



## EFEITO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS SOBRE O CONTROLE DAS PRINCIPAIS DOENÇAS E PRODUTIVIDADE DO ARROZ IRRIGADO E DE TERRAS ALTAS

GIL RODRIGUES DOS SANTOS<sup>1</sup>, CARLOS MARTINS SANTIAGO<sup>2</sup>, BRENNER MAGNABOSCO MARRA<sup>3</sup>, JULCEMAR DIDONET<sup>4</sup>, JOENES M. PELÚZIO<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Prof. Adjunto, Universidade Federal do Tocantins – UFT, Caixa Postal 66 – 77400-000 – Gurupi, TO

<sup>2</sup> EMBRAPA Arroz e Feijão, 74001-970 – São Antonio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Depto Fitopatologia-Universidade de Brasília – UNB, 70910-900 – Brasília, DF

<sup>4</sup> Prof. Assistente, Universidade Federal do Tocantins – UFT, Caixa Postal 66 – 77400-000 – Gurupi, TO

---

### RESUMO

Este estudo foi realizado na safra agrícola 2002/2003 no Projeto Formoso – Tocantins, com o objetivo de verificar a eficiência de diferentes fungicidas no controle das principais doenças do arroz plantado em condições de campo irrigado e em terras altas. A incidência de brusone das panículas foi diminuída pela maioria dos produtos testados, porém o Tricyclazol isolado ou em mistura com o Trifloxistrobina + Propiconazol ou Mancozeb Líquido foram os melhores tratamentos. Nenhum fungicida mostrou eficiência no controle de mancha-parda nos dois ensaios. A menor severidade de mancha dos grãos foi verificada nos tratamentos com Trifloxistrobina + Propiconazol em mistura com Tricyclazol em condições irrigadas e em terras altas. A maioria dos fungicidas testados aumentou a produtividade.

**Palavras-chave:** *Oriza sativa*, brusone das panículas, mancha dos grãos

### FUNGICIDES SPRAYS EFFECTS ON THE CONTROL OF THE IRRIGATED AND HIGHLAND RICE DISEASES AND ON ITS PRODUCTIVITY

#### ABSTRACT

This experiment was carried out during the agricultural period from 2002/2003, in the Formoso Project, Tocantins, to study the effect of the fungicides in the control of the most important rice diseases, cultivated on irrigated and highland field conditions. The neck blast incidence was decreased with the majority of the applied fungicides; however, the best results were obtained with the tricyclazol applied alone or in mixtures with Trifloxistrobina + Propiconazol or Mancozeb Liquid. No control of brown spots was observed. The lowest grain spot severity was observed with the application of Trifloxistrobina + Propiconazol in mixture with Tricyclazol on cultivated rice in irrigated and highland field conditions. The productivity was increased by the most of the tested fungicides.

**Key words:** *Oriza sativa*, neck blast, grain spot

## INTRODUÇÃO

Dentre as doenças importantes do arroz (*Oriza sativa* L.) no Estado do Tocantins destacam-se a brusone, mancha-parda e mancha dos grãos devido aos grandes prejuízos na produtividade e na qualidade dos grãos (Rangel et al., 1992). E apesar de estudos de melhoramento desenvolvidos na região indicarem boas perspectivas de seleção de genótipos superiores, atualmente todos os cultivares plantados são suscetíveis em maior ou menor grau a essas doenças. Os fungicidas utilizados na parte aérea não têm controlado eficientemente essas moléstias, contribuindo para o encarecimento do processo de produção (Soave et al., 1984; Santos et al., 2003).

A brusone, causada pelo fungo *Pyricularia grisea*, pode infectar as folhas, sementes, raqui, nó basal e as panículas (Bedendo, 1997). Segundo Prabhu e Bedendo (1990), a infecção do nó da base da panícula é mais conhecida como brusone das panículas ou do pescoço. Os cachos atacados logo após a emissão e até a fase leitosa são totalmente chochos, enquanto que aqueles atacados mais tarde sofrem redução no peso dos grãos. As perdas na lavoura podem atingir 100% quando as condições são favoráveis à ocorrência da doença (Prabhu et al., 1995).

A mancha dos grãos é uma enfermidade de etiologia complexa e incide no período que vai do florescimento até a maturação, caracterizando-se por manchas nas glumas, que variam de pequenos pontos escuros a extensas áreas que podem atingir até 100% de sua superfície. Essa descoloração pode estar restrita às glumas, bem como pode atingir internamente os grãos (Ou, 1985). As manchas de sementes podem ser causadas por um complexo fúngico. Além de outros menos frequentes e pouco severos, os seguintes fungos já foram citados como causadores de manchas de sementes pelas suas altas frequências e severidade nesse sistema de cultivo: *Pyricularia grisea*, *Drechslera oryzae*, *Phoma sorghina*, *Curvularia* sp., *Epicoccum* sp., *Nigrospora* sp., *Trichoconiella padwickii* e *Rhynchosporium oryzae* = *Gerlachia oryzae* (Soave et al., 1984). O fungo *D. oryzae* que faz parte desse complexo também pode ser encontrado infectando as folhas e glumelas, mas também pode surgir sobre o coleóptilo, bainhas e ramificações das panículas (Ferreira, 1998).

Atualmente, a mancha dos grãos causa prejuízos em lavouras de vários Estados brasileiros, tais como:

Goiás (Costa, 1991); Mato Grosso (Souza et al., 1993) e Tocantins (Santos et al., 1994). As condições de ambiente favoráveis ao desenvolvimento da doença são alta precipitação intermitente e um período de luminosidade por quatro semanas antes do florescimento (Singh et al., 1987).

No Brasil, existe um grande número de fungicidas registrados para o controle de doenças na parte aérea do arroz, no entanto, em Estados como Tocantins e Mato Grosso que possuem alta pressão de inóculo, poucos produtos demonstram eficiência na proteção das plantas. Dessa forma, há uma necessidade em testar novas moléculas para que o orizicultor tenha opções de uso e de rotação de fungicidas, como é o caso de fungicidas derivados de estrobilurinas, evitando, assim, a indução de resistência nos patógenos.

Este trabalho teve como principal objetivo avaliar o efeito de diferentes fungicidas sobre o controle das principais doenças e na produtividade do arroz irrigado e de terras altas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram realizados no ano agrícola 2002/2003, no Projeto Formoso, em área experimental do Campo de Apoio a Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola do Tocantins no Município de Formoso do Araguaia, Tocantins.

Foram realizados dois ensaios, empregando-se o cultivar Metica 1 em cultivo irrigado e o cv. Primavera, para as condições de terras altas (sequeiro). Esses cultivares foram utilizados por serem plantados no Tocantins e são suscetíveis às principais doenças. As parcelas experimentais, cada uma delas, possuía uma área de 10 m<sup>2</sup>, com 10 linhas de 5 m de comprimento. O espaçamento entre linhas e a densidade de semeadura foram, respectivamente, 0,20 m e 100 sementes m<sup>-1</sup> para o ensaio irrigado e 0,40 m e 70 sementes m<sup>-1</sup> para o ensaio de terras altas. No ensaio irrigado, a adubação de plantio foi de 600 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 05-25-15 e foi feito cobertura com uréia (60 kg de N ha<sup>-1</sup>) aos 55 dias após o plantio. No ensaio de terras altas, a adubação de plantio foi de 300 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 05-25-15 e foi feito cobertura no perfilhamento com 100 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 20-0-20, e no emborrachamento se fez outra cobertura com 100 kg ha<sup>-1</sup> de uréia. O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso, com 11 tratamen-

**Tabela 1.** Tratamentos (ingredientes-ativo – i.a.) de fungicidas e respectivas doses do produto comercial (P.C.) ha<sup>-1</sup> e esquema de aplicação em arroz irrigado e de terras altas, em Formoso do Araguaia, Tocantins, ano agrícola 2002/2003

Tratamentos Fungicidas (i.a.)	Arroz irrigado Dose (P.C.ha <sup>-1</sup> )	Arroz de terras altas Dose (P.C.ha <sup>-1</sup> )	Aplicações	
			Emborrachamento	21 dias depois
1 - Azoxistrobina (Az)	400 g + 0,5% vol/óleo	350 g + 0,5% vol/óleo	Az	Az
2 - Trifloxistrobina + Propiconazol (TFP)	650 g	500 g	TFP	TFP
3 - Tricyclazol	200 g	200 g	Tricyclazol	Tricyclazol
4 - Tricyclazol	250 g	250 g	Tricyclazol	Tricyclazol
5 - Mancozeb líquido (L)	5,0l	4,0l	Mancozeb L	Mancozeb L
6 - Az + Tricyclazol	400 g	350 g	Az	-
7 - TFP + Tricyclazol	400 g + 250 g	350 g + 250 g	-	Az + Tricyclazol
	650 g	500 g	TFP	-
8 - Mancozeb L + Tricyclazol	650 g + 250 g	500 g + 250 g	-	TFP + Tricyclazol
	6,0l	4,0l	Mancozeb L	-
9 - Mancozeb (pó) + Tricyclazol	6,0l + 250 g	4,0l + 250 g	-	Manc. + Tricyclazol
	3,5 kg	3,5 kg	Mancozeb (pó)	-
10 - Mancozeb (pó)	3,0 kg + 250 g	3,0 kg + 250 g	-	Manc. + Tricyclazol
	3,0 kg	3,0 kg	Mancozeb (pó)	Mancozeb (pó)
11 - Testemunha	sem fungicida	sem fungicida	-	-

tos (fungicidas aplicados isoladamente ou em misturas) e três repetições. Os tratamentos utilizados nos dois ensaios foram os mesmos (Tabela 1) diferindo-se apenas nas dosagens. A aplicação dos fungicidas foi feita em dois estádios de desenvolvimento do arroz: durante o emborrachamento e aos 21 dias após a primeira pulverização. Realizou-se por meio de pulverizador costal a CO<sub>2</sub>, com pressão ajustada para 42 libras pol<sup>2</sup> e volume de calda correspondente a 300 l ha<sup>-1</sup>.

Em campo, as doenças foram avaliadas quanto a severidade da mancha-parda e a incidência de brusone das panículas. A avaliação da mancha-parda foi realizada 20 dias após a última aplicação dos fungicidas (cerca de 10 dias antes da colheita), para evitar contaminações por saprófitas no período de grão maduro, sendo neste procedimento empregada uma escala de notas proposta pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT): 0 = sem sintomas da doença; 1 = < 1% do tecido doente; 3 = 1 a 5% do tecido doente; 5 = 6 a 25% do tecido afetado; 7 = 26 a 50% do tecido doente; 9 = mais de 50% do tecido doente.

A avaliação da incidência de brusone das panículas foi realizada aproximadamente 10 dias antes da colheita em uma amostragem de 100 perfilhos por parcela, sendo, neste procedimento, considerada a razão entre o número de plantas doentes e o total de perfilhos avaliados.

Em laboratório, cerca de 500 sementes por parcela foram degranadas das panículas para se realizar a quantificação da severidade de mancha dos grãos, confor-

me a seguinte escala de notas (Santos et al., 2000): 0 = grão sadio; 1 = pontuações do tamanho de cabeça de alfinete; 2 = manchas bem definidas com 25 a 50% de área manchada; 3 = 51 a 75% de área coberta com manchas; e 4 = 76 a 100% da área doente.

A produtividade foi avaliada considerando-se o peso dos grãos colhidos na área central de 2,4 m<sup>2</sup>, de cada parcela (dispensando-se a bordadura), sendo os valores obtidos transformados em kg ha<sup>-1</sup>.

Para a análise estatística, os dados originais de severidade (notas) foram transformados em  $\sqrt{x+0,5}$  e os de incidência (percentagem) em arcoseno  $\sqrt{x+0,5}$ , sendo submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições irrigadas, conforme verifica-se na Tabela 2, a menor incidência de brusone das panículas foi nas plantas pulverizadas com Trifloxistrobina + Propiconazol (TFP) + Tricyclazol (Tratamento 7), e com Tricyclazol – 250 g ha<sup>-1</sup> (Tratamento 4); nessas observações, apenas o tratamento com Mancozeb (pó) não diferiu significativamente da testemunha. Em terras altas (Tabela 3), as menores incidências de brusone verificaram-se com a aplicação de Tricyclazol nas doses de 200 e 250 g ha<sup>-1</sup> (Tratamentos 3 e 4) e de Tricyclazol em mistura com Mancozeb na forma líquida (Tratamento 8), tendo maioria dos tratamentos

**Tabela 2.** Efeito da aplicação de fungicidas sobre a incidência e severidade de doenças, e produtividade do arroz, cv. Metica 1, em condições de irrigação, no Projeto Formoso, ano agrícola 2002/2003

Tratamento	Incidência brusone paniculas	Severidade mancha-parda	Severidade mancha dos grãos	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
1 - Azoxistrobina (Az)	22,2 bcd <sup>1</sup>	6,0 <sup>2</sup>	3,0 a <sup>2</sup>	4596 ab
2 - Trifloxistrobina + Propiconazol (TFP)	15,5 bcde	3,5	1,7 bc	5182 ab
3 - Tricyclazol-200g	13,0 def	8,5	4,0 a	5170 ab
4 - Tricyclazol-250g	8,5 ef	8,5	4,0 a	5285 a
5 - Mancozeb líquido (L)	25,0 bc	6,0	3,5 a	4552 ab
6 - Az + Tricyclazol	13,5 bcdef	5,0	3,2 a	4999 ab
7 - TFP + Tricyclazol	6,5 f	3,0	1,5 c	5137 ab
8 - Mancozeb L + Tricyclazol	14,7 bcdef	5,5	2,7 abc	4857 ab
9 - Mancozeb (pó) + Tricyclazol	14,7 bcdef	6,0	3,5 a	4576 ab
10 - Mancozeb (pó)	31,0 ab	6,0	3,7 a	4419 ab
11 - Testemunha	40,2 a	8,5	4,0 a	4099 b
Coefficiente de variação (CV %)	13,0	22,6	9,1	9,2

<sup>1</sup>Dados originais transformados em arco seno ( $x + 0,5$ )<sup>1/2</sup>; <sup>2</sup>Dados originais transformados em ( $x + 0,5$ )<sup>1/2</sup>  
Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

diferido da testemunha, exceto o Mancozeb pó. Outros estudos também evidenciaram o controle desta doença utilizando o fungicida Tricyclazol (Lasca et al., 1980; Brignani Neto et al., 1988; Ribeiro, 1989; Malavolta e Takada, 1997 e Santos et al., 2002a).

Para a mancha-parda, nenhum tratamento diferiu significativamente da testemunha no arroz irrigado (Tabela 2). Em arroz de terras altas (Tabela 3), verificou-se que apesar de vários tratamentos terem reduzido o nível de severidade da doença (Trats. 7, 5, 6, 2, 10 e 1), não houve uma diferença estatística significativa em relação à testemunha. Isso pode ser atribuído ao coeficiente de variação que foi alto (29,4%), utilizando os dados transformados e que não permitiu a detecção das diferenças entre os tratamentos.

Com relação a mancha dos grãos no sistema irri-

gado (Tabela 2) a menor severidade foi verificada com o tratamento TRP + Tricyclazol (Trat. 7) seguido pelo Trat. 2, TRP. Em terras altas (Tabela 3), todos os tratamentos reduziram a mancha dos grãos, porém os menores níveis de severidade foram novamente obtidos pelo fungicida TFP + Tricyclazol (Trat. 7), seguido do Tratamento 8 (Mancozeb L + Tricyclazol) que diferiram estatisticamente da testemunha.

De acordo com os dados apresentados a maioria dos fungicidas empregados não mostrou eficiência significativa no controle de mancha dos grãos e mancha-parda, porém houve redução da doença com relação à testemunha. Souza et al. (1993) e Malavolta e Takada (1997), apesar de utilizarem tratamentos diferentes, verificaram resultado semelhante. Neste trabalho foi observado que apesar da doença manchar o

**Tabela 3.** Efeito da aplicação de fungicidas sobre a incidência e severidade de doenças, e produtividade do arroz, cv. Primavera, em condições de terras altas, em Formoso do Araguaia, ano agrícola 2002/2003

Tratamento	Incidência brusone paniculas	Severidade mancha-parda	Severidade mancha dos grãos	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
1 - Azoxistrobina (Az)	22,2 bc <sup>1</sup>	2,5 <sup>2</sup>	2,0 ab <sup>2</sup>	3352 ab
2 - Trifloxistrobina + Propiconazol (TFP)	13,2 cde	2,0	2,2 ab	3385 ab
3 - Tricyclazol-200g	8,2 e	5,0	2,2 ab	3591 ab
4 - Tricyclazol-250g	8,7 de	4,5	2,5 a	3640 a
5 - Mancozeb líquido (L)	30,2 ab	1,5	1,5 ab	3426 ab
6 - AZ + Tricyclazol	13,2 cde	1,5	1,2 abc	3624 ab
7 - TFP + Tricyclazol	9,5 de	1,0	0,2 c	3729 a
8 - Mancozeb L + Tricyclazol	7,2 e	2,5	0,7 bc	3751 a
9 - Mancozeb (pó) + Tricyclazol	9,7 de	2,7	1,2 abc	3989 a
10 - Mancozeb (pó)	28,5 ab	2,0	2,0 ab	3376 ab
11 - Testemunha	43,2 a	5,0	3,0 a	3072 b
Coefficiente de variação (CV %)	17,5	29,4	26,4	7,4

<sup>1</sup>Dados originais transformados em arco seno ( $x + 0,5$ )<sup>1/2</sup>; <sup>2</sup>Dados originais transformados em ( $x + 0,5$ )<sup>1/2</sup>; Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

tegumento da semente, nem sempre compromete a qualidade física. Quando ela ultrapassa a casca da semente, forma espiguetas estéreis e diminui a produção do arroz.

Em ambos os ensaios, verificou-se que as plantas pulverizadas apresentaram maior produtividade, porém, para o arroz irrigado, apenas o tratamento com Tryciclazol 250 g ha<sup>-1</sup> em duas aplicações, diferiu significativamente da testemunha (Tabela 2). Em condições de terras altas (Tabela 3), os Tratamentos 9, 8, 7 e 4 foram significativamente diferentes da testemunha.

Apesar dos fungicidas reduzirem o nível de brusone das panículas, verificou-se na testemunha uma alta incidência no sistema irrigado (40,2%) e em terras altas (43,2%), o que pode ter influenciado na baixa produtividade obtida nos diferentes tratamentos, nos dois ensaios. A correlação desta doença com a produtividade foi comprovada por Santos et al. (2002b), quando estudaram a resistência de diferentes genótipos às principais doenças no sul do Estado do Tocantins.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEDENDO, I.P. Doenças do Arroz. In: KIMATI, H. et al. (Ed.). **Manual de Fitopatologia**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p.85-99.
- BRIGNANI NETO, P.; ROLIM, P.R.R.; RAMOS, W.J. Controle de *Pyricularia oryzae* em cultura de arroz de sequeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.13, n.1, p.116, 1988.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Sistema de evaluación estandar para arroz**. 2.ed. Cali: Columbia, 1983. 61p.
- COSTA, J.L.S. *Alternaria padwickii* e *Curvularia lunata*: patogenicidade e transmissão por sementes de arroz irrigado. **Fitopatologia Brasileira**, v.16, n.1, p.15-18, 1991.
- FERREIRA, C.M. **Recomendações técnicas para a cultura do arroz irrigado no Nordeste**. Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1998. 56p. (Embrapa-CNPAP. Documentos, 86).
- LASCA, C.C.; BRIGNANI NETO, F.; OLIVEIRA, D.A. Sanidade de sementes de arroz produzidas em campos tratados com fungicidas. **Fitopatologia Brasileira**, v.5, n.4, p.413, 1980.
- MALAVOLTA, V.M.A.; TAKADA, H.M. Controle químico de fungos causadores de manchas de grãos em arroz. **Summa Phytopathologica**, v.23, n.1, p.25-28, 1997.
- OU, S.H. **Rice diseases**. 2.ed. Surrey, England: Commonwealth Mycological Institute, 1985. 379p.
- PRABHU, A.S.; BEDENDO, I.P. **Principais doenças do arroz no Brasil**. 2.ed. Goiânia: CNPAP/EMBRAPA, 1990. 31p. (CNPAP/EMBRAPA. Documentos, 2).
- PRABHU, A.S.; BEDENDO, I.P.; FILIPPI, M.C. **Principais doenças do arroz no Brasil**. 3.ed. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1995. 43p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 2).
- RANGEL, P.H.N.; ZIMMERMANN, F.J.P.; NEVES, P.C.F. El CNPAP Investiga: decrece en Brasil el rendimiento del arroz de riego. **Arroz en las Americas**, Cali, v.13, n.1, p.2-4, 1992.
- RIBEIRO, A.S. **Controle integrado das doenças do arroz irrigado**. Pelotas: EMBRAPA-CPATB, 1989. 29p. (Circular Técnica, 3).
- SANTOS, G.R.; CARVALHO, E.M.; PELÚZIO, J.M. Reação de linhagens e cultivares de arroz a mancha-dos-grãos, mancha parda e brusone, em condições de campo, no Estado do Tocantins. **Revista Ceres**, v.47, n.270, p.125-33, 2000.
- SANTOS, G.R.; COSTA, W.M.; COSTA, H. Incidência de mancha parda do arroz no Projeto Formoso, Estado do Tocantins. **Fitopatologia Brasileira**, v.19, p.299, 1994. Suplemento.
- SANTOS, G.R. Influência do tratamento de sementes do arroz irrigado sobre o controle de manchas de grãos no Estado do Tocantins. **Lavoura Arrozeira**, v.49, n.426, p.21-23, 1996.
- SANTOS, G.R. et al. Adubação com silício: influência sobre as principais doenças e sobre produtividade de arroz irrigado por inundação. **Revista Ceres**, v.50, n.287, p.1-8, 2003.
- SANTOS, G.R. et al. Tratamento de sementes com fungicidas para controle da brusone foliar do arroz irrigado no Estado do Tocantins. **Revista Ceres**, v.49, n.281, p.55-62, 2002a.
- SANTOS, G.R. et al. Resistência de genótipos de arroz a doenças no sul do Estado do Tocantins. **Bioscience Journal**, v.18, n.1, p.3-12, 2002b.
- SINGH, B.M. et al. Factors affecting severity of glume blight in different of rice in Himachal Pradesh. **Indian Phytopathology**, v.31, p.419-423, 1997.
- SOAVE, J. et al. Selection of rice cultivars resistant to some pathogens using seed health testing. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, p.449-453, 1984.
- SOUZA, N.S.; BARROS, L.G.; PRABHU, A.S. **Incidência de mancha de grãos do arroz em relação à época de plantio e aplicação de fungicidas**. Cuiabá: EMPAER, 1993. 19 p. (Boletim de Pesquisa, 4).
- UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **ESTAT**: Programa de estatística desenvolvido pelo Departamento de Processamento de Dados da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. Jaboticabal, SP: UNESP, 1988. CD-ROM.