

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ IRRIGADO COM RESISTÊNCIA DURÁVEL (RD) À BRUSONE

Roberson Diego Souza Almeida; Débora Favero; Mainara Nunes Mainar; Juan Santos da Silva; Alef Ismael da Rosa³; Marcio Edenir Venancio da Silva; Daniel Nunes da Silva⁵; Danielle Almeida²; Oneides Antonio Avozani; Gabriela de Magalhães da Fonseca²; Daniel Arthur Gaklik Waldow⁶)

Palavras-chave: Doença, *Oryza sativa*, *Magnaporthe oryzae*, *Pyricularia oryzae*

INTRODUÇÃO

A brusone, causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae* (Herbert) Barr. (forma perfeita), *Pyricularia oryzae* Sacc. (forma imperfeita), é uma das doenças mais prejudiciais do arroz em todo o mundo (RIJAL *et al.*, 2017). O cultivo de variedades de arroz portadoras de genes de resistência é a estratégia mais econômica e bem sucedida para o controle da doença (TEERASAN *et al.*, 2022), sendo um dos principais objetivos dos programas de melhoramento de arroz nacionais e internacionais.

Existe um grande número de genes de resistência (R) à brusone, entretanto, o surgimento de novas raças de *M. oryzae* leva a uma rápida vulnerabilidade genética, principalmente nas cultivares predominantemente utilizadas (FUKUOKA & OKUNO, 2019). Anos de melhoramento para inserir um gene R em uma linhagem de arroz podem ser perdidos em dois ou três anos após a utilização comercial da cultivar, devido à alta variabilidade do fungo (WANG & VALENT, 2017). Visando aumentar a duração da resistência genética das cultivares de arroz, os programas de melhoramento têm investido em materiais com resistência durável (RD) à brusone, utilizando uma combinação dos principais genes de resistência, genes de resistência parcial - poligênica, e QTLs (BONMAN, 1992; LIU *et al.*, 2009).

Por definição, somente podem ser considerados genótipos com RD aqueles que mantêm sua resistência mesmo sendo amplamente utilizados, durante um longo período de tempo (LIU *et al.*, 2009). Algumas cultivares podem possuir RD, mas nunca foram semeadas em grandes áreas, devido a outras características agrônomicas desfavoráveis (LIU *et al.*, 2009), sendo esse outro desafio constante no melhoramento (NING *et al.*, 2020).

Devido à grande diversidade de ambientes de cultivo de arroz, a resistência que se mostra durável em um sistema pode não ser útil em outro (BONMAN, 1992). Uma das maneiras de avaliar linhagens com RD à brusone é através de um viveiro, que permite analisar um grande número de linhagens contra diversas populações do patógeno (LIU *et al.*, 2009). O IRGA avalia anualmente um conjunto de genótipos com RD desenvolvidas pelo Fundo Latino Americano de Arroz Irrigado (FLAR), por meio de Acordo de Cooperação Técnica. Serão apresentados os resultados obtidos em três safras (2018/2019, 2019/2020 e 2020/2021).

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado e conduzido em uma área na localidade de Morrinhos do Sul, em Torres/RS. A metodologia de avaliação utilizada foi a de *hot spot* (CORREA-VICTORIA & ZEIGLER, 1993; OGOSHI, 2015), com alta pressão de inóculo do fungo, permitindo avaliar a resistência das plantas de forma completa, em todas as fases de desenvolvimento dos genótipos.

Além da escolha do local, com condições naturalmente favoráveis para a expressão da suscetibilidade/resistência das plantas, aplicou-se um conjunto de técnicas para favorecer a alta pressão e variabilidade de *M. Oryzae*. As bordaduras, mistura de cultivares suscetíveis em faixas transversais às linhas dos materiais genéticos testados, foram semeadas na segunda quinzena de novembro (cerca de 20 dias antes da semeadura dos genótipos), com densidade média de sementes de 550 kg ha⁻¹. As bordaduras foram inoculadas com suspensão de esporos de *M. Oryzae* aproximadamente um mês após sua semeadura (segunda quinzena de dezembro), com uma mistura de isolados. Foram aplicados 500 kg ha⁻¹ de fertilizante NPK (fórmula 04-17-27) na base, incorporado com grade de discos em toda a área na semeadura das bordaduras, e 250 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N) em cobertura, escalonado em três aplicações: 100 kg N ha⁻¹ aos 30 dias após a semeadura (DAS), 100 kg N ha⁻¹ aos 50 DAS e 50 kg N ha⁻¹ aos 70 DAS.

A semeadura dos genótipos ocorreu na segunda quinzena de dezembro. Para cada genótipo semeou-se uma linha de 1,5 m de comprimento, distanciadas de 0,3 m e na densidade de 1,5 g m⁻¹. Foram realizadas duas avaliações em folha, durante os meses de fevereiro e março, com intervalo de cerca de 20 dias, e uma avaliação em panículas, entre março e maio, conforme o ciclo dos materiais. As notas foram estabelecidas conforme a escala preconizada pelo IRRI (1996), sendo para as folhas 0,1,2 e 3 = Resistente; 4 e 5 = Moderadamente Resistente; 6 e 7 = Moderadamente Suscetível; 8 e 9 = Suscetível. Para as panículas 0 e 1 = Resistente; 3 = Moderadamente Resistente; 5 e 7 = Moderadamente Suscetível e 9 = Suscetível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os genótipos com RD do FLAR apresentaram resistência superior a 96% nas três safras analisadas (Tabela 1). Esses materiais, portanto, podem ser utilizados em cruzamentos para incorporar essa característica nas linhagens elite do Programa de Melhoramento Genético do IRGA. Devido ao maior ciclo dessas linhagens foram avaliados somente 26 genótipos em panícula na safra 2019/2020.

Tabela 1. Reação à brusone nas folhas e nas panículas dos genótipos de arroz irrigado com RD, avaliados pelo Programa de Melhoramento do IRGA, durante três safras, em Torres/RS.

GENÓTIPOS COM RESISTÊNCIA DURÁVEL (RD)						
Reação	Safr 2018/19		Safr 2019/20		Safr 2020/21	
	Folha (%)	Panícula (%)	Folha (%)	Panícula (%)	Folha (%)	Panícula (%)
Resistente	97,5	97,0	97,4	80,8	100,0	98,6
Moder. Resistente	2,5	1,5	1,3	15,4	0,0	1,4
Σ RESISTENTE¹	100,0	98,5	98,7	96,2	100,0	100,0
Moder. Suscetível	0,0	1,5	1,3	3,8	0,0	0,0
Suscetível	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
População avaliada ²	81	67	76	26	73	70

¹ Σ resistente = somatório dos percentuais de materiais resistentes e moderadamente resistentes;

² N° de genótipos avaliados.

CONCLUSÃO

Com a avaliação das RDs no Viveiro de Brusone do IRGA, foi validada a resistência dos genótipos para a população do patógeno no estado do RS. A partir dessa validação, uma série de análises de características agrônômicas são avaliadas para utilização desses materiais em cruzamentos, como novas fontes de resistência à brusone.

AGRADECIMENTOS

Aos técnicos da Seção de Melhoramento Genético do IRGA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONMAN, J.M. Durable resistance to rice blast disease - environmental influences. **Euphytica**, v.63, p.115-123, 1992.

CORREA-VICTORIA, F.J.; ZEIGLER, R.S. Pathogenic variability in *Pyricularia oryzae* at a rice blast "hot spot" breeding site in eastern Colombia. **Plant Disease**, 77: 1029-1035. 1993.

FUKUOKA, S.; OKUNO, K. Strategies for Breeding Durable Resistance to Rice Blast Using pi21. **Crop Breeding, Genetics and Genomics**, 2019.

INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (IRRI). **Standard evaluation system for rice**. Manila, Filipinas. 4 ed., 52 p. 1996.

LIU, B. et al. What it Takes to Achieve Durable Resistance to Rice Blast? In: WANG, G.-L.; VALENT, B. (eds.). **Advances in Genetics, Genomics and Control of Rice Blast Disease**, Springer, p.385-402, 2009.

NING, X.; YUNYU, W.; AIHONG, L. Strategy for Use of Rice Blast Resistance Genes in Rice Molecular Breeding. **Rice Science**, v.27, i.4, p.263-277, 2020

OGOSHI, C. Epidemia de Brusone do Arroz no Estado do Rio Grande do Sul. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, n. 465, p.13-15. 2015.

RIJAL, T.R. et al. Identification of Resistant Genotypes on Rice against Blast Disease under Field Condition at Rampur, Chitwan. **International Journal of Applied Sciences and Biotechnology**, v. 5(4),p.505-510. 2017.

TEERASAN, W., et AL. Rice blast resistance gene profiling of Thai, Japanese and International rice varieties using gene-specific markers. **Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization**, p.1-7, 2022.

WANG, G.-L.; VALENT, B. Durable resistance to rice blast. **Science**, v.355(6328), p.906-907, 2017.