

# Eficiência e persistência de fungicidas no controle do oídio do trigo via tratamento de sementes

<sup>1</sup>Erlei Melo Reis, <sup>1</sup>Eder Novaes Moreira, <sup>2</sup>Ricardo Trezzi Casa & <sup>1</sup>Marta Maria Casa Blum

<sup>1</sup>Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Cx. 631, 99001-970, e-mail: erleireis@tpo.com.br.

<sup>2</sup>Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Cx. Postal 281, CEP 88520-000, Lages, SC, e-mail: a2rtc@cav.udesc.br.

Autor para correspondência: Erlei Melo Reis

Data de chegada: 25/10/2007. Aceito para publicação em: 01/09/2008

1544

## RESUMO

Reis, E.M.; Moreira, E. N., Casa, R.T. & Blum, M. M. C. Eficiência e persistência de fungicidas no controle do oídio do trigo via tratamento de sementes. *Summa Phytopathologica*, v.34, n.4, p.371-374, 2008

O oídio do trigo, causado por *Blumeria graminis* f.sp. *tritici*, ocorre com alta frequência e intensidade em cultivares suscetíveis, na região Sul do Brasil. Em experimento conduzido em casa-de-vegetação, avaliou-se a eficiência e o período de proteção dos fungicidas difenoconazole (15 SC 100, 200 e 300 mL), flutriafol (12,5 SC 200, 300 e 400 mL) triadimenol (15 SC 200, 300 e 400 mL) e triticonazole (20 SC 135, 270 e 400 mL/ 100 kg de sementes), em três doses da formulação comercial, aplicados via tratamento de semente para o controle do agente causal do oídio. Sementes de trigo, cultivar BR 23, suscetível à doença, foram tratadas com os fungicidas e semeadas em vasos plásticos, contendo como substrato uma mistura de solo, areia

e vermiculita. Vasos contendo plantas de trigo, contendo sinais do fungo, foram colocados entre os tratamentos para servir como fonte de inóculo primário. As avaliações foram realizadas diariamente, no afilho principal, desde o surgimento dos primeiros sinais. Utilizou-se como critério de quantificação da doença a incidência de folhas infectadas, até que a planta estivesse com a quarta folha totalmente expandida. Curvas ajustadas segundo o modelo logístico foram obtidas para cada fungicida em suas três doses. O período de proteção conferido pelos fungicidas foi menor para o produto difenoconazole, aumentando o período com o flutriafol e, posteriormente, com o triticonazole. O maior período de proteção foi obtido com o fungicida triadimenol.

**Palavras-chave adicionais:** Controle químico, *Blumeria graminis* f.sp. *tritici*, *Triticum aestivum* L.

## ABSTRACT

Reis, E.M.; Moreira, E. N., Casa, R.T. & Blum, M. M. C. Efficiency and persistence of fungicides in the control of powdery mildew of wheat through seed treatment. *Summa Phytopathologica*, v.34, n.4, p.371-374, 2008

Wheat powdery mildew has been frequently detected in high intensities in wheat fields seeded with susceptible cultivars in southern Brazil. In experiment conducted in greenhouse the persistence of the fungicides difenoconazol, flutriafol, triadimenol, and triticonazol were assessed at three rates of commercial formulation, applied as seed treatment to control powdery mildew. Wheat seeds of cultivar BR 23, susceptible to powdery mildew, were treated with fungicides and seeded in plastic pots having soil-sand-vermiculite as substrate. Wheat plants previously inoculated with the fungus were kept

among the plants to be inoculated as primary inoculum source. Evaluations were performed daily in the main tiller from the appearance of the first powdery mildew colonies. Disease was quantified through incidence up to the growth stage of four fully expanded leaves. Disease progress curves for each fungicide and their three rates were adjusted to the logistic model in increasing order of effectiveness, higher fungicidal protection was reached by seeds treatment with, difenoconazol, flutriafol, triticonazol, and triadimenol.

**Keywords:** Chemical control, *Blumeria graminis* f.sp. *tritici*, *Triticum aestivum* L..

Entre as doenças de importância econômica que ocorrem em trigo destaca-se o oídio, causado por *Blumeria graminis* (DC) E.O. Speer f. sp. *tritici* Em. Marchal (ex. *Erysiphe graminis* DC f. sp. *tritici* Em. Marchal) (6 e 10) com danos de até 38 % (2 e 12).

O oídio é doença de ocorrência generalizada no sul do país, sendo controlada com o emprego de cultivares resistentes; porém a resistência não é durável devido à variabilidade constante do agente causal, pela pulverização com fungicida nos órgãos aéreos e pelo uso de fungicidas sistêmicos em tratamento de sementes.

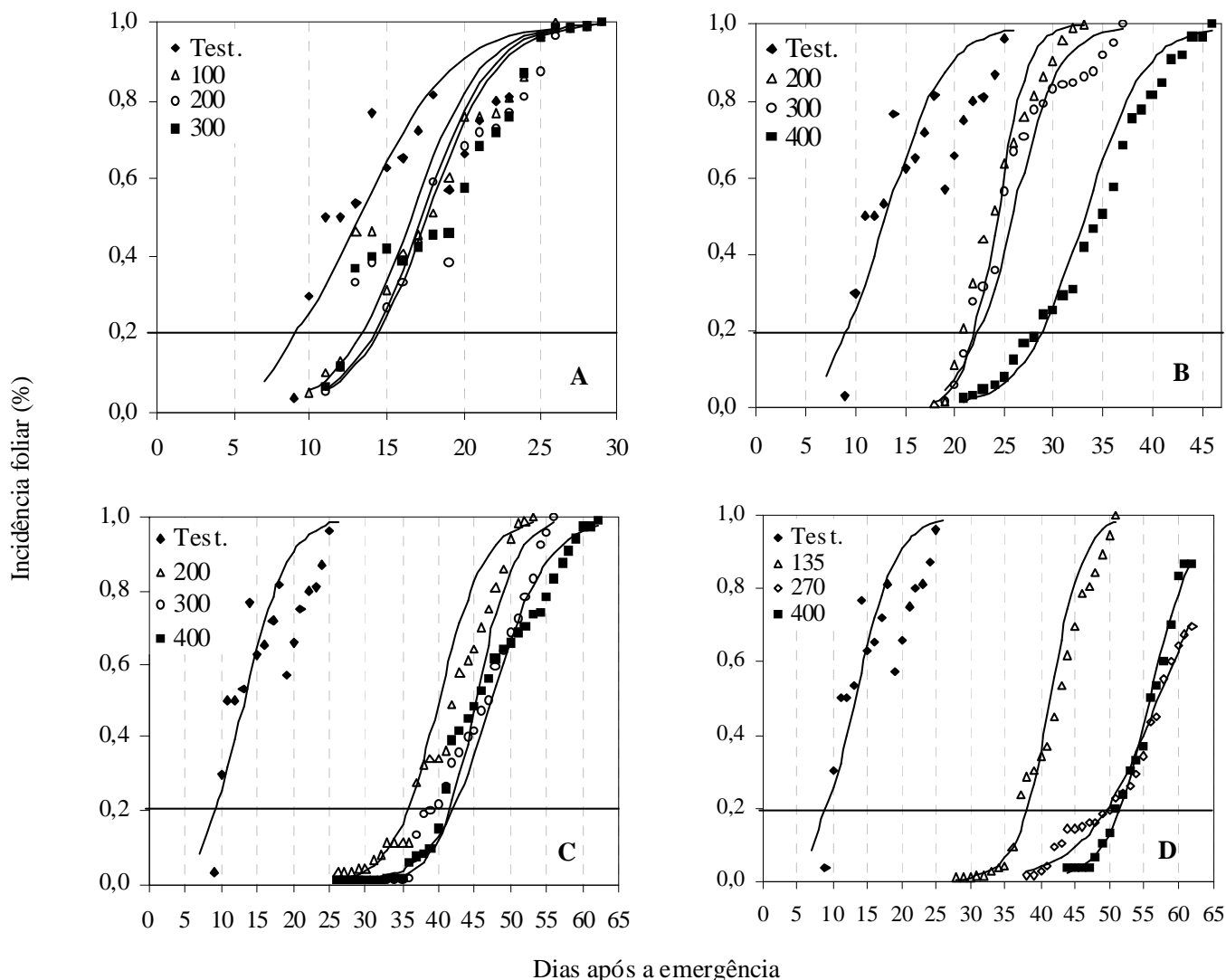
Atualmente vários fungicidas com ação sistêmica podem ser

aplicados via semente para o controle de fungos biotróficos que ocorrem em órgãos aéreos como *Blumeria* e *Puccinia* (1, 5 e 7).

Em relação ao momento para a aplicação econômica de fungicidas nos órgãos aéreos do trigo visando ao controle do agente causal do oídio, se pode tomar como base o limiar de dano econômico (LDE) (3).

O presente trabalho teve como objetivo quantificar o período de proteção conferido por fungicidas sistêmicos, aplicados às sementes de trigo, no controle de oídio na parte aérea da cultura e seu efeito nas curvas de progresso da doença.

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação na Faculdade



**Figura 1.** Curvas de progresso do oídio segundo o modelo logístico nos tratamento de sementes de trigo com fungicidas, em três doses (mL produto comercial/100 kg de sementes:  $\Delta$  Dose 1;  $\circ$  Dose 2 e  $\blacksquare$  Dose 3 ) comparadas a testemunha ( $\blacklozenge$  Dose 0). A – Difenoconazole (25 EC, 100, 200 e 300 mL); B – Flutriafol (25 SC, 200, 300 e 400 mL); C - Triticonazole ( 200, 300 e 400 mL); e D – Triadimenol ( 15 TS, 135, 270 e 400 mL). A linha indica o Limiar de Dano Econômico de 0,2 ou 20% de incidência foliar.

de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, sem controle de temperatura, em 1997. Utilizou-se o cultivar de trigo BR 23, suscetível ao oídio. Foram empregados os fungicidas penetrantes difenoconazole (55 SC, 100, 200 e 300 mL), flutriafol (12,5 SC, 200, 300 e 400 mL), triadimenol 15 SC 200, 300 e 400 mL) e triticonazole (20 EC 135, 270 e 400 mL/ 100 kg de sementes) em doses de produto comercial/100 kg de sementes, mais uma testemunha (Fig. 1). A dose comercial intermediária utilizada correspondeu à dose recomendada para o controle da doença, pela pesquisa (3), com exceção do fungicida triticonazole. O tratamento de sementes foi realizado em laboratório, via úmida (0,5% de água), empregando-se 500 g de sementes por tratamento, em erlenmeyers de 1,0 L. Os erlenmeyers foram agitados até obter-se a cobertura completa das sementes pelos fungicidas.

A semeadura foi feita em vasos plásticos com capacidade de 1,0 kg contendo como substrato uma mistura de solo + areia + vermiculita, na proporção de 1:1:1. O delineamento experimental constou de blocos ao acaso com treze tratamentos e quatro repetições. Em cada unidade experimental foram mantidas cinco plantas de trigo, deixando-se apenas

o afilho principal em cada uma das mesmas. A inoculação das plantas foi realizada naturalmente pela dispersão dos conídios do fungo pelo vento, com inóculo proveniente de plantas previamente inoculadas, mantidas entre os blocos. As avaliações da incidência foliar foram realizadas, diariamente, nas folhas do afilho principal. O período das avaliações estendeu-se até que a planta estivesse com a quarta folha totalmente expandida, o que correspondeu a 62 dias após a emergência.

Considerou-se o momento em que houvesse a necessidade de controle do oídio, via pulverização com fungicidas na parte aérea da cultura, ou seja, quando fosse atingido o LDE de 20% (proporção de 0,2) de incidência foliar, no estágio de afilhamento (3,11).

Com os dados foram obtidas as curvas de progresso do oídio para cada tratamento. Para o ajuste dos dados de evolução da doença em função do tempo em dias, utilizou-se o modelo logístico,  $y = 1 / [1 + b_0 \cdot \text{EXP}(-b_1 \cdot \text{dias})]$ , onde  $y$  representa a incidência foliar,  $b_0$  é um parâmetro relacionado com o inóculo inicial e  $b_1$  corresponde à taxa de crescimento da doença (4). As curvas de progresso são apresentadas em proporção da incidência foliar do oídio sobre o tempo (Figura 1 e

**Tabela 1.** Efeito do tratamento de sementes e de doses na persistência de fungicidas e no progresso de oídio do trigo causado por *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*

Tratamentos	Doses <sup>x</sup>	DAEO <sup>y</sup>		Dias para atingir o LDE <sup>z</sup>	Parâmetros do modelo Logístico			p =
		Dias	Incidência(%)		b <sub>0</sub>	b <sub>1</sub>	R <sup>2</sup>	
Testemunha	0	9	3,0	10	8,3 <sup>-3</sup>	0,3362	0,70	1,43 <sup>-5</sup>
Difenoconazol	100	10	5,0	12	7 <sup>-4</sup>	0,4391	0,68	4,2 <sup>-5</sup>
	200	11	5,0	12	4,45 <sup>-4</sup>	0,4397	0,79	3,1 <sup>-7</sup>
	300	11	7,0	12	4,36 <sup>-4</sup>	0,4486	0,81	1,6 <sup>-7</sup>
Flutriafol	200	18	1,0	21	1,5 <sup>-7</sup>	0,6466	0,87	1,7 <sup>-7</sup>
	300	19	2,0	21	1,7 <sup>-5</sup>	0,4232	0,76	1,1 <sup>-6</sup>
	400	21	3,0	29	2 <sup>-5</sup>	0,3268	0,84	6,4 <sup>-11</sup>
Triticonazole	200	26	3,0	36	2,8 <sup>-6</sup>	0,3186	0,83	2,1 <sup>-11</sup>
	300	33	1,0	39	4,7 <sup>-8</sup>	0,3725	0,79	5,9 <sup>-9</sup>
	400	26	1,0	41	5,3 <sup>-6</sup>	0,2564	0,97	2,3 <sup>-8</sup>
Triadimenol	135	28	1,0	37	3,2 <sup>-8</sup>	0,4165	0,85	1,3 <sup>-10</sup>
	270	38	2,0	50	2,4 <sup>-5</sup>	0,1856	0,95	5 <sup>-16</sup>
	400	44	3,0	51	1,8 <sup>-8</sup>	0,3185	0,98	9,4 <sup>-17</sup>

(<sup>x</sup>) Grama ou mL de produto comercial para 100 Kg de sementes.

(<sup>y</sup>) DAEO = Dias após a emergência das plântulas para ocorrência dos sinais da doença.

(<sup>z</sup>) LDE = Limiar de Dano Econômico de 20% de incidência foliar. R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação; e p = valores probabilidade de ocorrência da doença.

Tabela 1).

A aplicação de fungicidas em órgãos aéreos resulta na redução da taxa de progresso (4). No presente trabalho, o tratamento de semente, promoveu o atraso no início da epidemia em dias resultando em menor taxa de progresso dos tratamentos quando comparados com a testemunha. Mais tarde, resultou em taxas de progresso semelhantes oscilando de r = 0,1856, para a menor dose do triadimenol a r = 0,6466 para a menor dose do flutriafol. Os coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>) variaram de 0,684 a 0,984 com valores de probabilidade (p =) altamente significativos (Tabela 1).

No tratamento testemunha se observou que aos nove dias após a emergência (DAE) das plântulas, a incidência inicial da doença foi de 3,0 %, sendo ultrapassado o limiar de ação no décimo DAE, onde foi registrada uma incidência de aproximadamente 30% (Figura 1 e Tabela 1).

O fungicida difenoconazole, nas três doses testadas, apresentou uma persistência de 12 dias, momento em que foi atingindo o LDE recomendado para controle da doença na parte aérea. O fungicida flutriafol, na dose de 200 g de p.c./100 kg de semente apresentou uma persistência de 21 dias (momento que atingiu o LDE). Uma proteção de 36 dias foi obtida pelo fungicida triticonazole na dose de 200 g de p.c./100 kg de semente. O fungicida triadimenol na dose de 135 g de p.c./100 kg de semente apresentou persistência de 37 dias; na dose de 270 g de p.c./100 kg de semente apresentou persistência de 50 dias e na dose de 400 g de p.c./100 kg de semente apresentou proteção até 51 DAE.

A menor incidência final foliar da doença foi registrada para o tratamento com triadimenol nas doses de 270 e 400 g/100 kg de sementes aos 62 DAE (Figura 1). Para os demais fungicidas e doses a incidência final foi de 100% (Figura 1). Anteriormente, Reis (9), demonstrou uma duração do efeito protetor do triadimefon, aplicado em tratamento de sementes de trigo de até 80 dias.

Portanto, a intensidade do oídio pode ser mantida abaixo do LDE, pela aplicação de fungicidas via tratamento de sementes. Além disso,

em cultivares suscetíveis, é mais econômico o controle do oídio via tratamento de sementes do que através de pulverizações nos órgãos aéreos (8).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Everth, K. L.; Leath, S. Effects of triadimenol seed treatment and timing of foliar applications on onset and extent of powdery mildew and leaf rust epidemics. *Phytopathology*, St. Paul, v.83, n.6, p.557-562, 1993.
2. Fernandes, J. M. C.; Rosa, O. S.; Picinini, E. C. Perdas no potencial de rendimento de linhas quase-isogênicas de trigo devidas ao oídio. *Fitopatologia Brasileira*, Fortaleza, v.13, n.2, p.131, 1988.
3. Indicações técnicas da comissão sul-brasileira de pesquisa de trigo: trigo e triticale – 2005. *Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de trigo*. – Cruz Alta, RS: FUNDACEP, 2005. 162 p.
4. Jesus Junior, W. C.; Pozza, E.; Vale, F. X. R.; Anguilera, G. M. Análise temporal de epidemias. In: Vale, F. X. R.; Jesus, Junior, W. C.; Zambolim, L. *Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas*. Belo Horizonte: Editora Perfil, 2004. p.127-191.
5. Leath, S.; Bowen, K. L. Effects of powdery mildew, triadimenol seed treatment, and triadimefon foliar spray on yield of winter wheat in North Carolina. *Phytopathology*, St. Paul, v.79, n.2, p.152-155, 1989.
6. Linhares, W.I. Perdas de produtividade ocasionadas por oídio na cultura de trigo. *Fitopatologia Brasileira*, Fortaleza, v.13, n.1, p.74-75, 1988.
7. Lipps, P. E.; Madden, L. V. Effects of triadimenol seed treatment and triadimefon foliar treatment on powdery mildew epidemics and grain yield of winter wheat cultivars. *Plant Disease*, St. Paul, v.72, n.10, p.887-892, 1988.
8. Picinini, E.C.; Fernandes, J.C.; Ignaczak, J.C.; Ambrosi, I. Impacto econômico do uso do fungicida propiconazole na cultura do trigo (*Triticum aestivum*). *Fitopatologia Brasileira*, Fortaleza, v.21, n.3, p.362-368, 1996.
9. Reis, E. M. Controle químico de *Erysisphe graminis* DC. F. sp. *tritici* Marchal, pelo tratamento de sementes. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.2, n.3, p.209-213, 1976.

10. Reis, E.M.; Casa, R.T. Cereais de inverno. In: Vale, F.X.R. do; Zambolim, L. **Controle de doenças de plantas:** grandes culturas. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. v.2, p.231-289.
11. Reis, E.M.; Casa, R.T. **Patologia de sementes de cereais de inverno.** Passo Fundo. Aldeia Norte. 1998. 88p.
12. Reis, E.M.; Casa, R.T.; Hoffmann, L.L. Efeito do oídio, causado por *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*, sob o rendimento de grãos de trigo. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.22, n.4, p.492-495, 1997.