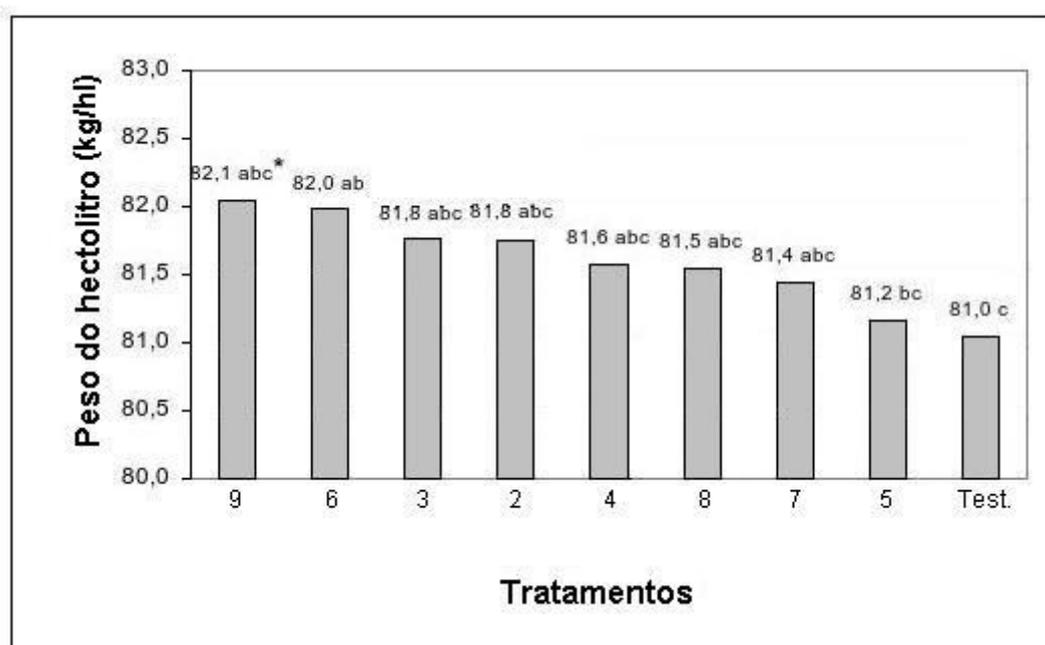


Fig. 4. Peso do hectolitro de grãos da cultivar BRS Guamirim colhidos em parcelas experimentais submetidas à aplicação de fungicidas na parte aérea.

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

T1 = testemunha; T2 = Tebuconazol; T3 = Azoxistrobina; T4 = Azoxistrobina + Ciproconazol; T5 = Tebuconazol e Azoxistrobina + Ciproconazol; T6 = Azoxistrobina e Azoxistrobina + Ciproconazol; T7 = Azoxistrobina + Ciproconazol e Azoxistrobina + Ciproconazol; T8 = Azoxistrobina + Ciproconazol; T9 = Azoxistrobina + Ciproconazol

Agradecimentos

Os autores do presente trabalho agradecem à colega Sandra M. Mansur Scagliusi pela revisão do texto na parte escrita em inglês.

Referências bibliográficas

EMBRAPA TRIGO. Assessoria de Comunicação Social. **Cereais para integração lavoura-pecuária foram destaques no Show Rural de Inverno**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. (Notícia, 49). Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/noticias/2006/not0649.htm>>.

EMBRAPA TRIGO. **Cultivares de trigo para o Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo: Embrapa Transferência de Tecnologia - Escritório de Negócios de Passo Fundo, 2005. Não paginado.

LHAMBY, J. C. B.; LUNARDI, L.; ACOSTA, A.; SARTORI, J. F. **Cultivares de trigo Embrapa – i) resultados das unidades de observação, safra 2004, no RS, SC e PR**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 9 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 187). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co187.htm>.

MUNFORD, J. D.; NORTON, G. A. Economics of decision making in pest management. **Annual Review of Entomology**, v. 29, p. 157-174, 1984.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; MEDEIROS, C. A. **Diagnose, patometria e controle de doenças de cereais de inverno**. Londrina: ES Comunicação, 2001.

REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E DE TRITICALE, 38.; REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E DE TRITICALE, 21, 2006, Passo Fundo. **Informações técnicas para safra 2007: trigo e triticale**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 114 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 71).

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, Oxford, v. 14, p. 415-421, 1974.



**Boletim de Pesquisas e
Desenvolvimento Online, 41**

Embrapa Trigo
Caixa Postal, 451, CEP 99001-970
Passo Fundo, RS
Fone: (54) 3316 5800
Fax: (54) 3316 5802
E-mail: sac@cnpt.embrapa.br

Expediente

Comitê de Publicações
Presidente: **Leandro Vargas**
Ana Lídia V. Bonato, José A. Portella, Leila M.
Costamilan, Márcia S. Chaves, Maria Imaculada P. M.
Lima, Paulo Roberto V. da S. Pereira, Rita Maria A. de
Moraes

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins
Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

MACIEL, J. L. N.; ROESE, A. D.; ZOLDAN, S.; SCHEEREN, P. L.; SÓ E SILVA, M.; CAIÃO, E.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. do. **BRS Guamirim, destaque em sanidade para as principais doenças fúngicas do trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 16 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 41). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp41.htm>.