

DANO DAS DOENÇAS FOLIARES NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO E EFICIÊNCIA DE CONTROLE DOS FUNGICIDAS

DAMAGE OF LEAF DISEASES IN IRRIGATED RICE CROP AND EFFICIENCY OF FUNGICIDES CONTROL

Leandro Jose Dallagnol¹; Lucas Navarini²; Ricardo Silveiro Balardin³; Alisson Gosenheimer⁴; Anderson Antonelo Maffini⁵

RESUMO

A produtividade do arroz é afetada por diversos fatores, encontrando-se entre eles as doenças fúngicas que podem causar redução no rendimento, na qualidade fisiológica e sanitária da semente. O objetivo desse trabalho foi verificar o dano no rendimento causado pelas doenças foliares no arroz irrigado e a eficiência de controle dos fungicidas com uma ou duas aplicações. O experimento foi conduzido no município de Eldorado do Sul – RS, na safra 2003/04. Os tratamentos foram constituídos de fungicidas pertencentes aos grupos químicos dos triazóis e estruberulinas e misturas destes, aplicados na cultivar SCS 112 (Epagri). As aplicações foram realizadas no estágio 32 (formação de panícula) e repetidas em 55 (50% das panículas emergidas). As variáveis avaliadas foram a severidade das doenças na folha e nos grãos, área foliar verde e rendimento de grãos. As doenças foliares e manchas dos grãos comprometeram o rendimento de grãos em até 42,10%. O melhor controle foi verificado para as doenças com maior severidade próximo à maturação com os tratamentos que apresentaram maior período residual (as misturas de pyraclostrobin + epoxiconazole, trifloxystrobin + tebuconazole, trifloxystrobin + cyproconazole, trifloxystrobin + propiconazole) acarretando em maior acréscimo no rendimento de grãos em virtude da preservação da área foliar verde.

Palavras-chave: controle químico, *Oryza sativa*, triazóis, estrobilurina.

ABSTRACT

The productivity of the rice is affected by several factors, among which are the diseases caused by fungus that can cause reduction in yield, in the physiologic and sanitary quality of the seed. The objective of this work was to verify the loss in yield caused by leaf diseases in irrigated rice and the efficiency of fungicides control with one or two applications. The experiment was conducted in the municipal district of Eldorado do Sul - RS, harvest year 2003/04. The treatments consisted of fungicides belonging to the chemical groups of the triazoles and strobilurins and mixtures of these, applied in cultivating SCS 112 (Epagri). The applications were made at the stage 32 (panicle formation) and repeated in 55 (50% of the emerged panicle). Evaluated variables were the severity of the diseases in the leaves and in the grains, green leaf area and grain yield. Leaf diseases and spots of the grains affected grain yield up to 42.10%. The best control was verified for the diseases with larger severity close to maturation with treatments presenting larger residual period (the pyraclostrobin mixtures + epoxiconazol, trifloxystrobin + tebuconazol, trifloxystrobin + cyproconazol, trifloxystrobin + propiconazol) resulting in larger increment in grain yield because of the preservation of the green leaf area.

Key words: chemical control, *Oryza sativa*, triazoles, strobilurins.

INTRODUÇÃO

O arroz, *Oryza sativa* L., é a segunda cultura mais produzida no mundo, alcançando, no Brasil, uma produção de 10,65 milhões de toneladas na safra 2001/2002, com cerca de 5,44 milhões de toneladas produzidas somente no estado do Rio Grande do Sul (AGRIANUAL, 2003).

A produtividade da cultura do arroz é afetada por diversos fatores, sendo as doenças fúngicas responsáveis por danos variáveis entre 20 e 50% na produtividade das lavouras de arroz no Rio Grande do Sul (BALARDIN & BORIN, 2001), destacando-se a brusone (*Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc), mancha parda (*Drechslera oryzae* (Breda de Hann) Subr. & Jain (sin. *Bipolaris oryzae*), mancha estreita (*Cercospora janseana* Miyek), escaldadura (*Microdochium oryzae*), queima das bainhas (*Rhizoctonia oryzae* Riker & Gooch) e manchas dos grãos (*Phoma* sp., *Drechslera oryzae*, *Curvularia lunata*, *Nigropora oryzae*, *Alternaria* sp., *Fusarium* sp.).

No caso da brusone, a cada 1% de severidade nas folhas e panículas, as perdas de produtividade variaram de 2,7 a 1,5%, em cultivares de ciclo precoce e tardio, respectivamente (PRABHU et al., 1989). E quando em baixos níveis de infecção há relação entre a severidade de doença na folha e a infecção nas panículas (PRABHU & FARIA, 1982). A redução no rendimento também é causada pelas manchas nos grãos, que podem causar perdas variáveis entre 12 e 30% no peso e redução de 18 a 22% no número de grãos cheios por panícula (FILIPPI & PRABHU, 1998) e causar esterilidade da semente de arroz (SOLIGO et al., 2004), dependendo da suscetibilidade de cada cultivar. A infecção da semente por *B. oryzae* (*D. oryzae*) reduziu sua qualidade fisiológica e causou tombamento pós-emergência de plântulas de arroz (MALAVOLTA et al., 2002). A avaliação de qualidade fitossanitária de sementes mostrou que 100% dos cultivares apresentaram contaminações com fungos causadores de manchas nos grãos (FARIAS et al., 2004). Além da qualidade fisiológica, a qualidade industrial do arroz também é afetada pela incidência de manchas nos grãos, o que foi observado pelo aumento no rendimento de engenho (grão inteiro) quando realizada aplicação de fungicida visando o controle das doenças foliares do arroz (DALLAGNOL et al., 2005; MIURA et al., 2005).

O método mais viável de controle das doenças seria o desenvolvimento de cultivares resistentes, por ser mais econômico e efetivo. No entanto, cultivares resistentes a brusone tem apresentado uma vida útil de dois a três anos após seu lançamento na Colômbia (CORREA-VICTORIA & ZEIGLER, 1993). O controle químico com fungicidas pode ser uma alternativa para redução do dano causado pelas doenças

¹Mestrando em Fitopatologia – Departamento de Fitopatologia - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa – MG, CEP: 36570-000. E-mail: ljdallagnol@gmail.com

²Engenheiro Agrônomo – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS.

³Prof. Adj. PhD. Departamento de defesa fitossanitária. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS.

⁴Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS.

⁵Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS.

foliares na cultura do arroz (BALARDIN & BORIN, 2001), e sua eficiência econômica depende da forma de aplicação (CHIN & BHANDHUFALCH, 1990).

Este trabalho objetivou verificar o dano causado pelas doenças foliares na cultura do arroz irrigado e a eficiência de controle dos fungicidas com uma ou duas aplicações.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Pesqueiro, no município de Eldorado do Sul – Rio Grande do Sul, durante a

safrinha 2003/04. A cultivar SCS 112 (Epagri) foi semeada no sistema pré-germinado na densidade de semeadura de 150 kg ha⁻¹. A adubação de base utilizada foi de 350 kg ha⁻¹ (00-20-20). Não foi utilizado nitrogênio na base devido às grandes perdas por desnitrificação decorrentes da drenagem do solo posterior à semeadura. A adubação nitrogenada em cobertura foi de 90 kg ha⁻¹ de nitrogênio realizada em dois momentos: 50% aos 25 dias após a semeadura (início de perfilhamento – estágio 22 da escala de LANCASHIRE et al., 1991) e 50% aos 65 dias após a semeadura (início da diferenciação da panícula: “ponto de algodão” – estágio 32).

Tabela 1 - Princípios ativos dos fungicidas, grupo químico, dosagens e estádios que foram aplicados na cultivar SCS 112 (Epagri), Santa Maria, 2005.

Fungicida	Grupo químico	i.a.(mL, g ha ⁻¹)	Estádio da aplicação *
Azoxystrobin	estrobilurina	100	32
Azoxystrobin	estrobilurina	100	32 >> 55
Tetraconazole	triazol	60	32
Tetraconazole	triazol	60	32 >> 55
Tebuconazole	triazol	150	32
Tebuconazole	triazol	150	32 >> 55
Trifloxystrobin + Propiconazole	estrobilurina + triazol	75 + 75	32
Trifloxystrobin + Propiconazole	estrobilurina + triazol	75 + 75	32 >> 55
Pyraclostrobin + Epoxiconazole**	estrobilurina + triazol	133 + 50	32
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	estrobilurina + triazol	133 + 50	32 >> 55
Trifloxystrobin + Cyproconazole**	estrobilurina + triazol	93 + 40	32
Trifloxystrobin + Cyproconazole	estrobilurina + triazol	93 + 40	32 >> 55
Trifloxystrobin + Tebuconazole**	estrobilurina + triazol	60 + 120	32
Trifloxystrobin + Tebuconazole	estrobilurina + triazol	60 + 120	32 >> 55
Testemunha	-	-	-

* - Escala LANCASHIRE et al. (1991): 32 (formação de panícula: panícula 1-2 mm de comprimento), 55 (50% das panículas emergidas); ** - fungicidas não registrados para a cultura do arroz.

Os fungicidas foram aplicados com uma ou duas aplicações como mostra a Tabela 1. A aplicação dos fungicidas foi realizada com pulverizador costal propelido à CO₂ (pressão de 40 lbs pol⁻²) utilizando-se uma barra com quatro pontas de pulverização (XR Teejet 110.02) espaçadas 0,50 m, com velocidade de caminhamento de 1m s⁻¹ e o volume de calda ajustado para 200 L ha⁻¹. Para ser evitada contaminação entre os fungicidas, foram executadas lavagem com solução a base de acetona (10%) seguida de lavagem com água. A primeira aplicação foi realizada quando a cultivar estava no estágio 32 (uma aplicação) e 32 seguido de 55 (duas aplicações) da escala LANCASHIRE et al. (1991).

As variáveis avaliadas foram a severidade das doenças nas folhas, nos grãos, área foliar verde e rendimento de grãos. As avaliações da severidade das doenças foram realizadas quinze dias após a primeira aplicação e repetindo-se a intervalos de quinze dias, baseando-se na porcentagem da área foliar lesionada com sintomas típicos de cada doença em relação a área foliar total. Foram realizadas três avaliações, sendo considerada somente a terceira por apresentar menor variação entre as repetições. A severidade de manchas nos grãos foi obtida através de porcentagem da área das glumas, em relação à área total das glumas, com lesões fúngicas características presentes nos grãos aos 40 dias após a segunda aplicação dos fungicidas. A área total da parcela foi

de 12,0 m² (2,0 x 6,0 m) e a área útil de 7,5 m² (1,5 x 5,0 m). O rendimento de grãos foi obtido da área útil, sendo cortadas todas as plantas e trilhadas em trilhadeira estacionária. O peso da produção de grãos foi obtido com umidade de 13%.

O experimento foi conduzido em delineamento estatístico de blocos casualizados, com quatro repetições. A comparação múltipla de médias foi realizada pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, através do software PlotIT versão Windows. Foi realizada a rotina de análise fatorial, análise de regressão e análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A redução na severidade das doenças foliares e nas manchas dos grãos resultou em incrementos significativos na produtividade de arroz. Também foi observado superioridade de controle nas misturas de triazol com estrobilurinas em comparação com a aplicação individual.

O melhor comportamento das misturas de triazol com estrobilurina é evidenciado quando comparado aos acréscimos de rendimento devido sua aplicação com os acréscimos onde foi aplicado somente triazol ou estrobilurina (Figura 1). Resultados semelhantes foram verificados por SILVA et al. (2003) onde observaram redução na severidade das doenças com aplicação de misturas de fungicidas.

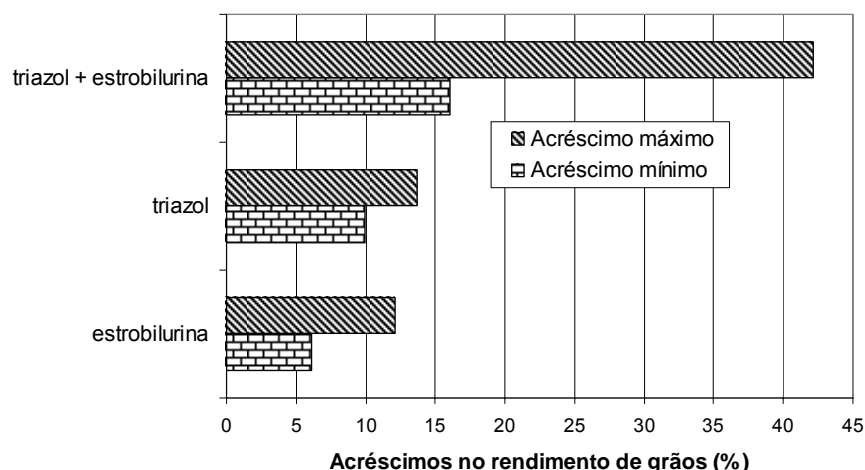


Figura 1 - Acréscimos no rendimento de grãos na cultivar SCS 112 (Epagri) obtidos pela aplicação de fungicidas triazol, estrobilurina e misturas de triazol com estrobilurina em relação ao tratamento testemunha, Santa Maria, 2005.

Os maiores incrementos na produtividade foram obtidos com aplicação de misturas de triazóis com estrobilurinas, com destaque para Pyraclostrobin + Epoxiconazole com duas aplicações, crescendo 42,10% (Tabela 2). Na média de todos os tratamentos, o incremento na produtividade foi de 21,42% em relação ao tratamento testemunha. Em trabalho desenvolvido por MACIEL & TRONCHONI (2003), o acréscimo no rendimento de grãos foi de 20%, devido ao controle químico das doenças foliares na cultivar IRGA 417. A resposta

à aplicação de fungicida é diferente para cada cultivar (CELMER & BALARDIN, 2003; PRABHU et al., 2003; SILVA et al., 2003) e é influenciada pelas condições meteorológicas durante o desenvolvimento da cultura e pela reação de resistência da cultivar. A cultivar SCS 112 (Epagri) apresenta reação de moderadamente suscetível a suscetível as principais doenças da cultura, o que tem contribuído para resultados expressivos nos acréscimos de rendimento devido ao controle químico das doenças foliares.

Tabela 2 - Área foliar verde (AFV) e rendimento de grãos das plantas de arroz da cultivar SCS 112 (Epagri) submetidas à pulverização com diferentes fungicidas visando o controle das doenças foliares. Santa Maria, 2005.

Fungicidas	Grupo Químico*	i.a.(mL, g ha ⁻¹)	Estádio da aplicação **	AFV %	Rendimento	
					Kg ha ⁻¹	Dif (%)***
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	Estr. + Trz.	133 +50	32 >> 55	85 cd	9058 d	42,10
Trifloxystrobin + Tebuconazole	Estr. + Trz.	60 + 120	32 >> 55	87 cd	8841 cd	38,70
Trifloxystrobin + Cyproconazole	Estr. + Trz.	93 + 40	32 >> 55	91 d	8441 bcd	32,42
Trifloxystrobin + Cyproconazole	Estr. + Trz.	93 + 40	32	90 d	8299 bcd	30,20
Trifloxystrobin + Tebuconazole	Estr. + Trz.	60 + 120	32	85 cd	8208 bcd	28,77
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	Estr. + Trz.	133 + 50	32	85 cd	8049 abcd	26,28
Trifloxystrobin + Propiconazole	Estr. + Trz.	75 + 75	32	80 bcd	7608 abcd	19,35
Trifloxystrobin + Propiconazole	Estr. + Trz.	75 + 75	32 >> 55	80 bcd	7399 abcd	16,08
Tebuconazole	Trz	150	32 >> 55	75 abc	7250 abc	13,73
Tetraconazole	Trz	60	32 >> 55	81 bcd	7208 abc	13,08
Azoxystrobin	Estr.	100	32 >> 55	70 ab	7149 ab	12,16
Tebuconazole	Trz	150	32	78 abcd	7082 ab	11,11
Tetraconazole	Trz	60	32	83 bcd	7007 ab	9,93
Azoxystrobin	Estr.	100	32	80 bcd	6763 ab	6,10
Testemunha	-	-	-	65 a	6374 a	0,00
CV %				6,33%	8,53	-
Média dos tratamentos com fungicidas				82,14	7740	21,42

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p<5%).

* - estr: estrobilurina; trz: triazol; ** - Escala LANCASHIRE et al. (1991): 32 (formação de panícula: panícula 1-2 mm de comprimento), 55 (50% das panículas emergidas); *** - diferença em relação ao tratamento testemunha.

A severidade das manchas foliares foi variável com o número de aplicações e a fase de maior suscetibilidade da cultura (Tabela 3). O desenvolvimento da mancha estreita ocorreu com maior severidade próxima à maturação nos tratamentos com uma aplicação individual de triazol ou estrobilurina por apresentarem menor efeito residual, já que quando realizadas duas aplicações não foram observadas

sintomas da doença. Onde foi realizado aplicação da mistura de triazol com estrobilurina (pyraclostrobin + epoxiconazole, trifloxystrobin + tebuconazole, trifloxystrobin + cyproconazole, trifloxystrobin + propiconazole) não foi verificado sintoma da doença, mesmo com uma aplicação. Para a mancha parda que tem sua progressão acelerada após o florescimento (BALARDIN & BORIN, 2001), também foi verificado melhor

controle devido à aplicação da mistura de triazol com estrobilurina. Estes resultados, provavelmente, foram devido aos diferentes mecanismos e modo de ação destes fungicidas

reduzindo o inóculo inicial, o que tem contribuído para a maximização do controle das doenças e prolongação do período residual do fungicida.

Tabela 3 - Severidade de mancha parda, escaldadura, mancha estreita e mancha dos grãos na cultivar SCS 112 (Epagri) observado em plantas pulverizadas com fungicidas, Santa Maria, 2005.

Fungicidas	Grupo Químico*	i.a. (mL, g ha ⁻¹)	Estádio da aplicação**	mancha parda	escald.	mancha estreita	mancha dos grãos
Azoxystrobin	Estr.	133 +50	32	6,0 ef	0,6 ab	0,2 b	3,0 c
Azoxystrobin	Estr.	60 + 120	32 >> 55	3,0 d	0,3 ab	0,0 a	5,0 d
Tetraconazole	Trz	93 + 40	32	5,0 e	0,5 ab	0,2 b	1,2 b
Tetraconazole	Trz	93 + 40	32 >> 55	2,5 d	2,0 c	0,0 a	1,3 b
Tebuconazole	Trz	60 + 120	32	1,8 bcd	0,8 b	0,6 c	1,0 ab
Tebuconazole	Trz	133 + 50	32 >> 55	1,2 abc	0,2 ab	0,0 a	2,6 c
Trifloxystrobin + Propiconazole	Estr. + Trz.	75 + 75	32	1,0 abc	0,0 a	0,0 a	1,0 ab
Trifloxystrobin + Propiconazole	Estr. + Trz.	75 + 75	32 >> 55	0,7 ab	0,0 a	0,0 a	1,0 ab
Pyraclostrobin + Epoxiconazole**	Estr. + Trz.	150	32	0,6 ab	0,0 a	0,0 a	1,0 ab
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	Estr. + Trz.	60	32 >> 55	0,8 abc	0,0 a	0,0 a	0,5 ab
Trifloxystrobin + Cyproconazole**	Estr. + Trz.	100	32	0,7 ab	0,0 a	0,0 a	0,3 a
Trifloxystrobin + Cyproconazole	Estr. + Trz.	150	32 >> 55	0,5 a	0,0 a	0,0 a	1,0 ab
Trifloxystrobin + Tebuconazole**	Estr. + Trz.	60	32	0,5 a	0,0 a	0,0 a	0,6 ab
Trifloxystrobin + Tebuconazole	Estr. + Trz.	100	32 >> 55	2,0 cd	0,6 ab	0,0 a	0,3 a
Testemunha	-	-	-	13,0 g	7,0 d	3,0 d	12,0 e
CV %				18,2	32,21	41,63	14,84

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p<5%).

- estr: estrobilurina; trz: triazol; ** - Escala LANCASHIRE et al. (1991): 32 (formação de panícula: panícula 1-2 mm de comprimento), 55 (50% das panículas emergidas); mancha parda (*Drechslera oryzae*), escald. (*Microdochium oryzae*), mancha estreita (*Cercospora janseana*), manchas dos grãos (complexo de patógenos)

Os tratamentos que apresentaram maior severidade de doenças foliares também sofreram maior ataque nos grãos, mostrando a importância das lesões nas folhas como fonte de inóculo para os grãos (Figura 2). Segundo MALAVOLTA et al. (2002) a emergência e a sobrevivência de plântulas de arroz são inversamente proporcionais à incidência de manchas na

semente, que além de afetar o estande inicial da lavoura, para fungos necrotróficos, servem de meio de disseminação para novas áreas ou aumento do inóculo na lavoura, podendo desencadear o desenvolvimento de epidemias mesmo para patógenos de comum ocorrência.

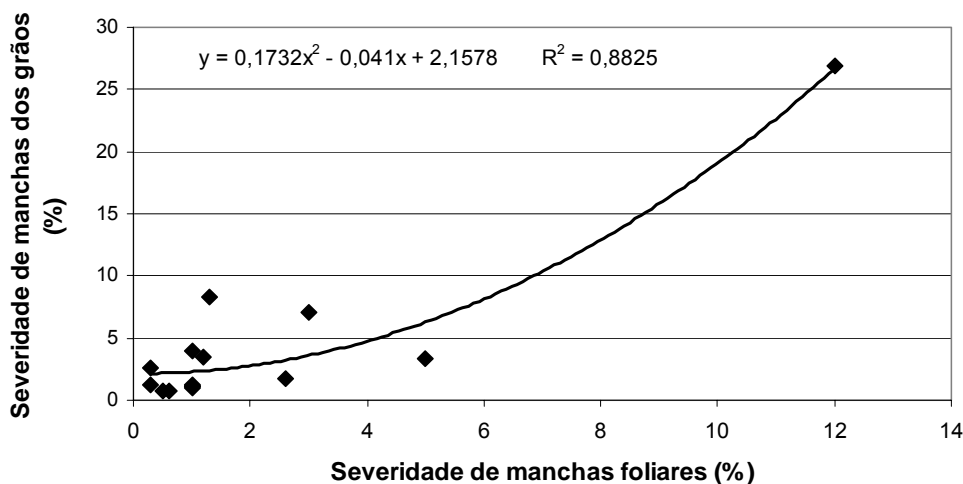


Figura 2 - Correlação entre a severidade das doenças foliares e a severidade de manchas dos grãos observadas nos diferentes fungicidas foliares aplicados na cultivar SCS 112 (Epagri), Santa Maria, 2005.

A realização de duas aplicações proporcionou resultados superiores a uma aplicação devido a maior longevidade da

área foliar observada nos tratamentos cuja eficácia de controle das doenças foi superior. Mesmo não havendo diferença

significativa entre uma e duas aplicações, o incremento na produtividade foi superior quando realizadas duas aplicações de fungicida (Figura 3). Resultados semelhantes foram obtidos por ASSUITI et al. (2001), quando o tratamento envolvendo duas aplicações produziu redução superior da severidade das doenças, resultando em incremento de grãos superior se comparado com uma aplicação.

As correlações entre a severidade de cada doença foliar e o rendimento apresentaram valores baixos, no entanto, conjuntamente influenciaram a área foliar verde que apresentou correlação com o rendimento. Também foi verificada correlação entre a severidade das manchas nos grãos e o rendimento, tendo que a severidade das manchas nos grãos foi influenciada e dependente do inóculo oriundo das folhas infectadas (Tabela 4).

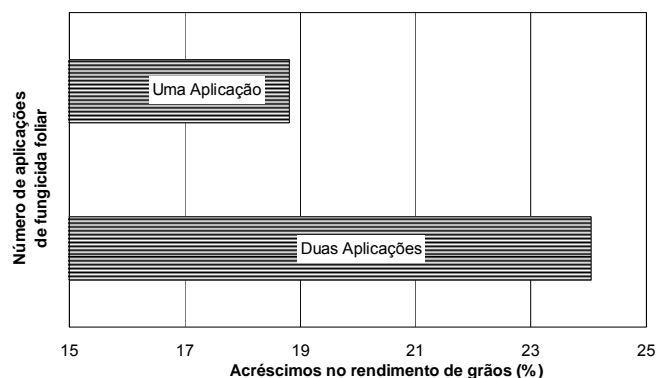


Figura 3 - Acréscimos médios de rendimento de grãos obtidos com uma e duas aplicações de fungicidas foliares na cultivar SCS 112 (Epagri), Santa Maria, 2005.

Tabela 4 - Análise de correlação entre as doenças e o rendimento observado nos tratamentos pulverizados com fungicida, Santa Maria, 2005.

Variável	equação da regressão	coeficiente de determinação (R ²)
Mancha parda	$\hat{y} = 16,313x^2 - 358,89x + 8309,9$	0,4962
Escaldadura	$\hat{y} = 70,232x^2 - 715,14x + 7965,3$	0,3497
Mancha estreita	$\hat{y} = 648,43x^2 - 2447,8x + 7894,2$	0,3811
Mancha dos grãos	$\hat{y} = 31,97x^2 - 544,49x + 8391$	0,5444
Área foliar	$\hat{y} = 2,1725x^2 - 254,05x + 13873$	0,6262

A magnitude do dano causado pelas doenças foliares evidenciou-se quando o rendimento de grãos da testemunha se afastou do rendimento máximo obtido com a aplicação de fungicida, atingindo 42,10% de redução. A eficiência de controle das doenças foliares do arroz e o acréscimo no rendimento foi maior quando realizada duas aplicações, influenciados também pelo ingrediente ativo utilizado, tendo melhor ação quando em misturas de fungicidas com diferentes mecanismos de ação. Neste caso, as misturas de triazóis com estrobilurina (pyraclostrobin + epoxiconazole, trifloxystrobin + tebuconazole, trifloxystrobin + cyproconazole, trifloxystrobin + propiconazole) foram as que se destacaram neste trabalho.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2003. FNP – Consultoria & Comércio. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: ARGOS, 2003. p.139-156.

ASSUITI, J.; BALARDIN, R. S.; SOUSA, A. D. Avaliação do fungicida Azoxystrobin (Priori) aplicado aéreo no controle de *Rhizoctonia solani* na cultura do arroz irrigado no sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2., 2001, Porto Alegre - RS, **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 2001. p.348-349.

BALARDIN, R. S.; BORIN, R. C. **Doenças na cultura do arroz irrigado**. Santa Maria: UFSM, 2001. 48 p. il.

CELMER, A. F.; BALARDIN, R. S. Dano devido doenças foliares no arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3., 2003, Balneário Camboriú - SC, **Anais...** Itajaí: EPAGRI, 2003. p.326-327.

CHIN, K. M.; BHANDHUFALCH, A. The importance of crop growth states for determining the application timing of disease control agents on rice. In: GRAYSON, B. T.; GREEN, M. B.; COPPING, L. G. **Pest Management in Rice**. London - UK,

Society of Chemical Industry by Elsevier Applied Science, 1990. p.131-154.

CORREA-VICTORIA, F. J.; ZEIGLER, R. S. Pathogenic variability in *Pyricularia grisea* at a rice blast 'hot spot' breeding site in eastern Colombia. **Plant Disease**, St. Paul, v.77, p.1029-1034, 1993.

DALLAGNOL, L. J.; BALARDIN, R. S.; MADALOSSO, M. et al. Efeito do controle químico das doenças foliares sobre a produção e qualidade de arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4., 2005, Santa Maria - RS, **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2005. p.511-513.

FARIAS, C. R. J.; REY, M. S.; CORRÊA, C. L. et al. Qualidade sanitária de sementes de diferentes cultivares de arroz (*Oryza sativa*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 37, 2004, Gramado - RS, **Suplemento**, v.29, Brasília:SBF, 2004. p.147-147.

FILIPPI, M. C.; PRABHU, A. S. Doenças do arroz e seu controle. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L. F. **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.139 -156.

LANCASHIRE, P. D.; BLEIHOLDER, H.; LANGLELUDDECKE, P. et al. An uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. **Annals Applied Biology**, Warwick, England, v.119, n 3, p.561-601, 1991.

MACIEL, J. L. N.; TRONCHONI, J. G., Avaliação de fungicidas para o controle de doenças da parte aérea do cultivar IRGA 417. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3., 2003, Balneário Camboriú - SC, **Anais...**Itajaí: EPAGRI, 2003. p.332-333.

MALAVOLTA, V. M. A.; PARISI, J. J. D.; TAKADA, H. M. et al. Efeito de diferentes níveis de incidência de *Bipolaris oryzae* em sementes de arroz sobre aspectos fisiológicos da semente, transmissão do patógeno as plântulas e produção. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.28, n 4, p.336-340, 2002.

MIURA, L.; PERUCH, L. A. M.; SILVA, C. M. et al. Épocas de aplicação e rendimento de grãos inteiros determinam a eficiência de fungicidas no controle da brusone. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4., 2005, Santa Maria - RS, **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2005. p.517-519.

PRABHU, A. S.; FARIA, J. C. Relacionamentos quantitativos entre brusone nas folhas e panículas e seus efeitos sobre enchimento e peso dos grãos em arroz de sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p.219-223, 1982.

PRABHU, A. S.; FARIA, J. C.; ZIMMERMANN, F. J. P. Comparative yield loss estimates due to blast in some upland rice cultivars. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília. v.14, n.3, p. 227-232, 1989.

PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C.; ZIMMERMANN, F. J. P. Cultivar response to fungicide application in relation to rice blast control, productivity and sustainability. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.1, p.11-17, 2003.

SILVA, G. B.; PRABHU, A. S.; ZIMMERMANN, F. J. P. Manejo integrado da brusone em arroz no plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.4, p. 481-487, 2003.

SOLIGO, E. A.; AZZINI, L. E.; VILELLA, O. V. Incidência de fungos e manchas em sementes de genótipos de arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 37., 2004, Gramado – RS, **Suplemento**, v.29, Brasília:SBF, 2004. p.204-205.