

EFEITO DA BRUSONE SOBRE A MATÉRIA SECA, PRODUÇÃO DE GRÃOS E SEUS COMPONENTES, EM ARROZ DE SEQUEIRO¹

ANNE SITARAMA PRABHU, JOSIAS CORREA DE FARIA²
e JOSÉ RUY PORTO DE CARVALHO³

RESUMO – Comparou-se o efeito da brusone (*Pyricularia oryzae* Cav.) nas folhas e nas panículas sobre a matéria seca, altura da planta, peso de 1.000 grãos, percentagem de grãos vazios, peso das panículas e produtividade de grãos em cinco cultivares de arroz de ciclo precoce e nove de ciclo médio, em condições de sequeiro. A altura das plantas e a matéria seca foram reduzidas significativamente nas cultivares precoces. As variações no peso de 1.000 grãos e na percentagem de espiguetas vazias foram melhor explicadas por brusone nas panículas do que nas folhas. As perdas médias do peso de 1.000 grãos variaram de 8% a 14%, e a percentagem de grãos vazios, de 19% a 58%, tanto nas cultivares precoces como nas de ciclo médio. As perdas na produtividade variaram entre 15% a 38%, nas cultivares precoces, e de 37% a 44%, nas de ciclo médio, durante dois anos, quando a brusone foi parcialmente controlada.

Termos para indexação: *Pyricularia oryzae*, *Oryza sativa*, avaliação de perdas.

EFFECT OF BLAST ON DRY MATTER PRODUCTION, GRAIN YIELD AND YIELD COMPONENTS IN UPLAND RICE

ABSTRACT - The effect of leaf and panicle blast (*Pyricularia oryzae* Cav.) on dry matter production, plant height, 1,000 grain weight, percentage of unfilled grains, panicle weight and grain yield were compared in five early and nine medium duration cultivars under upland conditions. The reduction in plant height and loss in dry matter yield were significant in early maturing cultivars. The variation in 1,000 grain weight and percentage of unfilled grains was explained more by panicle blast than leaf blast. The effect was, however, greater in increasing the percentage of unfilled grains (19% to 58%) than 1,000 grain weight reduction (8% to 14%) both in early and medium maturing cultivars. The average yield loss during two years, for early varieties ranged from 15% to 38% and for medium duration ones from 37% to 44% when blast was partially controlled.

Index terms: *Pyricularia oryzae*, *Oryza sativa*, loss estimates.

INTRODUÇÃO

A brusone, causada por *Pyricularia oryzae* Cav., é a principal enfermidade do arroz de sequeiro no Brasil Central. As condições de deficiência hídrica e a ocorrência de períodos prolongados de orvalho favorecem a alta incidência de brusone (Prabhu 1980, 1983). A falta de cultivares com alto grau de resistência e a disponibilidade de diversos fungicidas especificamente indicados para o controle da brusone favoreceram o uso destes produtos em arroz de sequeiro, nos últimos anos (Santana et al. 1978).

A análise dos efeitos da brusone sobre o crescimento e o desenvolvimento da planta e as consequentes perdas nos componentes de produção fornecem subsídios à economicidade do controle. A maior parte das informações existentes baseia-se em estudos realizados com arroz irrigado, em condições ecológicas diferentes das do arroz de sequeiro (Goto 1965, Padmanabhan 1965, Katsube & Koshimizu 1970, Ribeiro 1974). Os efeitos da incidência de brusone variam de acordo com a fase de desenvolvimento do arroz. Nas folhas, a brusone causa perdas indiretas na produção de grãos, em decorrência da redução da área foliar fotossintetizante, e do crescimento e desenvolvimento das plantas; nas panículas, afeta diretamente a formação e o peso dos grãos (Goto 1965, Katsube & Koshimizu 1970). Em arroz de sequeiro, a brusone afeta a parte aérea das plantas dos 25 a 30 dias após o plantio até a maturação. Nos

¹ Aceito para publicação em 18 de dezembro de 1985.

² Fitopatologista, Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), Caixa Postal 179, CEP 74000 Goiânia, GO.

³ Estatístico, M.Sc., EMBRAPA/CNPAP.

cultivos extensivos, ou nos plantios tardios, a brusone atinge altas intensidades nas folhas, podendo causar a morte das plantas (Prabhu 1980). Foi estabelecida a relação quantitativa entre brusone nas folhas, nas panículas e seus efeitos sobre o enchimento e o peso dos grãos (Prabhu & Faria 1982). As perdas causadas dependem da suscetibilidade da cultivar, da parte da planta infectada e da época da incidência e da severidade da infecção (Frattini & Soave 1972, Prabhu & Faria 1982). Neste trabalho foram comparados os efeitos da brusone nas folhas e nas panículas sobre a matéria seca, altura da planta, produção de grãos e dos seus componentes em cultivares precoces e de ciclo médio de arroz de sequeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos quatro experimentos em condições de campo, no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), no período de 1975-1978. Todos os experimentos foram feitos em Latossolo Vermelho-Amarelo, no delineamento experimental de blocos ao acaso, em faixas tratadas com fungicidas e não tratadas, onde as cultivares representavam as parcelas.

O primeiro experimento foi instalado em 11 de dezembro de 1975, utilizando-se 21 cultivares de arroz de sequeiro (IAC 1246, IAC 47, IAC 5100, IAC 1544, IAC 1131, IPEACO 562, IAC 5032, Montanha Liso, Fernandes, Catalão, Tainan, Amarelão, Pratão, Canela de Ferro, CICA 4, Batatais, IAC 25, Dourado Precoce, Pratão Precoce, Edith Long e IAC 162), em quatro repetições. As parcelas constaram de 16 fileiras de 4,8 m de comprimento, espaçadas de 0,6 m. A densidade de semeadura foi de 50 sementes por metro linear. A adubação no plantio foi feita em linha, com 60 kg/ha de N, 60 kg/ha de P_2O_5 e 30 kg/ha de K_2O , nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e de cloreto de potássio, respectivamente.

A metade das parcelas (oito linhas) foi pulverizada com fungicidas, alternando-se benomyl (250 g i.a./ha) e kasugamicina (20 ml i.a./ha), em intervalos aproximados de sete a doze dias. As pulverizações foram feitas a partir de 25 dias após o plantio até a maturação. O controle de plantas daninhas foi feito por capinas. O experimento foi protegido contra ataque de pragas, usando pulverizações com o inseticida endrex 20 (70 ml de i.a./ha), quando necessário. Para a análise dos componentes de produção, foram utilizadas somente cinco cultivares precoces (IAC 25, Dourado Precoce, Pratão Precoce, Edith Long e Batatais) e nove de ciclo médio (IAC 47, IAC 5544, IAC 1246, Catalão, IPEACO 562, Montanha Liso, Fernandes, Tainan e Pratão).

Durante 1976/77, foram realizados dois experimentos separadamente, utilizando cinco cultivares precoces e no-

ve de ciclo médio, selecionadas pela análise, no primeiro experimento. O segundo e terceiro experimentos foram instalados em 18 e 20 de novembro de 1976, com seis e quatro repetições, respectivamente, modificando-se o espaçamento para 0,5 m entrelinhas de 5 m de comprimento.

O quarto experimento foi instalado em 21 de novembro de 1977, com cinco cultivares precoces, em seis repetições. As práticas culturais adotadas foram idênticas às dos dois últimos.

Observações fitopatológicas

Foram realizadas cinco avaliações de brusone, a intervalos de dez a quinze dias, a partir do aparecimento da doença. As observações foram feitas em oito perfislos pré-marcados por parcela, dois em cada uma das quatro linhas centrais. A brusone foi avaliada nas quatro folhas superiores de cada perfilho e em todas as panículas, em meio metro linear das quatro linhas centrais da parcela. A porcentagem da área foliar afetada foi calculada com base nas medidas de comprimento e largura das áreas sadia e doente. A média da porcentagem da área foliar infectada foi baseada em 32 folhas/parcela. A brusone nas panículas foi avaliada utilizando-se uma escala de 5 graus ($0 = < 5\%$, $1 = 6\% - 25\%$, $2 = 26\% - 50\%$, $3 = 51\% - 75\%$ e $4 = 76\% - 100\%$ de grãos vazios em decorrência da brusone).

Observações agrônômicas

Determinaram-se o número total de grãos cheios e de espiguetas vazias/panícula, o peso de 1.000 grãos, o peso de panículas/ m^2 e a produção de grãos das parcelas tratadas e não tratadas dos três primeiros experimentos. A altura das plantas e o peso da matéria seca/ m^2 foram estimados somente no quarto experimento. As medidas de altura basearam-se em 20 perfilhos/parcela.

Análise

Procedeu-se à análise de variância de todos os componentes estudados. Foi feita análise de regressão múltipla, usando-se as intensidades de brusone nas folhas em três estádios (61, 75 e 89 dias após o plantio), e de brusone nas panículas (25 dias após a emissão das panículas), como variáveis independentes, e os componentes de produção e a produção de grãos como variáveis dependentes. Determinaram-se as correlações entre brusone nas folhas, panículas e componentes de produção. A perda por cultivar, decorrente da brusone, em cada um dos componentes, foi calculada com base nas parcelas tratadas com fungicidas, pela fórmula $100 - (\frac{NT}{T} \cdot 100)$, onde NT = parcela não tratada e T = parcela tratada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A severidade de brusone nas folhas e nas panículas, a altura das plantas e o peso da matéria seca

das parcelas tratadas e não tratadas, em cinco cultivares precoces, são apresentados na Tabela 1. A diferença entre as médias de intensidade de brusone nas folhas, nas panículas, altura das plantas e matéria seca, entre parcelas tratadas e não tratadas, foi significativa. O peso da matéria seca e a altura da planta foram afetadas significativamente na cultivar Batatais, indicando maior grau de suscetibilidade do que as demais. A perda de produção de matéria seca variou de 7% a 27%, quando a brusone foi parcialmente controlada. As correlações entre brusone nas folhas, brusone nas panículas, altura da planta e peso de matéria seca foram significativas (Tabela 2). A altura das plantas e a produção de matéria seca foram positivamente correlacionadas com o peso das panículas e com a produção de grãos.

As perdas de peso de 1.000 grãos, tanto nas cultivares de ciclo precoce, como nas de ciclo médio, foram significativas em ambos os anos (Tabela 3). As perdas médias das cultivares, em relação ao peso de 1.000 grãos, variaram de 8% a 14%. A brusone nas folhas e nas panículas afetou significativamente o peso de 1.000 grãos, como foi demonstrado através de correlações negativas e significativas (Tabela 4). Entretanto, o principal efeito foi da brusone nas panículas, exceto nas cultivares de ciclo médio, no segundo ano. A correlação entre o peso de 1.000 grãos e a produção de grãos foi positiva e significativa.

A brusone nas folhas e nas panículas contribuiu para o aumento da percentagem de espiguetas vazias, resultando em perdas de 24% a 36% e de 19% a 58% entre as cultivares de ciclo precoces e de ciclo médio, respectivamente (Tabela 3). Observaram-se maiores perdas expressas pela percentagem de espiguetas do que pelo peso de 1.000 grãos. A incidência de brusone nas panículas, durante a fase de formação dos grãos, influenciou a esterilidade. A correlação entre brusone nas panículas e percentagem de espiguetas vazias foi maior do que as entre esta última e a brusone nas folhas. A produção de grãos foi negativamente correlacionada com a percentagem de espiguetas vazias (Tabela 5).

As perdas na produção de grãos, durante os dois anos de estudo, variaram de 15% a 38%, entre as cultivares precoces, e de 37% a 44%, entre as de ciclo médio, quando a brusone nas folhas e nas pa-

TABELA 1. Brusone nas folhas, panículas, altura da planta e a matéria seca de cinco cultivares de arroz de ciclo precoce (quarto experimento).

Cultivar	Brusone nas folhas (%)		Brusone nas panículas (%)		Altura das plantas (cm)		Peso da matéria seca (g/m)		% Perda 100 - (NT/T)	
	NT ¹	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T
Dourado Precoce	12,60	4,31	97,91	87,91	69,27 a ²	73,00 c	176,89 b	222,06 ab	20,35	20,35
Pratão Precoce	11,48	4,27	86,66	83,33	77,17 a	79,50 a	214,95 a	266,69 a	14,41	14,41
Batatais	22,15	9,74	84,58	78,75	58,93 c	67,03 d	131,86 b	181,67 b	27,42	27,42
Edith Long	10,62	4,69	96,66	81,66	73,08 ab	73,27 bc	200,69 a	216,00 ab	7,00	7,00
IAC 25	14,76	6,40	90,41	78,33	72,07 ab	78,87 ab	230,84 a	268,90 a	14,16	14,16
Média ³	14,32	5,82*	91,24	81,99*	70,10	74,33	191,04	231,06	17,32	17,32

¹ NT - Não tratada; T = Tratada com fungicida.

² As médias seguidas pela mesma letra não foram significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

³ As médias seguidas de asterisco indicam diferenças significativas entre as parcelas tratadas e não tratadas, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 2. Coeficientes de correlação entre brusone nas folhas e nas panículas, peso das panículas e produção de grãos, a altura da planta e matéria seca, em cinco cultivares precoces de arroz (Quarto experimento)¹.

Parâmetros	Altura da planta (cm)	Matéria seca g/m ²	Peso das panículas/m ² (g)	Produção de grãos (kg/ha)
Brusone nas folhas (%)	-0,63 (0,0001) ²	-0,44 (0,0004)	-0,41 (0,0011)	-0,50 (0,0001)
Brusone nas panículas (%)	-0,37 (0,0038)	-0,43 (0,0005)	-0,56 (0,0001)	-0,60 (0,0001)
Peso das panículas/m ² (g)	0,72 (0,0001)	0,89 (0,0001)	-	0,84 (0,0001)
Produção de grãos (kg/ha)	0,68 (0,0001)	0,70 (0,0001)	0,83 (0,0001)	

¹ Número de observações na análise - 60.

² Os valores entre parênteses indicam o nível de probabilidade.

TABELA 3. Efeito da brusone nas folhas e nas panículas no peso de 1.000 grãos, na percentagem de espiguetas vazias e a produção de grãos, em cultivares de arroz de sequeiro¹.

Parâmetros	Ano 1			Ano 2		
	NT ²	T ²	Perda (%) ³	NT	T	Perda (%)
Cultivares precoces						
Brusone nas folhas (%)	11,05	6,71* ⁴ (39,27) ⁵	-	6,52	1,69* (74,07)	-
Brusone nas panículas (%)	82,73	67,04* (18,96)	-	71,64	67,29* (6,07)	-
Peso de 1.000 grãos (g)	24,62	27,81*	11,50	31,27	34,09*	8,59
Espiguetas vazias (%)	71,38	52,40*	36,22	30,50	24,63*	23,83
Produção (kg/ha)	556,40	896,20*	37,78	2.243,00	2.629,8*	14,70
Cultivares de ciclo médio						
Brusone nas folhas (%)	17,00	12,05* (29,11)	-	17,77	12,20* (31,34)	-
Brusone nas panículas (%)	78,04	62,10* (20,42)	-	87,35	72,67* (16,80)	-
Peso de 1.000 grãos (g)	20,50	23,91*	14,26	25,26	27,41*	8,36
Espiguetas vazias (%)	72,90	46,14*	57,99	61,09	51,28*	19,13
Produção (kg/ha)	401,00	712,87*	43,74	620,55	984,88*	36,99

¹ As médias basearam-se em cinco cultivares precoces e nove de ciclo médio, no primeiro experimento (ano 1) e segundo e terceiro experimentos (ano 2).

² NT = parcelas não tratadas, T = parcelas tratadas com fungicidas.

³ Perda em percentagem = $100 - \left(\frac{NT}{T} \times 100\right)$.

⁴ As médias seguidas por asteriscos (*) indicam diferenças significativas entre parcelas tratadas e não tratadas, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

⁵ Os valores em parênteses referem-se à percentagem de controle obtida com fungicidas em relação às parcelas não tratadas.

TABELA 4. Coeficientes de correlação entre a brusone nas folhas e nas panículas, o peso de 1.000 grãos e produção de grãos de cinco cultivares de arroz de ciclo precoce e nove de ciclo médio (primeiro, segundo e terceiro experimentos).

Parâmetros	Peso de 1.000 grãos			
	Cultivares precoces		Cultivares de ciclo médio	
	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2
Brusone nas panículas (%)	-0,54 (0,0003) ¹	-0,32 (0,0117)	-0,51 (0,0001)	-0,42 (0,0002)
Brusone nas folhas (%)	-0,36 (0,0189)	-0,18 ^{ns} (0,1566)	-0,34 (0,0032)	-0,52 (0,0001)
Produção (kg/ha)	0,47 (0,0020)	0,26 (0,0302)	0,59 (0,0001)	0,37 (0,0010)
Número de observações na análise	40	72	60	72

¹ Os valores entre parênteses indicam o nível de probabilidade.
ns= não significativo.

TABELA 5. Coeficientes de correlação entre brusone nas folhas, nas panículas, produção de grãos e percentagem de espiguetas vazias de cinco cultivares de arroz de ciclo precoces e nove de ciclo médio (primeiro, segundo e terceiro experimentos).

Parâmetros	Percentagem de espiguetas vazias			
	Cultivares precoces		Cultivares de ciclo médio	
	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2
Brusone nas folhas (%)	0,44 (0,003) ¹	0,33 (0,010)	0,44 (0,0001)	0,57 (0,0001)
Brusone nas panículas (%)	0,77 (0,0001)	0,65 (0,0001)	0,60 (0,0001)	0,55 (0,0001)
Produção de grãos (kg/ha)	-0,76 (0,0001)	-0,63 (0,0001)	-0,73 (0,0001)	-0,71 (0,0001)
Número de observações na análise	40	60	72	72

¹ Os valores entre parênteses indicam o nível de probabilidade.

nículas foram parcialmente controladas. O controle de brusone nas parcelas tratadas com fungicidas foi parcial, mesmo com pulverizações a intervalos de sete a doze dias, dada a disseminação contínua de inóculo oriundo de parcelas não tratadas. As perdas nos componentes estudados e na produção de grãos seriam maiores, se o controle de brusone nas folhas e panículas fosse absoluto nas parcelas tratadas. Os dados indicam, apenas, as perdas relativas entre alguns componentes que determinam a produção em relação à brusone nas folhas e nas panículas.

CONCLUSÕES

1. Brusone nas folhas e nas panículas contribui significativamente para a redução da altura das plantas, da matéria seca, peso de 1.000 grãos e para o aumento da percentagem de espiguetas vazias.

2. A percentagem de grãos cheios e o peso de 1.000 grãos são mais afetados pela brusone nas panículas do que nas folhas.

3. As perdas na produção de grãos, ocasionadas por brusone, são maiores nas cultivares de ciclo médio que nas de ciclo precoce.

REFERÊNCIAS

- FRATTINI, J.A. & SOAVE, J. Tentativa de avaliação das perdas por brusone nas cultivares de arroz do Estado de São Paulo. *R. Agric.*, Piracicaba, 49(213):101-8, 1972.
- GOTO, K. Estimating losses from rice blast in Japan. In: _____. *The rice blast disease*. Baltimore, J. Hopkins Press, 1965. p.195-202.
- KATSUBE, J. & KOSHIMIZU, Y. Influence of blast disease on harvest in rice plant. 1. Effect of panicle infection on yield components and quality. *Bull. Tohoku Natl. Agric. Exp. Stn.*, 39:55-96, 1970.
- PADMANABHAN, S.Y. Estimating losses from rice blast in India. In: _____. *The rice blast disease*. Baltimore, J. Hopkins Press, 1965. p.203-21.
- PRABHU, A.S. Manejo de cultura do arroz de sequeiro; brusone. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO ARROZ DE SEQUEIRO, Jaboticabal, SP, 1983. *Cultura do arroz de sequeiro; fatores afetando a produtividade: anais*. Piracicaba, Inst. Potassa & Fosfato/Inst. Intern. Potassa, 1983. p.303-21.
- PRABHU, A.S. Sistema de produção de arroz de sequeiro visando o controle de brusone. Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1980. 15p. (EMBRAPA-CNPAF. Circular Técnica, 1)
- PRABHU, A.S. & FARIA, J.C. de. Relacionamentos quantitativos entre brusone nas folhas e panículas e seus efeitos sobre enchimento e peso dos grãos em arroz de sequeiro. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 17(2):219-23, 1982.
- RIBEIRO, A.S. Avaliação dos prejuízos da brusone. *Lav. arroz.*, (281):14-6, 1974.
- SANTANA, C.A.M.; DALL'ACQUA, F.M.; FARIA, J.C. & PRABHU, A.S. Análise da tendência do uso de fungicida para o controle de brusone (*Pyricularia oryzae* Cav.) do arroz no Brasil. *Fitopatol. bras.*, 3:235-40, 1978.