

Estudo da herança da resistência a brusone em duas cultivares de arroz (*Oryza sativa*)
PINHEIRO¹, Thiago Martins; **FILIPPI²**, Marta Cristina Corsi de; **PIRES³**, Larissa Leandro.

¹Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO. ²Embrapa Arroz e Feijão, S. Antônio de Goiás, GO. ³Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. E-mail: thiago_mpinheiro@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O arroz é um dos mais importantes grãos em termos de valor econômico. É considerado o cultivo alimentar de maior importância em muitos países em desenvolvimento, principalmente na Ásia e Oceania, onde vivem 70% da população total dos países em desenvolvimento e cerca de dois terços da população subnutrida mundial (Alonço et al., 2005). Juntamente com o milho e o trigo tem um papel significativo para populações de várias regiões por ser, não só um alimento básico para mais da metade da população mundial, mas também pela ocupação de mão de obra (Santos et al., 2006). Segundo Alonço et al. (2005), a América Latina ocupa o segundo lugar em produção e o terceiro em consumo de arroz. O Brasil é apontado como o primeiro país no continente americano a cultivar esse cereal.

Phrabu (1983) observou que prejuízos causados pela brusone variam entre regiões e dentro de regiões, dependendo do microclima e do sistema de produção empregado, portanto, são difíceis de serem estimados e não pode ser generalizados. O autor também verificou que a doença infecta diferentes partes da planta do arroz, tais como folhas, entrenós, nós e todas as partes da panícula (ramos primários e secundários, ráquis, pedicelo e espiguetas). As lesões típicas são descritas pelo autor por apresentarem forma elíptica e centro cinza ou esbranquiçado. Com o decorrer do tempo as lesões crescem em graus variáveis, podendo se fundir. A velocidade do aumento, em tamanho e número depende das condições climáticas.

A brusone, causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae*, é a doença do arroz mais expressiva no Brasil, provocando perdas significativas na produtividade de cultivares susceptíveis. Ocorre em todo o território brasileiro, do Rio Grande do Sul ao Amazonas, com prejuízos variáveis, sendo maiores em arroz de terras altas, na Região do Centro-Oeste, onde, em situações mais drásticas, as perdas podem chegar a 100%.

O controle da brusone através de produtos químicos ou fungicidas é uma alternativa que deve ser evitada sob risco de inviabilizar a produção devido a altos custos. A obtenção da resistência genética que possa associar-se às técnicas de manejo integrado da cultura é um dos principais objetivos de programas de melhoramento do arroz, pois visam à redução das perdas de produção provocadas pela doença. Estas técnicas de manejo, por sua vez, são dependentes umas das outras e de grande importância no controle de doenças, pois são medidas economicamente mais viáveis e ambientalmente mais seguras, principalmente quando comparadas com o uso apenas do controle químico (Silva, 1993).

Atualmente, um dos objetivos da análise genética é conhecer profundamente uma determinada propriedade biológica (seja esta cor da flor, resistência a doenças, ou outras), descobrindo o conjunto de genes isolados que a afetam. Um método importante para identificar o número de genes envolvidos na característica é através das proporções fenotípicas de segregação, as quais são baseadas na segregação definida por Gregor Mendel (Griffiths et al. 2008).

OBJETIVO

Identificar o número de alelos envolvidos na expressão da resistência qualitativa à brusone nas folhas nas cultivares Cica-8 e Metica-1.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos para estudo da herança foram conduzidos sob condições controladas de casa de vegetação, no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão – Embrapa, em Goiânia, GO. Foram escolhidos como progenitores duas cultivares de arroz irrigado, Metica-1 e Cica-8, para a condução dos estudos. Ambos utilizados ora como genitor masculino, ora como feminino. Foram utilizadas no estudo as gerações: genitor Metica-1, genitor Cica-8, gerações F1 e F2 e retrocruzamentos com ambos os genitores.

A técnica de cruzamentos empregada, descrita por Coffman e Herrera (1980) e posteriormente adaptada e descrita por Neves & Taillebois (1990), consiste em realizar a semeadura dos genitores em épocas escalonadas de forma a possibilitar coincidência entre as datas de floração. São retiradas, utilizando-se um emasculador a vácuo, as anteras das espiguetas das panículas femininas escolhidas para os cruzamentos, sendo eliminadas as espiguetas que já apresentem floração no período que serão feitos a emasculação, para evitar a ocorrência de autopolinização. As panículas emasculadas são então cobertas com

um saco de papel logo após o emprego da técnica, para evitar contaminação por pólen indesejado. As panículas escolhidas como masculinas (espiguetas maduras e liberando pólen abundantemente) são colocadas em tubos com água, suspensos ao lado dos vasos das plantas femininas, posteriormente colocadas em contato com as femininas, permitindo que a polinização ocorra naturalmente. Então, as panículas polinizadas são cobertas com saco de papel, individualmente.

Foram utilizados dois isolados, sendo: 1049 (genitor Metica-1 apresenta susceptibilidade, Cica-8 apresenta resistência) e 435 (genitor Metica-1 apresenta resistência, Cica-8 apresenta susceptibilidade) obtidos a partir da micoteca da Embrapa Arroz e Feijão. Os isolados foram repicados para placas de *Petri* contendo meio BDA (Batata, Dextrose, Ágar). Após sete dias, discos de micélio foram transferidos para placas de *Petri* contendo meio de cultura de aveia (aveia, dextrose, ágar) e incubadas por dez dias a 25°C. Em seguida, para estimular a produção de conídios, o micélio das culturas foram removidos, sob condições assépticas, com bastão de vidro estéril, dois dias antes da inoculação. O preparo do inóculo foi feita através da adição de água destilada esterilizada em cada placa de *Petri* e lavagem, com auxílio de pincel estéril e filtragem com pano de crepe, obtendo-se uma suspensão de conídios. A suspensão obtida foi ajustada para a concentração de 3×10^5 conídios/ml.

Em seguida, procedeu-se a inoculação das plantas utilizando-se um pulverizador De Villbis conectado a um compressor com pressão ajustada para 1 lb/pol^2 . Após a inoculação, as plantas foram incubadas em câmara de orvalho por 24 horas, com temperatura entre 19°C e 21°C, sendo posteriormente conduzidas por sete dias com temperatura média de 28°C, sendo mantida alta umidade (>80%) por todo o período. Decorrido sete dias após a inoculação foi realizada a avaliação quanto à resistência de brusone nas folhas, utilizando a escala visual de notas de zero a nove de Leung et al., (1988, p. 1227) em que, notas variando de zero a três indicam reações incompatíveis (Resistente) e de cinco a nove reações compatíveis (Suscetível). O total de cada sintoma (R ou S) será calculado e comparado com as segregações propostas por Mendel, sugerindo assim o número de genes envolvido na expressão da resistência qualitativa de cada genótipo, sendo aplicado o teste de qui-quadrado, como indicado por Snedecor (1970).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo da herança da resistência a brusone revelou que nas gerações F2 e retrocruzamentos desafiadas com o isolado 435 (tabela 1) apresentaram segregação de acordo com o esperado, demonstrando que o gene envolvido na expressão da resistência apresenta dois alelos. O teste de qui-quadrado aplicado nas gerações mencionadas comprova a validade dos dados obtidos.

Na tabela 2 constam os resultados obtidos através da inoculação com o isolado 1049 na população de estudo, verificando-se comportamento semelhante ao obtido a partir do outro isolado.

Tabela 1 - Avaliação fenotípica da população em estudo inoculada com o isolado 435.

Geração	Plantas avaliadas	Frequência Esperada		Frequência Observada		χ^2	χ^2 tab.
		Resistente	Susceptível	Resistente	Susceptível		
Metica-1	30	30	0	30	0	-	-
Cica-8	30	0	30	0	30	-	-
F1	20	20	0	20	0	-	-
F2	200	150	50	141	59	2,16*	3,84
RC1:1	75	56	19	62	13	2,54*	3,84
RC2:1	100	25	75	31	69	1,92*	3,84

Tabela 2 - Avaliação fenotípica da população em estudo inoculada com o isolado 1049.

Geração	Plantas avaliadas	Frequência Esperada		Frequência Observada		χ^2	χ^2 tab.
		Resistente	Susceptível	Resistente	Susceptível		
Metica-1	30	0	30	0	30	-	-
Cica-8	30	30	0	30	0	-	-
F1	20	20	0	20	0	-	-
F2	200	150	50	139	61	3,23*	3,84
RC1:1	75	20	62	14	68	2,38*	3,84
RC2:1	100	75	25	82	18	2,61*	3,84

CONCLUSÕES

- Os genes de resistência envolvidos a expressão da resistência à brusone nas cultivares Cica-8 e Metica-1 se comportam de forma qualitativa e segregam de acordo com as Leis de Mendel;
- Estes genes apresentam dois alelos envolvidos na expressão da resistência qualitativa à brusone nas folhas nas cultivares estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONÇO, A. S. et al. Cultivo de Arroz Irrigado no Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, Sistemas de Produção, n. 3, 2005. **Disponível em:** <www.cpact.embrapa.br>. Acessado em: 3 jul. 2009.
- COFFMAN, W. R & HERRERA, R. M. Rice. In: Hybridization of crop plants. American Society of Agronomy, 1980. **Disponível em:** <www.agronomy.org/files/publications/crops-glossary/selectedbibliography.pdf200906-01>. Acessado em: 8 jul. 2009.
- GRIFFITHS, A. J. F. et al. **Introdução à genética**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- LEUNG, H. et al. Genetic analysis of virulence in the blast fungus *Magnaporthe grisea*. **Phytopathology**. São Paulo, v. 78, n. 9, p. 1227-1233, 1988.
- NEVES, F. C. P & TAILLEBOIS, J. E. Cruzamentos de arroz. In: Curso sobre pesquisa da cultura do arroz de sequeiro e irrigado, 1990, Goiânia. **Apostila**. Embrapa-CNPAF / CIAT, 1990.
- PHRABU, A. S. Brusone. In: **Simpósio sobre a cultura do arroz de sequeiro: aspectos relacionados com a produtividade**. cap. 4, p. 277-289. Jaboticabal, 1983.
- SANTOS, A.B. dos; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. de A. **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. rev. ampl. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006.
- SILVA, M. C. C de F. **Estudo da herança da resistência do arroz (*Oryza sativa*) a *Pyricularia grisea***. 1993. 74 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1993.
- SNEDECOR, G.W. Métodos estadísticos aplicados a la investigación agrícola y biológica. p. 626, México: Compañía Editorial Continental, 1970.