

CONTROLE QUÍMICO DE BRUSONE EM ARROZ IRRIGADO

CHEMICAL CONTROL OF LEAF BLAST IN IRRIGATED RICE CROP

Geraldo José Aparecido Dario¹ Paulo Augusto Manfron² Reinaldo Antonio Garcia Bonnecarrére³ Durval Dourado Neto⁴ Thomas Newton Martin³
Paulo Evandro Nobre Crespo⁵

RESUMO

O trabalho foi conduzido em várzea irrigada do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ-USP, Piracicaba SP no ano agrícola 2001/2002, utilizando a cultivar IAC-103, com o objetivo de verificar a eficiência agronômica do controle químico da brusone na cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado, através da utilização dos fungicidas (Trifloxystrobin, Propiconazole, Fluoxystrobin e Tebuconazole) e verificar sua seletividade a cultura. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 6 tratamentos e 4 repetições, com parcelas de 28,35 m². As variáveis avaliadas foram a área foliar infectada aos 7 dias e 14 dias após a antese, percentual de grãos infectados aos 26 dias após a antese, para o cálculo da porcentagem de eficiência, foi utilizada a fórmula de Abbott, segundo NAKANO *et al.* (1981) e rendimento de grãos ajustado para 13% de umidade. Pelas condições do presente experimento pode-se concluir que a aplicação dos fungicidas Trifloxystrobin, Propiconazole, Fluoxystrobin e Tebuconazole, nas doses propostas, são eficientes no controle de Brusone, além de não apresentarem fitointoxicação as plantas na cultura do arroz.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., infecção da folha e grãos, *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc.

ABSTRACT

The experiment was carried out in irrigated are of the Crop Production Department at University of São Paulo, Piracicaba SP in agricultural year 2001/2002, using IAC-103 cultivar, with the objective to verify the efficiency of the chemical control of leaf blast in the

1. Eng. Agr. Dr. Prof. Dep. Produção Vegetal, ESALQ/USP.

2. Eng. Agr. Dr. Prof. Titular Dep. de Fitotecnia, UFSM, Bolsista CNPq.

3. Eng. Agr. Doutorando ESALQ/USP, Bolsista CNPq.

4. Eng. Agr. Dr. Prof. Dep. Produção Vegetal, ESALQ/USP, Bolsista CNPq, E-mail dourado@esalq.usp.br.

5. Eng. Agr. Estagiário Departamento de Produção Vegetal, ESALQ/USP.

irrigated rice crop (*Oryza sativa* L.), through the use of the fungicides (Trifloxystrobin, Propiconazole, Fluoxystrobin and Tebuconazole) and to verify its selectivity the culture. The experimental delineation was randomized blocks, with 5 treatments and 4 repetitions. The evaluation had been percentage of leaf area infected to the 7 days and 14 days after flowering, percentage of infected grains to the 26 days after flowering, for the calculation of the efficiency percentage, were used the formula of Abbott, according to NAKANO *et al.* (1981) and grains production were adjusted for 13% of humidity. For the conditions of the present experiment it can be concluded that the application of the Trifloxystrobin fungicides, Propiconazole, Fluoxystrobin and Tebuconazole, in the doses proposals, are efficient in the control of leaf blast, beyond not presenting fitointoxicação the plants in the culture of the rice.

Key words: *Oryza sativa* L., leaf and grains infecction, *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc.

INTRODUÇÃO

Dentre as culturas de importância social e econômica no Brasil, o arroz ocupa lugar de destaque, representando de 15% a 20% do total de grãos colhidos no país. No ano de 2002, a produção brasileira representou 52% do total produzido na América do Sul e 1,8% do total mundial (AZAMBUJA *et al.*, 2004). O potencial produtivo da cultura do arroz situa-se entre 10 e 12 toneladas por hectare (IRGA, 2004). Apesar disso, o rendimento médio da cultura do arroz é de 5400 kg ha⁻¹ (TERRES *et al.*, 2004). Dentre os fatores que reduzem o rendimento da cultura estão os animais, plantas infestantes e as doenças. No que diz respeito às doenças da cultura do arroz a brusone [*Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. *Magnaporthe grisea* (Herbert) Barr], é a que mais altera negativamente a produção do arroz de terras

altas, independentemente da presença ou não de irrigação suplementar (PRABHU *et al.*, 2003).

Os sintomas típicos da brusone são manchas foliares, que possuem pequenas manchas azul-esverdeadas ou castanho-avermelhadas, rodeadas por um halo amarelado. Com a evolução da doença essas manchas evoluem para manchas alongadas, com bordos irregulares e de coloração marrom, como centro acinzentado. Porém, a coloração e a forma das lesões dependem muito das condições climáticas, da idade das lesões e do grau de susceptibilidade da cultivar. No caso de cultivares altamente susceptíveis, as manchas foliares podem espalhar-se por toda a folha e até mesmo tomar toda a planta, quando jovem (CARDOSO & KIMATI, 1980, RIBEIRO, 1988 e BEDENDO, 1997). Além dessa infecção, a brusone também pode estar presente nos

colmos (região dos nós), principalmente quando a planta está na fase adulta, formando um anel circundante e tem coloração semelhante à observada nas folhas (NUNES *et al.*, 2004). O mesmo autor destaca a infecção na panícula (ráquis) e ramificações primárias, secundárias pedicelos e glumas. Se a infecção ocorrer antes da fase leitosa, ocorre o secamento total da panícula, apresentando coloração parda, diferente da coloração esbranquiçada que caracteriza o ataque da broca-do-colmo. Quando as condições de umidade forem elevadas, existe a esporulação realizado pelo fungo nas espiguetas, causando o chochamento completo na fase leitosa (RIBEIRO, 1988 e PRABHU *et al.*, 1999).

As perdas causadas pela presença da brusone podem chegar a 65% quando a doença está presente durante todo o ciclo (FARIA & PRABHU, 1980). Aumentando-se em 1% a severidade da brusone, ocorre a redução média de 2,7% e 1,5% nas cultivares de ciclo precoce e médio, respectivamente (PRABHU *et al.*, 1989). Os prejuízos advindos do ataque da brusone variam conforme a intensidade de ataque, que é dependente do grau de resistência da cultivar, da época de incidência, das práticas culturais e das condições climáticas.

As reduções no rendimento de grãos são causadas através de efeitos diretos e indiretos da brusone sobre a cultura. Como efeito direto pode-se citar que durante a fase vegetativa ocorre a redução da estatura da planta e número de perfilhos, na fase reprodutiva percebe-se a redução do número de grãos por panícula e o peso de grãos (PRABHU *et al.*, 1986). Outros autores como PRABHU *et al.* (1986) e PINNSCHMIDT *et al.* (1994), acrescentam que os efeitos diretos sobre as panículas também ocasionam, redução da produtividade, peso de grãos, percentagem de grãos formados, número de grãos por panícula e índice de colheita. As indiretas são ocasionadas pela doença afetar a fotossíntese e a respiração (SUN *et al.*, 1986 e BASTIAANS *et al.*, 1994).

O objetivo de presente trabalho foi verificar a eficiência agronômica do controle químico da brusone na cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado e verificar sua seletividade a cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalado um experimento com a cultura de arroz, cultivar IAC-103, na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, município de Piracicaba, SP, localizado a 22°41'55"S (latitude), 47°37'47"W (longitude), 509 m (altitude), com topografia plana. A semeadura foi

procedida no dia 30.11.2001, na densidade de 70 sementes viáveis por metro linear. Como adubação de base utilizou-se 150 kg ha⁻¹ da formulação 08-28-16. A aplicação de adubação nitrogenada foi realizada com uréia aos 40, 56, 72 e 110 dias após a semeadura, totalizando 100 kg ha⁻¹.

O controle do Percevejo-sugador (*Tibraca limbiventris* Stal), foi utilizado o inseticida Parathion methyl (Folidol 600) na dose de 1.200,00 g i.a. ha⁻¹ (2,00 L ha⁻¹ - produto comercial). As plantas daninhas foram controladas através da retirada manual e do manejo da água. A inoculação de fontes de *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. [*Magnaporthe grisea* (Herbert) Barr], foi realizada colocando-se folhas contendo o patógeno no interior das parcelas.

Foram realizadas duas aplicações de fungicidas sobre cada parcela experimental, com intervalo de 14 dias entre as pulverizações (80 e 94 DAE), nos estádios de emborrachamento e pleno florescimento, respectivamente. Utilizou-se um pulverizador costal a gás carbônico dotado de barra pulverizadora com sete bicos jato plano de uso ampliado XR Teejet 100.02VS, numa pressão constante de 30 lbf pol² e um gasto de calda equivalente a 300 L ha⁻¹. As condições climáticas no momento da aplicação eram respectivamente nos dias 25.02.2002 e 11.03.2002: temperatura ambiente de 28°C

e 32°C, umidade relativa do ar 48% e 60% e velocidade do vento de 2,0 km h⁻¹ e 0,0 km h⁻¹.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 6 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos são diferentes composições de produtos para o controle da brusone, estando descritos na tabela 1. As parcelas experimentais constituíram-se de nove linhas com nove metros de comprimento. Porém, as avaliações foram realizadas sobre a parcela útil, com área de 8,75 m² (5 linhas x 5 m). As variáveis avaliadas foram percentual da área foliar infectada (AFI, %) aos 7 dias (7 DAA) e 14 dias após a antese (14 DAA), percentual de grãos infectados aos 26 dias após a antese (26 DAA), para o cálculo da porcentagem de eficiência (E, %), foi utilizada a fórmula de Abbott, segundo NAKANO *et al.* (1981) e rendimento de grãos ajustado para 13% de umidade. Para a análise da variância, os dados expressos em percentagem sofreram transformação \sqrt{x} , e as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento desenvolveu-se de modo que as plantas infestantes e insetos não interferiram no seu desenvolvimento. A aplicação dos fungicidas não causou fitotoxicidade as plantas de arroz em

nenhuma das combinações utilizadas. A variável percentual da área foliar infectada aos 7 dias após a antese (7 DAA), verifica-se que os tratamentos apresentaram diferenças significativas, onde o tratamento T3, apresentou a menor área foliar infectada. Em comparação o tratamento controle obteve a maior área foliar infectada (75%). Quanto ao percentual de eficiência de controle, verifica-se que todos os tratamentos apresentaram eficiência superior a 95% aos 7 dias após a antese. Para a variável 14 DAA, houve uma alteração no desempenho dos tratamentos aplicados com relação aos 7 DAA. Os melhores tratamentos foram T5 e T6, que possibilitaram somente 1,75% de infecção da área foliar. A eficiência de controle de brusone, reduziu-se do tratamento T4 dos 7 DAA para os 14 DAA em quatro pontos percentuais. A menor redução foi obtida nos tratamentos T5 e T6.

Para a variável número de grãos infectados aos 26 DAA, verifica-se que o melhor tratamento foi o tratamento T5, onde os tratamentos T4 e T5 não diferiram significativamente entre si. A eficiência de controle foi superior a 90% somente nos tratamentos T3 e T5. Os demais tratamentos não tiveram uma eficiência de controle superior a 85,50%. Com o objetivo de avaliar o efeito da presença de brusone nas sementes de arroz sobre a produção de

grãos CORNÉLIA *et al.* (2000), descreve que a associação entre a incidência de brusone na panícula no campo e a presença do agente causal na semente não apresentam resultados consistentes, sugerindo a ação de outros fatores envolvidos. Além disso, para que haja condenação de campos de produção de sementes de arroz de sequeiro, deve-se levar em conta, além da ocorrência da enfermidade no campo, a análise sanitária das sementes em laboratório. A *Pyricularia grisea* ataca, de modo semelhante, os materiais plantados em condições de sequeiro tradicional e sob irrigação por aspersão (CORNÉLIA *et al.*, 2000).

A incidência de 82,5% da área foliar infectada e 27,5% de grãos infectados ocasionou uma redução de 38,96% na produção de grãos de arroz. Esses dados estão de acordo com PRABHU *et al.* (1986), que relata reduções de 15% a 38% na produção de grãos, em condições de campo, enquanto reduções de 37% a 44% nas cultivares precoces e de ciclo médio, respectivamente. Em outros casos, onde a doença ocorre durante toda a fase da produção, o rendimento de grãos pode alcançar prejuízos de 65% da produção (FARIA & PRABHU, 1980).

Segundo COSTA *et al.* (2002), que classificou os coeficientes de variação de uma série de experimentos para a cultura do

arroz, e classifica como baixo os valores de coeficiente de variação para a variável incidência de brusone na folha. Isso confere uma alta precisão dos resultados obtidos neste experimento para as variáveis área foliar infectada aos 7 e 14 dias após a antese. O mesmo acontece com os valores de rendimento de grãos.

Apesar dos tratamentos serem diferentes entre si, no que diz respeito ao percentual de controle da brusone nas folhas e grãos, não houve diferenças significativas entre os tratamentos com fungicidas. Nas parcelas controle, sem a aplicação de fungicidas o rendimento de grãos foi significativamente diferente dos outros tratamentos. A média do rendimento de grãos para os tratamentos com aplicação de fungicidas foi de 5439 kg ha⁻¹, ficando acima da média da produção de arroz na região sudeste que foi no mesmo período de 2.358 kg ha⁻¹ (AZAMBUJA et al., 2004).

CONCLUSÕES

Pelas condições do presente experimento pode-se concluir que a aplicação dos fungicidas Trifloxystrobin, Propiconazole, Fluoxystrobin e Tebuconazole, nas doses propostas, são eficientes no controle de Brusone, além de não apresentarem fitointoxicação as plantas na cultura do arroz.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, I.H.V.; VERNETTI JR., F.J.; MAGALHÃES JR., A.M. Aspectos socioeconômicos da produção de arroz. In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.M. de (Ed.), **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Embrapa, Brasília, 2004, p.23-44.

BASTIAANS, L.; RABBINGE, R.; ZADOKS, J.C. Understanding and modeling leaf blast effects on crop physiology and yield. In: ZEIGLER, R.S.; LEONG, S.A.; TENG, P.S. (Ed.). **Rice blast disease**. Wallingford: CAB, 1994. p.357-380.

BEDENDO, I.P. Doenças do arroz; *Oryza sativa* L. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia**; doenças das plantas cultivadas. 3.ed. São Paulo, Ceres, 1997. v.2. cap.10. p.85-99. (Edição Ceres, 4).

CARDOSO, E.J.B.N. & KIMATI, H. Doenças do arroz; *Oryza sativa* L. In: GALLI, F.; CARVALHO, P. de C.T. de; TOKESHI, H.; BALMER, E.; KIMATI, H.; CARODOSO, C.O.N.; SALDADO, C.L.; KRÜGNER, T.L.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de Fitopatologia**; doenças das plantas cultivadas. 2.ed. São Paulo, Ceres, 1980. v.2. cap.7. p.75-86. (Edição Ceres, 4).

CORNÉLIO, V.M.O.; SANTOS, P.G.; SOARES, A.A. *et al.*, **Associação entre a incidência de brusone e a presença de *Pyricularia grisea* nas sementes de arroz.** Pesquisa Agropecuária. Brasileira, Brasília, v.35, n.3, p.639-645, mar. 2000.

COSTA, N.H. DE A.D., SERAPHIN, J.C. AND ZIMMERMANN, F.J.P. A new method of variation coefficient classification for upland rice crop. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.37, n.3, p.243-249, 2002.

FARIA, J.C.; PRABHU, A.S. Intensidade de brusone nas folhas em fases avançadas do desenvolvimento do arroz, baseada no número inicial de lesões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.15, n.2, p.143-147, 1980.

FARIA, J.C.; PRABHU, A.S. Intensidade de brusone nas folhas em fases avançadas do desenvolvimento do arroz, baseada no número inicial de lesões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.15, n.2, p.143-147, 1980.

IRGA - Instituto Riograndense do Arroz. Arroz RS – O Programa da Produtividade. Online. Internet.

<http://www.irga.rs.gov.br/arrozrs.htm>). Acesso em 19 de agosto de 2004, 11:45.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. **Entomologia econômica.** Piracicaba, Livroceres, 1981. 314p.

NUNES, C.D.M.; RIBEIRO, A.S.; TERRES, A.L.S. Principais doenças em arroz irrigado e o seu controlo. In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.M. de (Ed.), **Arroz irrigado no sul do Brasil.** Embrapa, 2004, p.579-621.

PINNSCHMIDT, H.O.; TENG, P.S.; YONG, L. Methodology for quantifying rice yield effects of blast. In: ZEIGLER, R.S.; LEONG, S.A.; TENG, P.S. (Ed.). **Rice blast disease.** Wallingford: CAB, p.381-408, 1994.

PRABHU, A.S.; FARIA, J.C.; CARVALHO, J.R.C. Efeito da brusone sobre a matéria seca, produção de grãos e seus componentes, em arroz de sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 5, p.495-500, 1986.

PRABHU, A.S.; FARIA, J.C.; CARVALHO, J.R.P. Efeito da brusone sobre a matéria seca, produção de grãos e seus componentes em arroz de sequeiro.

- Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 5, p.495-500, 1986.
- 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.; ARAÚJO, L.G.; FAUSTINA, C., *et al.* **Estimativa de danos causados pela brusone na produtividade de arroz de terras altas.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.38, n.9, p.1045-1051, 2003.
- PRABHU, A.S.; FILIPPI, M.C.; RIBEIRO, A.S. Doenças e o seu controle. In: VIEIRA, N.R. de A.A.; SANTOS, A.B. dos; SANT'ANA, E.P. **A cultura do arroz no Brasil.** Santo Antônio de Goiás. EMBRAPA Arroz e Feijão, 1999. p.262-307.
- RIBEIRO, A.S. **Doenças do arroz irrigado.** Pelotas, CPATB, 1988. 56p. (Circular Técnica, 19).
- SUN, S.Y.; JIN, M.Z.; ZHANG, Z.M.; *et al.* Rice blast disease and its control. Shanghai: Shanghai Scientific and Technology, 1986. 182p.
- TERRES, A.L.S.; FAGUNDES, P.R.R.; MACHADO, M.O.; *et al.*, In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.M. DE (Ed), **Arroz irrigado no sul do Brasil.** Embrapa, Brasília, 2004, p.23-44.

TABELA 1 - Relação dos tratamentos avaliados, nome comum e produto comercial, doses em gramas de ingrediente ativo por hectare ($g\ ha^{-1}$) e litros do produto comercial por hectare ($L\ ha^{-1}$), Piracicaba, SP, 2002.

Tratamento	Nome Comum	Produto Comercial	Dose $g\ ha^{-1}$	Dose $L\ ha^{-1}$
T1	Testemunha	---	-	-
T2	Trifloxystrobin	+ Stratego 250 ec	62,50 + 62,50	0,50
	Propiconazole			
T3	Trifloxystrobin	+ Stratego 250 ec	93,75 + 93,75	0,75
	Propiconazole			
T4	Fluoxystrobin	+ HEC 5725 061 & HWG 1608	48,80 + 111,20	0,80
	Tebuconazole	139 SE		
T5	Fluoxystrobin	+ HEC 5725 061 & HWG 1608	61,00 + 139,00	1,00
	Tebuconazole	139 SE		
T6	Tebuconazole	Folicur 200 CE	150,00	0,75

TABELA 2 - Média do percentual da área foliar infectada (AFI, %) aos 7 e aos 14 dias após a antese (7 DAA e 14 DAA), percentual de grãos infectados (GI, %) aos 26 dias após a antese (26 DAA), percentagem de eficiência de controle (E, %), rendimento de grãos (R, kg ha⁻¹) (13% de umidade) e coeficiente de variação (CV, %) para a cultivar IAC-103 . Piracicaba, SP, 2002.

Tratamento	7 DAA		14 DAA		26 DAA		R
	AFI	E	AFI	E	GI	E	
T1	75,00a	-	82,50a	-	27,50 a	-	3320,00 b
T2	3,50 b	95,33	3,50 bc	95,76	5,00 b	81,82	5352,00 a
T3	0,75 c	99,00	3,00 bc	96,36	2,50 bc	90,91	5528,00 a
T4	2,00 bc	97,33	5,50 b	93,33	4,00 bc	85,45	5384,00 a
T5	1,00 bc	98,67	1,75 c	97,88	1,50 c	94,54	5523,43 a
T6	1,00 bc	98,67	1,75 c	97,88	4,00 bc	85,45	5405,71 a
CV	14,50		15,30		14,29		1,19

* médias não ligadas pela mesma letra diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro