

PIRAMIDIZAÇÃO DE GENES DE RESISTÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DE MULTILINHAS DE ARROZ IRRIGADO COM RESISTÊNCIA ESTÁVEL À BRUSONE (*Pyricularia grisea*)

Paulo Hideo Nakano Rangel¹; Márcio Elias Ferreira²; Justino José Dias Neto³; Liamar Maria dos Anjos⁴

Palavras-chave: *Oryza sativa*, cultivares, diversidade de patótipos, produtividade de grãos

INTRODUÇÃO

Na região tropical do Brasil, a doença causada pelo fungo *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. (teliomorfo *Magnaphorte grisea*) é o principal obstáculo à expansão da rizicultura e ao incremento de produtividade no campo. O fungo provoca na planta do arroz uma infecção sistêmica, conhecida como brusone, que afeta significativamente o desenvolvimento e a produtividade da planta de arroz, causando manchas e lesões nas folhas, panículas e grãos. A infecção, eventualmente, leva à morte da planta. O Vale do Rio Araguaia no Estado do Tocantins é considerado o terceiro maior produtor de arroz irrigado do Brasil. Dias Neto et al. (2010) utilizando dados de 479 isolados de *M. grisea*, coletados na região, identificaram 61 raças pertencentes a todos os grupos de raças fisiológicas, com exceção de uma (IH). Estas áreas de arroz irrigado nos Estados de Goiás e Tocantins tem a maior diversidade de patótipos de *M. grisea* detectada até agora no país e são centros de diversidade de patótipos de *M. grisea*. Isto parece explicar a precoce quebra de resistência à brusone das cultivares de arroz irrigado nesta região com apenas um a dois anos de cultivo. A doença constitui-se, portanto, em um dos mais importantes fatores limitantes ao plantio do arroz na região tropical do Brasil.

O objetivo do trabalho foi o desenvolvimento de linhagens quase isogênicas de arroz com diferentes genes de resistência à brusone que poderiam ser misturadas para constituir uma cultivar multilinha, conferindo uma maior estabilidade de resistência no campo à população de isolados do patógeno.

MATERIAL E MÉTODOS

As linhagens resistentes foram obtidas por meio de retrocruzamentos desenvolvidos na Embrapa Arroz e Feijão utilizando como genitores recorrentes as cultivares BRS Formoso e Diamante e a linhagem CNA 8502 e como recorrentes as fontes de resistência à brusone, Oryzica 1, Oryzica Llanos 4, Oryzica Llanos 5, CNAi 9022, CNAi 9025 e 5287. No desenvolvimento das linhagens RC₃ as sementes dos retrocruzamentos foram semeadas em bandejas em casa de vegetação onde as plântulas foram inoculadas com folhas infectadas por brusone coletadas em lavouras comerciais de arroz irrigado de Goiás e Tocantins. Trinta dias após a inoculação, as plantas resistentes foram selecionadas e transplantadas para o campo. Na floração, as plantas fenotipicamente mais semelhantes aos respectivos genitores recorrentes foram retrocruzadas. A estrutura de família dentro de cada população de retrocruzamento foi observada e, desta forma, a progênie de cada planta resistente foi mantida individualizada em cada geração. Foram obtidas 26 linhagens resistentes sendo, 13 oriundas da cultivar BRS Formoso, duas da Diamante e 11 da CNA 8502.

As 26 linhagens resistentes mais quatro testemunhas (Diamante, BRS Formoso, Metica e CNA 8502) foram avaliadas nos Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) nos anos

¹ Engenheiro Agrônomo, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462 – km 12 – Zona Rural – 75375-000 Santo Antônio de Goiás. E-mail: phrangel@cnpaf.embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. E-mail: ferreira@cenargen.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Universidade de Brasília. E-mail: justino@hotmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, Universidade de Brasília. E-mail: liamar@hotmail.com

agrícolas 2006/07, 2007/08 e 2008/09. O delineamento experimental utilizado foi os blocos ao acaso com quatro repetições e a parcela constituída por oito linhas de 5,0 metros de comprimento. Em 2006/07 o ensaio foi conduzido nos municípios de Goianira e Flores de Goiás, em Goiás e em Formoso do Araguaia e Lagoa da Confusão, no Tocantins. Em 2007/08 e 2008/09 os ensaios foram conduzidos nos mesmos locais de 2006/07 menos Flores de Goiás. Foram coletados dados das seguintes características: produtividade de grãos; floração média; altura de planta; acamamento; incidência de doenças principalmente brusone; rendimento de grãos inteiros e total; teor de amilose; temperatura de gelatinização; notas de comprimento e largura dos grãos e centro branco. Foram realizadas as análises de variância individuais e conjuntas para a característica produtividade de grão em kg ha⁻¹ utilizando o programa Genes (CRUZ, 1997). Devido o ciclo muito longo, a linhagem CNA10896 foi eliminada do segundo ano de VCU e das análises realizadas.

As 35 linhagens e cultivares de arroz sendo, 26 linhagens resistentes, quatro testemunhas (Diamante, CNA 8502, BRS Formoso e Metica 1) e cinco fontes de resistência à brusone (CNAi 9022, Oryzica Llanos 5, Oryzica Llanos 4, Oryzica 1 e 5287), foram inoculadas com as 10 raças mais prevalentes de *Magnaphort grisea* em lavouras comerciais e áreas experimentais dos municípios de Formoso do Araguaia, Lagoa da Confusão e Dueré no Estado do Tocantins, Luis Alves no Estado de Goiás e Paragominas no Pará. As raças utilizadas foram: IA-1, IC-1, ID-1, IA-65, ID-9, IB-1, IA-33, IA-41, IA-9 e IB-41 (DIAS NETO et al., 2008). A inoculação das plantas foi realizada em condições controlada de Casa de Vegetação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra as médias dos dados das linhagens e das testemunhas que se destacaram nos 13 ensaios de VCU conduzidos. Foram detectadas diferenças significativas ao nível de 5% entre as linhagens dentro de anos de avaliação. Entretanto na análise conjunta envolvendo os três anos não se observaram diferenças significativas entre as médias de produtividade de grãos das linhagens. As linhagens oriundas da cultivar BRS Formoso (CNA10901, CNA10902, CNA10903 e CNA10891), de maneira geral, apresentaram elevadas produtividade de grãos, alto rendimento de grãos inteiros e total e após o cozimento os grãos mostram-se soltos e macios (Tabela 1).

As duas linhagens oriundas da cultivar Diamante (CNA10905 e CNA10906) apresentaram comportamento semelhantes quanto as características agrônômicas mas com os grãos após a cocção menos soltos.

A partir da inoculação das dez raças mais prevalentes, observou-se a existência de diferentes reações das linhagens/cultivares avaliadas (Tabela 2). Apenas as cultivares Oryzica Llanos 4 e Oryzica 1 foram resistentes a todas as raças inoculadas. A Oryzica Llanos 5 considerada como fonte de resistência durável a brusone na Colômbia, foi suscetível às raças IA-1, IC-1, IA-41 e IA-9, todas prevalentes em lavouras de arroz irrigado no Estado do Tocantins. A 5287, também considerada fonte de resistência à brusone, foi suscetível a oito das dez raças inoculadas (Tabela 2).

Das linhagens avaliadas, a CNA10901, CNA10902 e CNA10903 oriundas da cultivar BRS Formoso, apresentaram suscetibilidade apenas a raça IC-1, comportando-se como as mais resistentes a brusone na folha. A linhagem CNA10891, também oriunda da BRS Formoso, apresentou resistência a raça IC-1. Isto permitirá com apenas dois componentes (CNA10901+CNA10891, CNA10902+CNA10891, CNA10903+CNA10891) formar multilinhas que proporcionarão resistência as dez raças prevalentes de *M. grisea*.

As duas linhagens, CNA10905 e CNA10906, oriundas da cultivar Diamante, apresentaram o mesmo padrão de resistência e suscetibilidade as dez raças prevalentes de *M. grisea*.(Tabela 2).

Tabela 1. Produtividade média de grãos dos três anos, floração média (Flo), altura de planta (Alt), brusone na folha (Bf), escaldadura da folha (Esc), mancha parda (Mp), brusone na panícula (Bp), mancha de grãos (Mg), rendimento de grãos inteiros (Int%) e total (Tot%) e cocção (C) das melhores linhagens resistentes a brusone avaliadas nos anos agrícolas 2006/07, 2007/08 e 2008/9 em vários ambientes de Goiás e Tocantins.

Linhagem	Média	Flo	Alt	Bf	Esc	Mp	Bp	Mg	Int%	Tot%	C
CNA10901	7220	99	97	1	5	6	4	3	56	68	S
Metica 1	7173	105	111	2	3	3	4	3	56	68	S
CNA10902	6926	101	96	1	4	4	3	3	55	66	S
CNA10903	6731	101	102	1	5	5	4	4	59	67	S
CNA10891	6300	103	93	2	4	4	3	3	52	68	S
Formoso	6275	95	101	4	4	4	3	3	57	68	S
Diamante	6045	100	91	2	6	4	4	3	65	70	S
CNA10905	6012	102	88	2	5	4	3	3	62	69	LS
CNA10906	5948	101	94	1	5	4	4	4	62	70	LS
CNA 8502	5739	88	102	6	5	4	5	3	62	68	S
Média	6239	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DMS - Tukey 5%	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CV%	12,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CONCLUSÃO

As linhagens CNA10901, CNA10902 e CNA10903 oriundas da cultivar BRS Formoso poderão ser misturadas com a CNA10891 constituindo três multilinhas que, em conjunto, condicionarão maior amplitude de resistência à brusone nas lavouras de arroz do estado de Tocantins e Goiás.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cruz, C.D. Programa GENES - Aplicativo Computacional em Genética e Estatística. Editora UFV, Viçosa, MG, 442 p, 1997.

DIAS NETO, J.J.; SANTOS, G.R.; DOS ANJOS, L. M.; RANGEL, P.H.N.; FERREIRA, M.E. Hot spot for diversity of *Magnaphorte oryzae* physiological races in irrigated rice fields in Brazil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.45, n.3, p.252-260, 2010. DIGITE aqui a literatura citada, seguindo as normas da ABNT. Não utilizar abreviações para títulos de periódicos.

Tabela 2. Comportamento das linhagens quanto à resistência as raças prevalentes de brusone

Linhagem	Cruzamento	IA-1	IC-1	ID-1	IA-65	ID-9	IB-1	IA-33	IA-41	IA-9	IB-41
CNA 10901	Formoso/Oryzica Llanos-5////Formoso	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R
Metica 1	Testemunha	S	S	S	S	R	S	S	S	S	R
CNA 10902	Formoso/Oryzica 1////Formoso	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R
CNA 10903	Formoso/5287/Formoso	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R
CNA10891	Formoso/CNAi 9022////Formoso	S	R	R	R	R	S	R	S	S	R
Formoso	Testemunha	S	S	S	S	R	S	S	S	S	R
Diamante	Testemunha	S	R	R	R	S	S	R	S	S	R
CNA 10905	Diamante/Oryzica Llanos-4/Diamante	S	R	R	R	R	S	R	S	S	R
CNA 10906	Diamante/5287/Diamante	S	R	R	R	R	S	R	S	S	R
CNA 8502	Testemunha	R	S	R	R	S	S	R	R	S	S
CNAi 9022	Fonte resistência à brusone	S	S	R	S	R	R	S	R	S	R
Oryzica Llanos 5	Fonte resistência à brusone	S	S	R	R	R	R	R	S	S	R
Oryzica Llanos 4	Fonte resistência à brusone	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Oryzica 1	Fonte resistência à brusone	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
5287	Fonte resistência à brusone	S	S	S	S	R	S	S	S	S	R

R = resistente; S = suscetível