

AVALIAÇÃO DE HIBRIDAÇÃO EM ARROZ ENTRE OS TIPOS INDICA E JAPONICA

**SILVA, Patricia Soares¹; COSTA, Savana Irribarem.¹; SOARES_BRESOLIN,
Adriana Pires¹; MARINI, Naciele¹; MAIA, Luciano Carlos da¹.**

¹ Laboratório de Genômica e Fitomelhoramento – FAEM/UFPEL, Campus Universitário, s/nº · Caixa Postal 354, 96010-900, Pelotas, RS.
pati.ssilva@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul (RS), o principal Estado produtor de arroz do País (CONAB, 2011), geralmente a espécie é cultivada nos meses de outubro a abril, e em algumas dessas regiões, a temperatura mínima média no período de implantação da cultura é de 12°C (CRUZ; MILACH, 2000), considerada crítica ao desenvolvimento (SONOIKE, 1998).

Por se tratar de uma planta de origem tropical, a temperatura ótima para o seu desenvolvimento situa-se entre 25 e 30°C, sendo que temperaturas inferiores a 20°C podem ocasionar estresse por frio, o qual é considerado um dos estresses abióticos mais importantes para a cultura (YOSHIDA, 1981; CRUZ, 2001). A influência marcante desse estresse ocorre no período germinativo, vegetativo e, principalmente, durante a fase reprodutiva, diminuindo a produtividade da cultura, em virtude da esterilidade das espiguetas (GROVER et al., 2001).

As duas subespécies (tipos) de *Oryza sativa* mais cultivadas, descritas atualmente, são *indica* e *japonica* (LONDO et al., 2006). Além de características morfológicas, características fisiológicas também permitem a distinção das duas subespécies, entre elas, a tolerância ao frio, que diferencia os dois grupos pela sensibilidade das cultivares do tipo *indica* e tolerância das cultivares do tipo *japonica* (LI et al., 1981; TAKAHASHI, 1984; SHAHI; KHUSH, 1986). A maioria das cultivares utilizadas no RS pertence ao tipo *indica*, devido a preferência do mercado consumidor local.

A hibridação se caracteriza pelo fenômeno da introgressão de genes em plantas. Através desse processo novos genes e novas combinações de genes são transferidos de uma espécie para a outra, aumentando a possibilidade de formar novas combinações de genes e incrementar a variabilidade genética (RAMALHO, 2008).

O percentual de pega de cruzamentos de arroz irrigado pode variar de 40 a 60% (MAGALHÃES JR. et al., 2005). No entanto, hibridações envolvendo genitores geneticamente distantes, como os dos tipos *indica* e *japonica* apresentam maior esterilidade e, conseqüentemente, menor percentual de pega (GUIMARAES, 1999).

Este estudo teve como objetivo avaliar o processo de hibridação em arroz entre os tipos *indica* e *japonica*, através da análise do percentual de pega resultante deste processo.

2 METODOLOGIA

Foram empregados no estudo dois genótipos contrastantes, quanto a característica de interesse, selecionados do Banco Ativo de Germoplasma de Arroz da Embrapa Clima Temperado, Estação Terras baixas (ETB). Os genótipos utilizados foram: BRS Querência (*indica*) e Nipponbare (*japonica*). Os genitores foram cultivados em casa de vegetação de setembro de 2010 a janeiro de 2011 e semeados em seis épocas diferentes, para aumentar a probabilidade de sincronia na maturação da planta receptora (genitor feminino) e da planta doadora (genitor masculino). Foram cultivadas 5 sementes por vaso e três vasos por genótipo, para cada época. A emasculação foi realizada nas primeiras horas do dia, com bomba de vácuo, por sucção total das anteras. As espiguetas, após serem emasculadas, foram protegidas. A polinização foi realizada no horário mais quente do dia (entre 12 e 13hs) através de polinização com o genitor de interesse. Após a polinização, as panículas foram protegidas e identificadas. Próximo a maturação fisiológica, as sementes F₁ foram colhidas manualmente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tab. 1 podemos verificar que o percentual de pega entre os cruzamentos de modo geral foi baixo. Sendo de 3,5% quando utilizamos o genótipo BRS Querência (*indica*) como receptor de pólen e 12% quando utilizado o genótipo Nipponbare (*japonica*) na mesma condição. Demonstrando melhor eficiência do genótipo Nipponbare como genitor feminino (receptor) do que como genitor masculino (doador). De acordo com Guimarães (1999), hibridações envolvendo genitores geneticamente distantes, como os dos tipos *indica* e *japonica* apresentam maior esterilidade e, conseqüentemente, baixo percentual de pega.

Além disso, o baixo percentual de pega também pode ter sido influenciado pela ocorrência de temperaturas superiores a 33°C, na fase de diferenciação do primórdio floral e microsporogênese, consideradas prejudiciais à planta de arroz na fase reprodutiva (SOSBAI, 2010).

Tabela 1. Número total de espiguetas emasculadas e polinizadas, percentual de pega de cada cruzamento e número de sementes F₁ obtidas.

Cruzamentos (genitor feminino/genitor masculino)	Número de espiguetas	Percentual (%) de pega do cruzamento	Número de sementes F ₁
BRS Querência / Nipponbare	312	3,5%	11
Nipponbare / BRS Querência	136	12%	16

BRS Querência (*indica*); Nipponbare (*japonica*).

A combinação da tolerância ao frio e a produtividade utilizando cruzamentos entre as subespécies *indica* e *japônica*, apresenta varias dificuldades, pois estes grupos diferem em muitos caracteres e possuem barreiras reprodutivas que dificultam o processo de melhoramento (KATO, 1930 apud YANAGIHARA et al., 1995).

Outros problemas como esterilidade das progênies, tipo de planta e grão resultante e ligação gênica, tornam problemática a introgressão de genes entre essas subsespécies (JEUNG et al., 2005).

No entanto, apesar das dificuldades, o processo de hibridação entre os tipos *indica* e *japonica*, apresentam-se como uma ferramenta capaz de gerar novas combinações de genes e incrementar a variabilidade genética existente.

4 CONCLUSÃO

O percentual de pega dos cruzamentos entre os tipos *indica* e *japonica* é baixo, resultando em um pequeno número de sementes F₁.

No cruzamento em que o tipo *japonica* foi utilizado como genitor feminino, foi evidenciado um maior percentual de pega.

5 REFERÊNCIAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Disponível em <www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2011.

CRUZ, R. P. Bases genéticas da tolerância ao frio em arroz (*Oryza sativa* L.). 2001. Porto Alegre, 155f. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia) - Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

CRUZ, R. P. da.; MILACH, S. C. K. Melhoramento Genético para Tolerância ao Frio em Arroz Irrigado. **Ciência Rural**, v. 30, n. 5, p. 909-917, 2000.

GROVER, A. et al. Understanding molecular alphabets of the plant abiotic estresse responses. **Current Science**, v. 80, p. 112-120, 2001.

GUIMARÃES, E. P. **Hibridação em Arroz**. In. Hibridação artificial de plantas. Viçosa: Editora da UFV, 1999, p. 101 – 119.

JEUNG, J. U; HWUANG, H. G.; MOON, H. P.; JENA, K. K. Fingerprinting temperate japonica and tropical indica rice genotypes by comparative analysis of DNA markers. **Euphytica**, Weenie, v. 146, n. 3, p. 239-251, 2005.

KATO, S.; KOSAKA, H.; HARA, S. On the affinity of rice varieties as shown by fertility of hybrid plants. **Sci. Bull. Fac. Agric. Kyushu Univ.**, v.3, p.132–147, 1928.

LI, T.G., VISPERAS, R.M., VERGARA, B.S. Correlation of cold tolerance at different growth stages in rice. **Acta Botanica Sinica**, Beijing, v.23, p.203-207, 1981.

LONDO, J. P. et al. Phylogeography of Asian wild rice, *Oryza rufipogon*, reveals multiple independent domestications of cultivated rice, *Oryza sativa*. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. v.103, n.25, p.9578-9583, 2006.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. et. al. – Cruzamentos controlados e condução de híbridos F1 de arroz irrigado (*Oryza sativa* L.) na Embrapa Clima Temperado. Santa

Maria, RS, 2005. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO**, IV. Santa Maria, RS. Anais. Santa Maria: SOSBAI, 2005. p.108-110.

RAMALHO, M. A. P. et al. **Genética na Agropecuária**. 4ª ed. Lavras. Editora UFLA. 2008. 464p.

SHAHI, B. B.; KHUSH, G. S. Genetic analysis of cold tolerance in rice. In: **Rice genetics**. Los Baños: International Rice Research Institute, 1986. p.429-435.

SONOIKE, K. Various Aspects of Inhibition of Photosynthesis under Light/Chilling Stress: "Photoinhibition at Chilling Temperatures" versus "Chilling Damage in the Light. **Journal of Plant Research**, v. 111, p. 121-129, 1998.

SOSBAI - SOCIEDADE SUL BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. In: XXVIII REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 2010, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188p.

TAKAHASHI, N. Differentiation of ecotypes in *Oryza sativa* L. In: TAKAHASHI, N., TSUNODA, S. (Eds). **Biology of rice**. Tokyo : Japan Sci Soc, 1984. p.31-67.

YANAGIHARA, S.; McCOUCH, S.; ISHIKAWA, K.; OGI, Y.; MARUYAMA, K.; IKEHASHY, H. Molecular analysis of the enheritance of the S5 locus, conferring wide compatibility in Indica/Japônica hybrids of rice (*O. sativa*). **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 90, n. 1, p.182-188, 1995.

YOSHIDA, S. **Fundamentals of rice crop science**. The International Rice ResearchInstitute, Phillipines, 269p. 1981.