



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

Severidade de Brusone e Produtividade de Cultivares de Arroz de Várzea Tropical Adubadas com Potássio

Maria da Conceição Santana Carvalho⁽¹⁾; Jaison Pereira de Oliveira⁽¹⁾; Pedro Luiz Oliveira de Almeida Machado⁽¹⁾ & Alexey Naumov⁽²⁾

(1) Pesquisador(a) da Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 01, Zona Rural, CP 179, CEP: 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, e-mail: conceicao@cnpaf.embrapa.br. (2) Professor da Faculty of Geography da M.V. Lomonosov Moscow State University, Leninskiye Gory, MGU 119992 Moscow, Russia.

RESUMO – A incidência de brusone (*Pyricularia grisea*) é um dos principais fatores limitantes da produção de arroz irrigado na região Centro-Oeste e a adubação potássica pode reduzir a severidade da doença, em solos deficientes de potássio. Um estudo de campo foi conduzido na safra 2010/11 na Fazenda Palmital da Embrapa Arroz e Feijão com o objetivo de verificar a influência da aplicação de doses de potássio na redução da severidade brusone (*Pyricularia grisea*) em 12 cultivares de arroz de várzea tropical. Utilizou-se o esquema experimental de parcelas subdivididas e delineamento de blocos ao acaso com duas repetições. Nas parcelas foram distribuídas as doses de potássio (0, 60 e 120 kg ha⁻¹ de K₂O) e nas subparcelas foram cultivados 12 genótipos de arroz (BRS Jaçanã, BRSGO Guará, BRSMG Curinga, Cambará, BRS Biguá, BRS Jaburu, Metica 1, BRS Alvorada, Best, BRS Formoso, BRS Fronteira, QM13), totalizando 36 tratamentos. Avaliaram-se a severidade de brusone na panícula e a produtividade de arroz. Concluiu-se que: 1) O efeito do aumento da dose de potássio sobre a severidade da brusone do arroz pode ser positivo ou negativo, dependendo da cultivar. 2) Independente das doses de potássio, as cultivares BRSMG Curinga, QM13, Best e Cambará são menos produtivas e apresentam os maiores índices de severidade de brusone, em comparação com as demais cultivares testadas.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, *Pyricularia grisea*; adubação potássica, Cerrado.

INTRODUÇÃO – A incidência de brusone (*Pyricularia grisea*) é um dos principais fatores limitantes da produção de arroz irrigado na região Centro-Oeste, responsável por perdas consideráveis na produção e na qualidade dos grãos. A ocorrência da doença é favorecida pelas condições climáticas quentes e úmidas predominantes na região. O suprimento excessivo de nitrogênio inorgânico nas adubações também é um dos fatores que, reconhecidamente, aumenta o risco de ocorrência dessa doença (Fillipi & Prabhu, 1998; Freitas et al., 2010). Por outro lado, a concentração de potássio na planta tem sido relacionada negativamente com a incidência de brusone

na panícula em arroz de terras altas (Fillipi & Prabhu, 1998; Prabhu & Silva, 2005).

O objetivo desse trabalho foi verificar a influência da aplicação de doses de potássio sobre a severidade de brusone (*Pyricularia grisea*) e a produtividade de doze cultivares de arroz de várzea tropical.

MATERIAL E MÉTODOS - O experimento foi instalado na safra 2009/10 e foi repetido na mesma área na safra 2010/11 na Fazenda Palmital, área pertencente à Embrapa Arroz e Feijão, localizada no município de Brazabantes, Goiás. Utilizou-se o esquema experimental de parcelas subdivididas e delineamento de blocos ao acaso com duas repetições. Nas parcelas foram distribuídas as doses de potássio (0, 60 e 120 kg ha⁻¹ de K₂O) e nas subparcelas foram cultivados 12 genótipos de arroz (BRS Jaçanã, BRSGO Guará, BRSMG Curinga, Cambará, BRS Biguá, BRS Jaburu, Metica 1, BRS Alvorada, Best, BRS Formoso, BRS Fronteira, QM13), totalizando 36 tratamentos. As subparcelas foram compostas por 4 linhas de 5 m de comprimento, em espaçamento de 0,25 m, considerando-se as duas linhas centrais como área útil, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade.

O plantio do arroz foi efetuado em 12/01/2011. A adubação de plantio foi realizada com 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 60 kg ha⁻¹ K₂O (exceto no tratamento sem potássio), 30 kg ha⁻¹ de S e 30 kg ha⁻¹ N. As fontes usadas foram superfosfato simples, sulfato de amônio e cloreto de potássio. Em cobertura, foi aplicado o restante do potássio para completar a dose de 120 kg ha⁻¹ de K₂O, e mais 80 kg ha⁻¹ de N, parcelados em duas aplicações.

A severidade de brusone foi avaliada de acordo com o método desenvolvido pelo IRRI (IRRI, 1999), numa escala variando de 0 a 9, onde 0 corresponde à ausência de sintomas e 9 corresponde a mais de 50% das panículas infectadas. Avaliou-se também a incidência mancha de grãos (IRRI, 1999). A colheita do arroz foi realizada em maio de 2011, quando se avaliou a produtividade de grãos (Prod) – rendimento médio da parcela ajustado para 13% de umidade, em kg ha⁻¹.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e para as variáveis com efeito significativo pelo teste F

($Pr < 0,05$) foi realizado o teste de Tukey ($Pr < 0,05$), para comparação entre genótipos, ou análise de regressão para doses de potássio. Todos os cálculos estatísticos foram realizados no software SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2), por meio do procedimento GLM (SAS Institute, 2002). Para análise de correlação entre produtividade e índice de severidade de brusone, estas variáveis foram transformadas para a função: $y = a + b \cdot x$, onde: y : i -ésimo valor da variável i ($i=1, 2, \dots, n$); x : média geral da i -ésima variável ($i=1, 2, \dots, v$) e s_i : desvio padrão da i -ésima variável ($i=1, 2, \dots, v$). Tais valores passam a ter a mesma unidade em termos teóricos estatístico. Os resultados gráficos são mostrados em quadrantes de um diagrama no qual o primeiro quadrante indica que as cultivares apresentaram alta severidade da doença com alta produtividade de arroz. O segundo quadrante indica alta severidade de brusone e baixa produtividade de arroz, o terceiro indica baixa severidade de brusone e baixa produtividade de arroz e o quarto quadrante indica baixa severidade da doença e alta produtividade de arroz.

RESULTADOS E DISCUSSÃO - Na Tabela 1 são mostrados os resultados de produtividade média, índice médio de severidade de brusone e coeficientes de correlação dessas variáveis para as doses de potássio usadas, em cada cultivar testada. Os gráficos de dispersão das cultivares com a relação entre produtividade e índice de severidade de brusone, em função das doses de potássio, são mostrados nas Figuras 1, 2 e 3.

Embora a severidade de brusone seja fortemente dependente do componente genético, das doze cultivares testadas cinco delas sofreram influência da adubação potássica (Tabela 1). Houve aumento da incidência de brusone com o aumento da dose de potássio até 120 kg ha⁻¹ de K₂O (Tabela 1) para as cultivares Best, BRS Fronteira, BRS Jaçanã e QM13 (Tabela 1). Apenas para a cultivar Cambará o aumento das doses de potássio resultou em diminuição da incidência de brusone na panícula. Nas demais cultivares testadas o aumento da dose de potássio não influenciou a severidade de brusone. Assim, pode-se inferir que o efeito da adubação potássica sobre a severidade de brusone do arroz pode ser positivo ou negativo, dependendo da cultivar. Independente das doses de potássio, as cultivares BRSMG Curinga, QM13 e Best apresentaram os maiores índices de severidade de brusone na panícula (Tabela 1).

As cultivares mais produtivas, na média das doses de potássio, foram (Tabela 1): BRS Biguá (7.752 kg ha⁻¹), BRS Alvorada (7.383 kg ha⁻¹), Metica 1 (7.285 kg ha⁻¹) e BRSGO Guará (7.113 kg ha⁻¹), todas com menos de 5% de panículas infestadas por brusone (índice <2,0). Por outro lado, as cultivares com menor produtividade média foram QM13 (3.629 kg ha⁻¹), BRSMG Curinga (4.200 kg ha⁻¹), Cambará (4.527 kg ha⁻¹) e BRS Fronteira (4.825 kg ha⁻¹). Apenas na cultivar QM13 a produtividade foi afetada pela adubação potássica, havendo decréscimo da produtividade com o aumento da dose de potássio (Tabela 1), provavelmente devido ao aumento da severidade de brusone com a adubação.

Analisando-se as Figuras 1 a 3 observa-se que as cultivares Curinga, Cambará, QM13 e Best compõem o grupo com maior severidade de brusone e menos

produtivas, sendo que a adubação potássica provocou aumento da severidade da doença nas cultivares QM13 e Best. As cultivares BRS Alvorada, BRSGO Guará, Biguá e Metica foram as mais produtivas e com menor severidade de brusone, independentemente da adubação potássica (Figuras 1 a 3).

Na dose zero de K₂O, verificou-se (Figura 1) que sete das cultivares avaliadas foram produtivas e apresentaram baixo índice de severidade de brusone, sendo a cultivar Biguá a melhor delas, apresentando índice de severidade de brusone de 1,0 e produtividade de 9.581 kg ha⁻¹, seguida da Metica 1 com índice de brusone igual a 2,0 e produtividade de 8.638 kg ha⁻¹. A cultivar Curinga apresentou alto índice de severidade de brusone (5,0) e baixa produtividade (4.200 kg ha⁻¹). Por outro lado, as cultivares QM13 e BRS Jaburu tiveram baixo índice de severidade de brusone, mas com baixa produtividade (Tabela 1).

Na dose de 60 kg ha⁻¹ K₂O (Figura 2), quatro cultivares foram produtivas e com baixa incidência de brusone com destaque para a BRS Alvorada, apresentando índice de severidade de brusone de 1,0 e produtividade de 7.206 kg ha⁻¹ e BRSGO Guará com índice de severidade de brusone de 1,5 e produtividade de 6.513 kg ha⁻¹. A cultivar BRSMG Curinga apresentou o mais alto índice de severidade de brusone (7,50), que resultou em baixa (4.100 kg ha⁻¹).

Com a aplicação de 120 kg ha⁻¹ de K₂O (Figura 3), a média de produtividade de todas as cultivares testadas foi 5.601 kg ha⁻¹. Verificou-se que cinco das doze cultivares testadas apresentaram baixa incidência da brusone e alta produtividade, com destaque novamente para as cultivares BRS Alvorada (7.725 kg ha⁻¹) e Biguá (7.488 kg ha⁻¹). A cultivar BRSMG Curinga manteve alto índice de severidade de brusone (4,5), que resultou em produtividade abaixo da média (4.100 kg ha⁻¹). A cultivar BRS Fronteira apresentou baixo índice de severidade de brusone na panícula (1,0), mas foi a menos produtiva (3.900 kg ha⁻¹) em comparação com as demais cultivares com baixo índice da doença. Por outro lado, as cultivares Best e QM13 mantiveram a tendência de alto índice de severidade de brusone (6,5 e 6,5) e baixa produtividade (5.500 kg ha⁻¹ e 1.588 kg ha⁻¹).

A correlação entre o índice de severidade de brusone na panícula e a produtividade foi significativa para todas as doses de potássio (Tabela 2). Na ausência de adubação potássica (dose zero) o valor da correlação foi de -0,65 ($Pr < 0,01$). Os valores da correlação para as doses de 60 kg ha⁻¹ e 120 kg ha⁻¹ de K₂O foram -0,59 ($Pr < 0,01$) e -0,45 ($Pr < 0,01$), respectivamente. Considerando a média das doses de potássio a correlação entre severidade de brusone e produtividade foi ainda mais alta (-0,77; $Pr < 0,01$), indicando uma forte relação negativa entre incidência de brusone na panícula e produtividade, ou seja, quanto menor a severidade de brusone maior a produtividade alcançada. Também houve correlação significativa e negativa entre índice de severidade de mancha de grãos e produtividade, nas três doses de potássio (Tabela 2). Já a correlação entre mancha os índices de severidade de brusone na panícula e mancha de grãos foi positiva (Tabela 2). Tais resultados indicam que a incidência de doenças foi um dos fatores que

provocaram a redução do potencial produtivo das cultivares e que a brusone pode ter favorecido o aparecimento de manchas de grãos e vice-versa.

CONCLUSÕES – O efeito do aumento da dose de potássio sobre a severidade da brusone do arroz pode ser positivo ou negativo, dependendo da cultivar. Independente das doses de potássio, as cultivares BRSMG Curinga, QM13, Best e Cambará são menos produtivas e apresentam os maiores índices de severidade de brusone na panícula.

AGRADECIMENTOS - Os autores agradecem ao International Potash Institute (IPI) pelo financiamento dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

FILIPPI, M.C.; PRABHU, A.S. Relationship between panicle blast severity and mineral nutrient content of plant tissue in

upland rice. **Journal of Plant Nutrition**, v. 21, n. 8, p.1577-1587, 1998.

FREITAS, J.G.; MALAVOLTA, V.M.A.; SALOMON, M.V.; CANTARELLA, H.; CASTRO, L.H.S.M.; AZZINI, L.E. Adubação nitrogenada e incidência de brusone em arroz de sequeiro. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.1, p.173-179, 2010.

IRRI-International Rice Research Institute. **Standart evaluation system for rice**. 4 Ed. IRRI. Manila, 1996.

SAS Institute. **SAS/STAT Software: changes and enhancements through release 9.1**. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2002.

PRABHU, A.S.; SILVA, G.B. **Época de adubação de cobertura de nitrogênio e potássio em arroz de terras altas, no controle de brusone nas panículas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 4p. (Circular Técnica, 71).

Tabela 1 - Médias de produtividade, índice médio de severidade de brusone e coeficiente de correlação (r) de Pearson (n=6; Pr<0,05) em cultivares de arroz irrigado tropical submetido a três doses de adubação com potássio. Brazabantes, GO, safra 2010/11.

Cultivares	Incidência de brusone na panícula					Produtividade de arroz (kg ha ⁻¹)				
	Dose de K ₂ O(kg ha ⁻¹)			Média	r	Dose de K ₂ O(kg ha ⁻¹)			Média	r
	0	60	120			0	60	120		
Best	2,50	3,50	6,50	4,17 ab	0,84*	6.200	3.500	5.500	5.067 bcd	-0,20 ^{ns}
BRS Alvorada	1,50	1,00	1,50	1,33 c	-	7.219	7.206	7.725	7.383 ab	0,32 ^{ns}
BRS Biguá	1,00	1,00	1,50	1,17 c	0,55 ^{ns}	9.581	6.188	7.488	7.752 a	-0,50 ^{ns}
BRS Formoso	1,00	1,50	1,00	1,17 c	-	7.006	5.581	5.506	6.031 abcd	-0,62 ^{ns}
BRS Fronteira	1,00	2,00	2,00	1,67 c	0,87*	6.419	4.156	3.900	4.825 cd	-0,74 ^{ns}
BRS Jaburú	1,50	1,00	1,50	1,33 c	0,55 ^{ns}	5.438	4.631	7.106	5.725 abcd	0,61 ^{ns}
BRS Jaçanã	1,00	2,50	3,00	2,17 bc	0,91*	6.900	4.500	5.344	5.581 abcd	-0,41 ^{ns}
BRSGO Guará	1,50	1,00	1,00	1,17 c	-0,55 ^{ns}	8.444	6.513	6.381	7.113 abc	-0,75 ^{ns}
BRSMG Curinga	5,00	7,50	4,50	5,67 a	-0,10 ^{ns}	4.200	4.100	4.300	4.200 d	0,03 ^{ns}
Cambará	4,00	2,50	2,00	2,83 bc	-0,77*	4.225	3.900	5.456	4.527 d	0,37 ^{ns}
Metica 1	2,00	1,00	1,00	1,33 c	-0,55 ^{ns}	8.638	6.300	6.919	7.285 abc	-0,53 ^{ns}
QM13	2,00	4,50	6,50	4,33 ab	0,74*	5.300	4.000	1.588	3.629 d	-0,87*
Média	2,00 A	2,42 A	2,67 A			6.631 A	5.048 B	5.601 B		

* e ** = significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente; ns = não significativo (P>0,05). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 2 - Matriz de correlação de *Pearson* (r) entre índices de incidência de brusone na panícula (Bp), índice de severidade de mancha de grãos (Mg) e produtividade de arroz (Prod), em função de doses de potássio nas doze cultivares testadas (n=24). Brazabantes, GO, safra 2010/1.

	0 kg ha ⁻¹ K ₂ O		60 kg ha ⁻¹ K ₂ O		120 kg ha ⁻¹ K ₂ O	
	Bp	Prod	Bp	Prod	Bp	Prod
Mg	0,50*	-0,64**	0,42*	-0,58**	0,61**	-0,55**
Bp	-	-0,65**	-	-0,59**	-	-0,45*

* e ** = significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

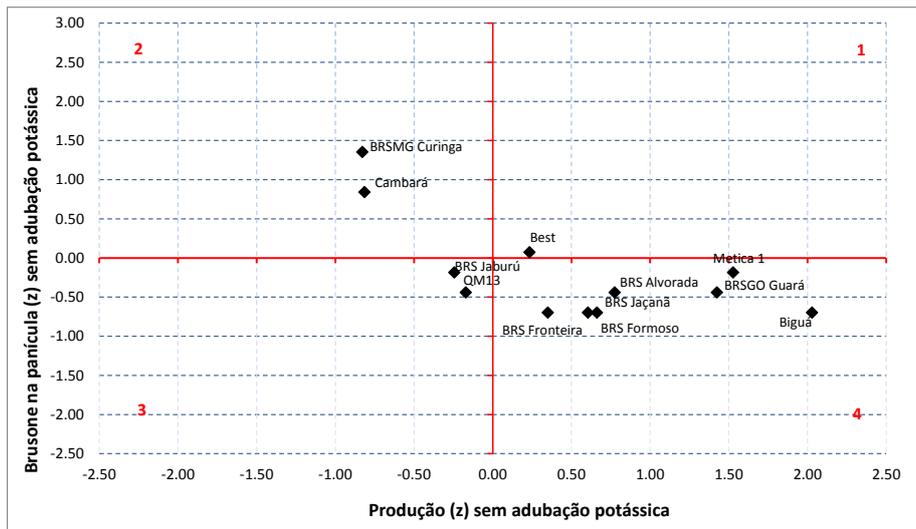


Figura 1 - Distribuição da relação índice de severidade de brusone e produtividade, em doze cultivares de arroz irrigado tropical sem adubação com potássio. Brazabantes, GO, safra 2010/11.

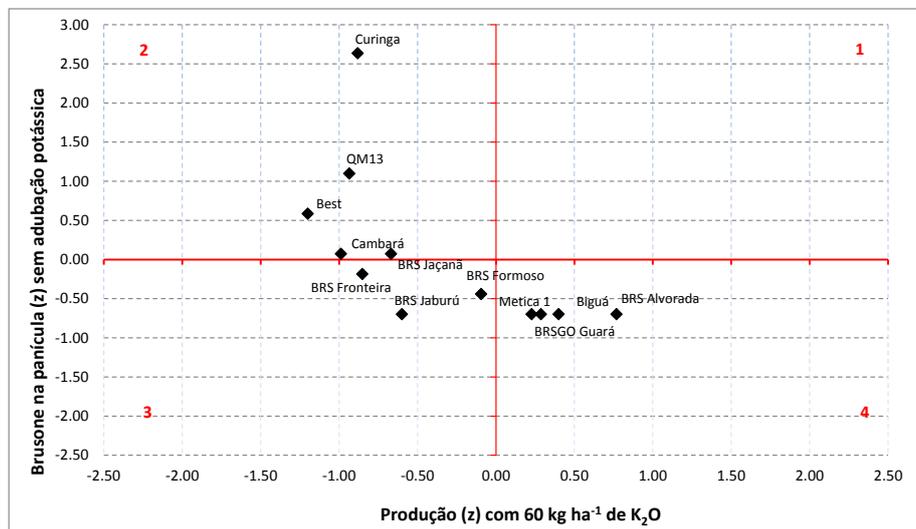


Figura 2 - Distribuição da relação índice de severidade de brusone e produtividade, em doze cultivares de arroz irrigado tropical adubado com 60 kg ha⁻¹ de K₂O. Brazabantes, GO, safra 2010/11.

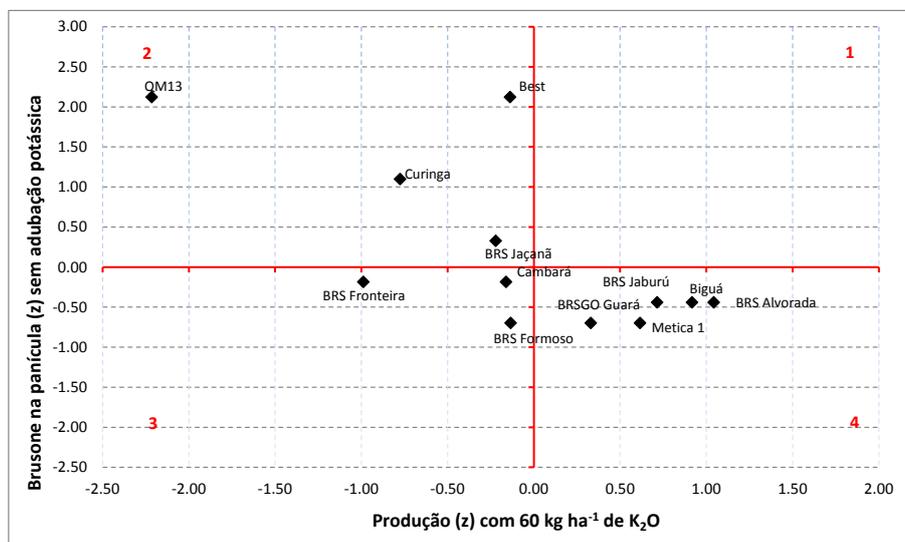


Figura 3 - Distribuição da relação índice de severidade de brusone e produtividade, em doze cultivares de arroz irrigado tropical adubado com 120 kg ha⁻¹ de K₂O. Brazabantes, GO, safra 2010/11.