

ISSN 1678-2518

Agosto, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 157

Avaliação da Reação de Resistência de Cultivares de Arroz Irrigado ao Carvão-verde (*Ustilaginoidea virens*)

Cley Donizeti Martins Nunes

Silvio Steinmetz

Paulo Ricardo Reis Fagundes

Ariano Martins de Magalhães Júnior

Pelotas, RS

2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
Endereço: BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade
Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária-Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia
Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio
Suíta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi,
Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.
Suplentes: Isabel Helena Verneti Azambuja, Beatriz Marti Emygdio

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê
Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza
Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro
Editoração eletrônica e capa: Juliane Nachtigall (estagiária)

1ª edição
1ª impressão (2012): 100 exemplares

Todos os direitos reservados
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui
violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Avaliação da reação de resistência de cultivares de arroz irrigado ao carvão-verde
(*Ustilaginoidea virens*) / Cley Donizeti Martins Nunes [et al.] – Pelotas: Embrapa
Clima Temperado, 2012.

20 p. – (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 157).

ISSN 1678-2518

1. Arroz irrigado – Doença – Falso-carvão – Prática cultural – Controle. I. Nunes,
Cley Donizeti Martins. II. Série.

CDD 633.1893

© Embrapa

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	13
Conclusão	16
Referências	18

Avaliação da Reação de Resistência de Cultivares de Arroz Irrigado ao Carvão-verde (*Ustilaginoidea virens*)

Cley Donizeti Martins Nunes¹

Silvio Steinmetz ¹

Paulo Ricardo Reis Fagundes¹

Ariano Martins de Magalhães Júnior¹

RESUMO

O carvão-verde ou falso carvão é uma doença de muito pouca importância para cultura do arroz. Nos últimos anos, o carvão-verde está aumentando em ocorrência em todo o mundo, possivelmente devido ao emprego de cultivares de alto rendimento e do manejo da cultura, principalmente pelo uso de grande quantidade de insumos. O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados de avaliação da reação de resistência vertical e relativa (resistência parcial) das cultivares comerciais na safra de 2009/2010. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, no município de Capão do Leão, RS. Adotou-se o delineamento de blocos ao acaso com 18 genótipos em quatro épocas de semeadura. A doença surgiu por inoculação e disseminação natural. As avaliações da reação de resistência vertical e relativa das cultivares foram feitas

Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, e-mail: cley.nunes@cpact.embrapa.br, silvio.steinmetz@cpact.embrapa.br, paulo.fagundes@cpact.embrapa.br, ariano.martins@cpact.embrapa.br.

6 **Avaliação da Reação de Resistência de Cultivares de Arroz Irrigado ao Carvão-verde**
(*Ustilaginoidea virens*)

de forma visual, atribuindo-se notas de 0 a 9. Os resultados permitiram inferir que a avaliação da reação de resistência pelo critério de maior nota foi a melhor variável comparada às médias das notas, nas quatro épocas de semeadura, para classificar as cultivares de arroz com alta resistência vertical ao carvão-verde. As cultivares com maior resistência vertical foram: IRGA 421, BRS Atalanta, BRS Pelota, IRGA 417, BRS Pampa, BRS Sinuelo CL, INTA Puitá CL e BRS Fronteira. As cultivares que apresentaram bons valores de resistência relativa ou índice de resistência parcial foram: BRS Pampa, BRS Sinuelo CL, INTA Puitá CL, BRS Fronteira, BRS Querência, IRGA 423 e Avaxi CL.

Termos de indexação: Falso-carvão, prática cultural, controle, doença.

Evaluation of Resistance Reaction of Flooded Rice Cultivars to Green Smut (*Ustilaginoidea virens*)

Cley Donizeti Martins Nunes¹

Silvio Steinmetz¹

Paulo Ricardo Reis Fagundes¹

Ariano Martins de Magalhães Júnior¹

ABSTRACT

Green smut or false smut is a disease of very little importance to rice crop. In recent years, green smut is growing in importance worldwide, possibly due to the use of high yielding cultivars and crop management, especially the use of large amount inputs. The objective of this paper is to present the results of an evaluation of vertical and relative or partial resistance reactions on commercial cultivars in the 2009/2010 crop season. The experiment was conducted at the Lowland Experimental Station of Embrapa Temperate Agriculture in the municipality of Capão do Leão, RS. A randomized complete blocks design was used, with 18 genotypes in four sowing times. The disease appeared and was spread by natural inoculation condition. Evaluations of vertical resistance reactions of cultivars were made visually, assigning scores from 0 to 9. The results showed that evaluation of disease reaction by the greater note was better than by the averages to classify the rice cultivars with high vertical resistance

to green smut in the four sowing times. The cultivars with higher vertical resistance were: IRGA 421, BRS Atalanta, BRS Pelota, IRGA 417, BRS Pampa, BRS Sinuelo CL, INTA Puitá CL and BRS Fronteira. The cultivars that showed good values of relative or partial resistance index were: BRS Pampa, BRS Sinuelo CL, INTA Puita CL, Fronteira BRS, BRS Querência, IRGA 423 and Avaxi CL.

Index terms: False smut, cultural practices, control, disease.

INTRODUÇÃO

O carvão-verde ou falso-carvão (*Ustilaginoidea virens*) é tradicionalmente uma doença do arroz com histórico de pouca importância econômica no Rio Grande do Sul, mas atualmente a epidemia tem aumentado em todos os países do mundo que cultivam arroz, causando consideráveis danos, principalmente na qualidade dos grãos.

O sintoma da doença manifesta-se nos estádios de desenvolvimento de reprodução da planta de arroz, apresentando características típicas nos grãos, na forma de uma massa arredondada de coloração verde-olivácea e aspecto pulverulento, com tamanho variável de 4 mm -10 mm de diâmetro, e pode também se manifestar como uma massa de tamanho reduzido contida pelas glumelas.

O sinal do patógeno chama a atenção pelo aspecto e tamanho da bola exibida na panícula da planta afetada (Figura 1). A doença normalmente incide sobre poucas panículas e, dentro da panícula, em pequeno número de grãos. Sua ocorrência até alguns anos atrás era esporádica e os danos insignificantes. Porém, nos últimos anos, o carvão-verde está aumentando em importância em todo o mundo, possivelmente devido ao emprego de cultivares de alto rendimento, aumento do uso de variedades híbridas suscetíveis (comparadas com as cultivares convencionais), adubação nitrogenada e alterações climáticas (BROOKS et al., 2009; LU et al., 2009).

No Brasil, o Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor de arroz, na safra 2009/2010, atingiu 60,16% da produção nacional, o que correspondeu a 6,9 milhões de toneladas de arroz em casca, sendo 12% inferior à safra 2008/2009 (7,9 milhões ton.), redução atribuída ao excesso de precipitação durante o período de cultivo (CONAB, 2010). Nas últimas décadas, o aumento da produtividade do arroz tem sido atribuído principalmente à mudança do manejo dos tratos culturais, principalmente no Rio Grande do Sul.

Nas últimas safras, a epidemia do carvão-verde passou ser progressiva, com maior frequência e intensidade na incidência e severidade. Os últimos relatos da ocorrência da doença foram em 2001, na cultivar Kiarara 350 – grão tipo japônica em Capão do Leão (NUNES et al., 2001); em 2003, em Santa Maria, na cultivar El Paso 144L (COSTA e DIAS, 2003) e com maior severidade em 2007, nos municípios de: Cerrito, São Pedro, São Gabriel, São Sepé, Santa Maria, Mata, Cachoeira, Candelária (cultivar IRGA 422 CL) e Capão do Leão (linhagens) (NUNES et al., 2007), sem causar prejuízos à produtividade.

A resistência genética é um dos métodos mais eficientes para o controle de doença do arroz irrigado e de menor custo para o produtor. Essa resistência pode ser de natureza vertical ou horizontal. Atualmente esta terminologia é conhecida por outras denominações (NUNES et al., 2004). A resistência vertical é apresentada como resistência de genes maiores, resistência específica, resistência qualitativa ou resistência oligogênica; e a resistência horizontal, como resistência de campo, resistência não específica, resistência poligênica, resistência geral, resistência

quantitativa, resistência de genes menores, resistência duradoura ou resistência parcial.

A resistência vertical impede a ocorrência da epidemia, ou seja, a planta resiste ao estabelecimento do patógeno e reduz a quantidade de inóculo inicial viável para o começo da doença (NELSON, 1975; VAN DER PLANK, 1975), enquanto que a resistência horizontal retarda o desenvolvimento de epidemias por alongar o período de incubação (período necessário para esporulação) e diminui os danos econômicos na maioria dos anos.

A resistência vertical é mais fácil de ser incorporada em novas cultivares. A resistência horizontal é mais difícil de ser transferida, devido a sua herança poligênica ou não específica. As informações sobre as fontes de resistência são fundamentais para os cruzamentos e seleção de linhagens resistentes às raças predominantes de determinada espécie de fitopatógeno.

No presente estudo são apresentados resultados de avaliação da reação de resistência vertical e relativa nas cultivares comerciais na safra de 2009/2010.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, no município do Capão do Leão, RS, na safra 2009/2010. Adotou-se o delineamento de blocos ao acaso com 18 genótipos, em quatro épocas de semeadura. O solo da área experimental é classificado como Planossolo Háptico Eutrófico típico (SANTOS et al., 2006). As

parcelas tinham 5,0 m de largura, constando de 9 linhas espaçadas em 17,5 cm. As sementes foram tratadas com Carboxin/Thiran na dosagem comercial de 0,25 mLkg⁻¹ de sementes e semeadas na densidade de 80 sementes aptas por metro linear. As semeaduras das 4 épocas foram feitas em: 27/10/2009; 12/11/2009, 07/12/2009 e 17/12/2009, com adubação de base de 10-25-30 kg ha⁻¹ de N; P₂O₅; K₂O, respectivamente.

A adubação nitrogenada foi realizada com 80 kg.ha⁻¹ de N na forma de ureia, sendo aplicada metade imediatamente antes da irrigação definitiva e outra metade na diferenciação da panícula. A irrigação definitiva foi iniciada no estágio V4 e mantida até o estágio R9 da escala de Counce et al. (2000), procurando-se manter uma lâmina de água em torno de 10,0 cm. A adubação e os demais tratamentos culturais seguiram as recomendações da Sociedade (2010).

A doença surgiu por inoculação e disseminação natural. A diagnose foi feita a campo observando-se os sintomas típicos sobre os grãos das panículas de plantas distribuídas na parcela. Os sinais do patógeno se caracterizam por envolvimento das glumas por uma massa de esporos, clamidosporos, de forma globosa, circundada por uma membrana fina, com coloração inicial amarelo-esverdeada e posteriormente verde-olivácea (OU, 1985; RUSH et al., 2000). As avaliações das parcelas foram feitas de forma visual, atribuindo notas de 0 a 9. Notas: 0 = não há incidência; 1 = menos de 1%; 3 = 1%-5%; 5 = 6%-25%; 7 = 26%-50%; 9 = 51% – 100%, sendo classificada como cultivar resistente

pelas notas de 1 a 3, intermediária com nota 5, e suscetível de 7 a 9.

Para avaliar a resistência relativa ou resistência parcial nas condições de campo com o objetivo de eliminar a interferência do ambiente sobre a cultivar, utilizou-se a severidade da doença na testemunha suscetível como referência. A resistência relativa (RR) ou Índice de Resistência Parcial varia entre 0 e 1. Quando a $RR = 0$, a cultivar em teste não apresenta resistência parcial e quando $RR = 1$, a cultivar apresenta resistência completa. O cálculo é feito pela seguinte fórmula: $RR = 1 - SD(G) / SD(T)$; onde $SD(G)$ = severidade de carvão-verde no genótipo e $SD(T)$ = severidade de doença na testemunha PRABHU, 1988).

Os dados obtidos foram transformados por $\sqrt{x + 05}$, submetidos à análise de variância, e posteriormente, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação da reação de resistência vertical e relativa das cultivares de arroz irrigado ao carvão-verde, semeadas em quatro épocas de semeadura na safra de 2009/2010 encontram-se na Tabela 1.

Entre as 18 cultivares avaliadas pela maior nota de resistência vertical à doença, classificaram-se: 8 cultivares resistentes (nota 0 a 3), 4 intermediárias (5) e 6 suscetíveis (7 a 9).

Para determinadas cultivares avaliadas, as reações de resistência vertical foram diferentes quando semeadas em épocas diferentes. Este comportamento pode ser atribuído ao escape, causado por períodos curtos de condições ambientais adequadas ao patógeno durante os estádios de emissão da panícula à floração e/ou por irregularidade na distribuição de inóculo na área experimental. As maiores variações entre as notas foram nas cultivares que tiveram reação de resistência intermediária e suscetível (Figura 1), com notas de 5 a 9, com maior destaque para: IRGA 424, BRSCIRAD 302 e BRS Querência. Os genótipos de ciclo precoce e muito precoce, IRGA 421, BRS Atalanta e IRGA 417, e ciclo médio, BRS Pelota tiveram as menores variações por terem maior resistência vertical (menores notas) e, portanto, as menores médias das notas nas quatro épocas.

Nas menores médias das notas, as cultivares IRGA 421, BRS Atalanta, BRS Pelota, IRGA 417, BRS Pampa, BRS Sinuelo CL e INTA Puitá CL, que se classificam como as mais resistentes, não se diferenciaram entre si, e também não diferenciam de BRS Fronteira e BRS Querência. Esta última cultivar, BRS Querência, é classificada pela maior nota como tendo resistência vertical intermediária ou mediana, por ter recebido nota 5 na quarta época.

A maior média teve a menor resistência vertical ou a maior suscetibilidade (nota 9) e menor variação entre as épocas, o que ocorreu com a linhagem WXZ 0410.

Os genótipos Arize QM 1003, BRSCIRAD 302, AB 08024, BRA 050099, Inov CL e IRGA 424 tiveram resistência relativa

mediana a baixa (0,61 a 0,39) e não diferem entre si em nível de probabilidade de 5%, mas foram superiores ao híbrido WXZ 0410, que teve menor valor (0,06). A cultivar Arize QM 1003 exibiu nível intermediário como resistência relativa ao carvão-verde e não diferiu das cultivares com valores mais altos: BRS Pampa, BRS Sinuelo CL, INTA Puitá CL, BRS Fronteira, BRS Querência, IRGA 423, Avaxi CL e do híbrido BRSCIRAD 302, de valor intermediário (0,56), classificado com o verticalmente suscetível (nota 7). Os maiores valores de resistência relativa estavam entre 0,72 a 1 e foram expressos por 11 cultivares que não diferem entre si como: IRGA 421, BRS Atalanta, BRS Pelota, IRGA 417, BRS Pampa, BRS Sinuelo CL, INTA Puitá CL, BRS Fronteira, BRS Querência e Avaxi CL.

O alto grau da resistência vertical (nota de 1 a 0) mascarou a expressão da resistência parcial, representada pela resistência relativa entre 0,94 e 1,00. Os componentes associados ao alto grau de resistência parcial incluem a resistência à infecção, o tamanho da bola e a esporulação. A eficiência da infecção por *P. grisea* tem sido relatada como um componente importante em cultivares de arroz (NELSON, 1975; VAN DER PLANK, 1975).



Foto: Clei Donizeti Martins Nunes

Figura 1. Nível de severidade nas cultivares suscetíveis, safra 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas, Capão do Leão/RS, 2010.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados da avaliação da reação nas condições de campo pode-se inferir que:

- A maior nota foi a melhor variável, quando comparada às médias das notas da reação de resistência, para classificar as cultivares de arroz com alta resistência vertical ao carvão-verde.

- As cultivares de maior resistência vertical foram: IRGA 421, BRS Atalanta, BRS Pelota, IRGA 417, BRS Pampa, BRS Sinuelo CL, INTA Puitá CL e BRS Fronteira.

- As cultivares BRS Pampa, BRS Sinuelo CL, INTA Puitá CL, BRS Fronteira, BRS Querência, IRGA 423 e Avaxi CL apresentaram bons valores de resistência relativa ou índice de resistência parcial.

Tabela 1: Avaliação de reação de resistência vertical (época de semeadura, > nota e notas médias) e relativa ao carvão-verde, de 18 genótipos de arroz irrigado, semeadas em quatro épocas de semeadura no ano de 2009. Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas, Capão do Leão/RS, 2010.

Genótipos	Época de semeadura				> Nota	Médias	
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a		Notas (0-9)	RR
IRGA 421	0	0	0	0	0	0,00	I 1,00 A *
BRS Atalanta	0	0	1	0	1	0,25	HI 0,97 A
BRS Pelota	0	0	0	1	1	0,25	HI 0,97 A
IRGA 417	0	0	1	1	1	0,50	GHI 0,94 A
BRS Pampa	0	1	3	1	3	1,25	FGHI 0,86 AB
BRS Sinuelo CL	3	1	1	1	3	1,50	FGHI 0,83 ABC
INTA Puitá CL	0	3	1	3	3	1,75	EFGHI 0,81 ABC
BRS Fronteira	3	3	1	1	3	2,00	DEFGH 0,78 ABC
BRS Querência	0	3	1	5	5	2,25	DEFGH 0,75 ABC
IRGA 423	3	1	1	5	5	2,50	CDEFG 0,72 ABC
Avaxi CL	1	3	1	5	5	2,50	CDEFG 0,72 ABC
Arize QM 1003	3	5	1	5	5	3,50	BCDEF 0,61 BCD
BRSCIRAD 302	3	7	1	5	7	4,00	BCDE 0,56 CD
AB 08024	3	7	5	5	7	5,00	BC 0,44 D
BRA 050099	3	7	3	7	7	5,00	BC 0,44 D
Inov CL	5	7	5	5	7	5,25	BCD 0,39 D
IRGA 424	0	7	5	9	9	5,50	AB 0,42 D
WXZ 0410	9	9	9	7	9	8,50	A 0,06 E

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan; $p=0,05\%$.

REFERÊNCIAS

BROOKS, S. A.; ANDERS, M. M.; YEATER, K.; M. ^A. Effect of cultural management practices on the severity of false smut and kernel smut of rice. **Plant disease**, St.Paul, v. 93, n. 11, p. 1202-1208, 2009.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, safra 2009/2010, Oitavo Levantamento, Maio /2010**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_01_06_08_41_56_boletim_graos_4o_lev_safra_2010_2011..pdf>. Acesso em: 02 maio 2010.

COSTA, I. F. D.; DIAS, R. F. Ocorrência de *Ustilaginoidea virens* (Cke.) Tak. no arroz irrigado na região de Santa Maria. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO , 3; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 25., 2003, Balneário Camboriú. Anais... Itajaí: EPAGRI, 2003, p. 338-339.

COUNCE, P .A.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A. J. A uniform, objective and adaptive system form expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v. 40, n. 2, p. 436-443, 2000.

LU, D. H.; YANG, X. Q.; MAO, J. H.; YE, H. L.; WANG, P.; CHEN, Y. P.; HE, Z. Q.; CHEN, F. Characterising the pathogenicity diversity of *Ustilaginoidea virens* in hybrid rice in China. **Journal of Plant Pathology**, v. 91, n.2, p. 443-451, 2009. Disponível em: < <http://sipav.org/main/jpp/index.php/jpp/article/view/976/762>>. Acesso em: 02 maio 2010.

NELSON, R. R. Horizontal resistance in plants: concepts, controversies and application. In: HORIZONTAL RESISTANCE TO THE BLAST OF RICE, Cali, 1971. **Proceedings...** Cali: CIAT, 1975. p. 1-20. (Série CE-9).

NUNES, C. D. M.; TERRES, A. L. S.; RIBEIRO, A. S. Ocorrência do falso carvão *Ustilaginoidea virens* (Cke.) Talk. no arroz irrigado cultivado no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 24. , 2001, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Instituto Rio Grandense do Arroz, 2001. p. 353-356.

NUNES, C. D. M.; RIBEIRO, A. S.; TERRES, A. L. S. Principais doenças em arroz irrigado e seu controle. In: GOMES, A. da S., MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. de (Ed.). Arroz irrigado no Sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 579-621.

NUNES, C. D. M.; FAGUNDES, P. R. R., MAGALHÃES JUNIOR., A. M. de ; LISBOA, J. A. Ocorrência de Carvão Verde, *Ustilaginoidea virens* (Cooke.) Takah, no Arroz Irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 27., 2007, Pelotas. Anais... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. v. 1, p. 667-668.

OU, H. S. Rice diseases. 2. ed. Farnham Royal: CAB, 1985. 380 p.

PRABHU, A. S. Avaliação de genótipos de arroz para resistência relativa à mancha parda. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 17., 1988, Pelotas. Anais... Pelotas: EMBRAPA-

CPATB, 1988. p. 259-264.

RUSH, M. C.; SHAHJAHAN, A. K. M.; JONES, J. P.; GROTH, D. E. Outbreak of false smut of rice in Louisiana. **Plant Disease**, St.Paul, v. 84, n. 1, p. 100, 2000.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, PLK. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, J. B.; de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188 p.

VAN DER PLANK, J. E. Horizontal resistance: six suggested projects in relation to blast disease of rice In: SEMINAR ON HORIZONTAL RESISTANCE TO THE BLAST DISEASE OF RICE, Cali, 1971. **Proceedings**. Cali: CIAT, 1975. p. 21-26. (CATI. Series CE, 009).