

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DO DEGRANE EM ARROZ CULTIVADO E VERMELHO ATRAVÉS DE MÉTODO QUANTITATIVO

Anderson Luis Nunes¹; Catarine Markus²; Aldo Merotto Junior³, Ives C.G.R. Goulart⁴, Valmir Kupas⁵, Felipe de Oliveira Matzenbacher⁶.

Palavras-chave: arroz vermelho, arroz silvestre, debulha,

INTRODUÇÃO

Apesar do arroz vermelho e do arroz cultivado pertencerem a mesma espécie botânica, diferenças relacionadas à cor avermelhada do grão (SWEENEY et al., 2006), degrane (LI et al., 2006) e dormência fisiológica (FINKELSTEIN et al., 2008) das sementes são apresentadas como características que tornam o arroz vermelho indesejável e que resultam em prejuízos ao arroz cultivado. O arroz vermelho é considerado daninho, principalmente, devido à característica do degrane que impossibilita a sua colheita e resulta no aumento do número de sementes no solo e a dormência das sementes que permite a sua germinação escalonada no tempo, resultando em uma alta probabilidade de perpetuação desta planta daninha uma vez estabelecida em uma lavoura. O conhecimento dos mecanismos envolvidos no degrane ajudará a elaborar formas eficientes de reduzir a presença do arroz vermelho nas lavouras de arroz. Diversos trabalhos avaliam a ocorrência do degrane através de avaliações qualitativas relacionadas da observação visual. Alternativamente, a determinação quantitativa realizada através da medição da força necessária para realizar o desprendimento do grão fornece informações mais precisas e comparáveis que as avaliações qualitativas. O objetivo deste estudo foi quantificar a magnitude do degrane em populações de arroz cultivado e vermelho e identificar genótipos contrastantes para utilização em estudos de determinação dos processos envolvidos na variação desta característica.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram fenotipados 18 cultivares de arroz, 16 ecótipos de arroz vermelho e duas espécies silvestres quanto ao nível de degrane. A semeadura foi realizada em tanques de concreto contendo solo hidromórfico classificado como gleissolo localizados no Laboratório da Flora Ruderal (LAFLORE) da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em Porto Alegre, RS. As sementes foram semeadas em linhas de 30 cm para cada população, com densidade de 50 sementes por metro linear. No período de maturação foi avaliado o nível de degrane de quatro panículas por população. Foi considerada planta madura a que apresentava visualmente mais de dois terços de suas panículas totalmente dobradas e as sementes resistentes à pressão da unha, com aproximadamente 23% de umidade. A determinação do degrane foi realizada nas safras 2008/09 e 2010/11 em quatro plantas por genótipo e em dez sementes por planta, totalizando em quarenta determinações por tratamento.

O nível de degrane foi realizado através da determinação quantitativa da "Resistência à Tensão de Ruptura" (RTR) que foi determinada por meio de pesos com massa de 10 gramas que eram inseridos em um gancho que envolvia o grão de arroz até o desprendimento do grão do pecíolo. Dessa forma, quanto maior for o valor da RTR menor

¹ Eng. Agr., Mestre em Fitotecnia, Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Sertão, Rodovia RS 135, km 25, Distrito Eng. Luiz Englert, Sertão –RS, anderson.nunes@sertao.ifrs.edu.br.

² Eng. Agr., Universidade Federal do RioGrande do Sul, catarine.markus@gmail.com.

³ Eng. Agr., Ph. D. in Ecology, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, merotto@ufrgs.br.

⁴ Eng. Agr., Mestre em Fitotecnia, Universidade Federal do RioGrande do Sul, goulart@ufrgs.br.

⁵ Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal do RioGrande do Sul, valmir_kupas@hotmail.com.

⁶ Eng. Agr., Universidade Federal do RioGrande do Sul, felipematzenbacher@gmail.com.

será o nível de degrane do grão. O sentido da força exercida pelos pesos era longitudinal em relação ao pecíolo e ao grão.

A análise estatística dos dados quantitativos relativos ao degrane consistiu na determinação da média e do desvio padrão das amostras. A formação dos grupos foi baseada na técnica estatística de organização de dados de variáveis quantitativas contínuas. Os gráficos foram gerados pelo programa Sigmaplot (versão 11).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da “Resistência à Tensão de Ruptura” (RTR) mostram a formação de três grupos distintos (FIGURA 1). No primeiro grupo que compreende do genótipo silvestre *Oryza glumaepatula* até o genótipo de arroz vermelho AV 144 a RTR foi de até 70 gramas força (gf). Este grupo é o que apresenta maior nível de degrane e é composto inteiramente por genótipos de arroz vermelho, com exceção do genótipo silvestre de *O. glumaepatula*. Quanto menor a RTR maior é o nível de degrane do genótipo. Já no segundo grupo que compreende do cultivar Sator CL até o cultivar Epagri 109 a RTR variou entre 77 e 115 gf. Neste grupo o degrane foi moderado e é composto por dois genótipos de arroz vermelho além das variedades de arroz cultivado. No terceiro grupo estão presentes genótipos de arroz com RTR acima de 128 gf que compreende desde a cultivar Fanny até a cultivar Nipponbare.

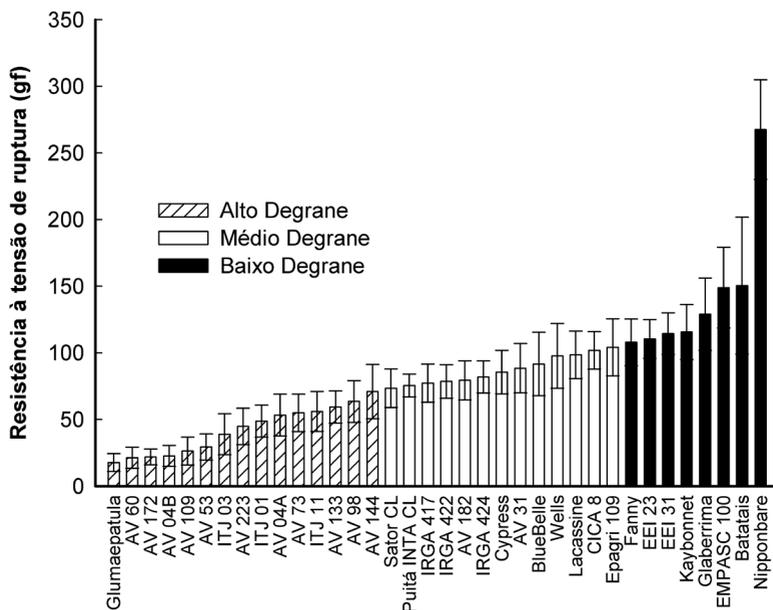


FIGURA 1. Resistência à tensão de ruptura (RTR) do grão no pecíolo no momento da maturação fisiológica das sementes na média dos três terços das panículas dos genótipos avaliados na safra 2008/09.

Na safra 2010/11 foi realizada uma segunda fenotipagem com os mesmos

genótipos de arroz para a validação dos resultados da primeira determinação na safra 2008/09. Nesta segunda avaliação a média geral da RTR foi menor em comparação a primeira avaliação, 73,0 e 80,8 gf, respectivamente. Dos 36 genótipos de arroz analisados somente dois ecótipos, AV 172 e ITJ 01, mudaram consideravelmente o nível do degrane em relação as duas avaliações (FIGURAS 1 e 2). Ambos apresentaram uma RTR superior em relação a fenotipagem anterior. Outros quatro cultivares e um ecótipo de arroz, Puitá INTA CL, Fanny, Wells, CICA 8 e AV 182, também se enquadraram em níveis de degrane diferente da determinação anterior. Entretanto, estes genótipos se encontram em regiões de transição de ambas as avaliações realizadas. O fato de apenas dois genótipos apresentarem nível de degrane diferente entre as avaliações mostra que a metodologia quantitativa empregada é precisa e possui reprodutibilidade, portanto podendo ser utilizada com segurança para a seleção de materiais contrastantes para utilização em estudos de determinação dos processos envolvidos na variação desta característica.

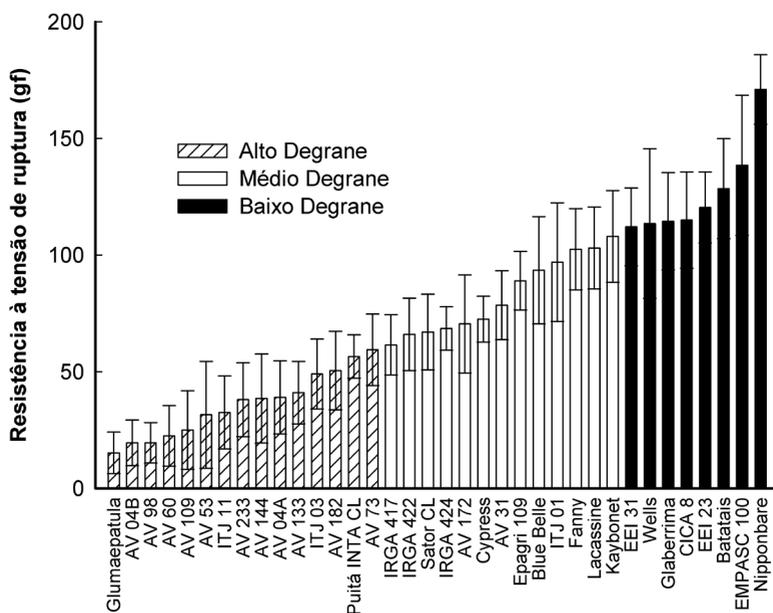


FIGURA 2. Resistência à tensão de ruptura (RTR) do grão no pecíolo no momento da maturação fisiológica das sementes dos genótipos de arroz avaliados na safra 2010/11.

Os resultados acima evidenciam o potencial que o degrane possui na dispersão das sementes e perpetuação dos ecótipos de arroz vermelho. Além disso, fica claro que os genótipos de arroz vermelho apresentam pouca variabilidade fenotípica com relação ao degrane. Entretanto, a variabilidade fenotípica aumenta quando consideramos a presença dos cultivares de arroz, pois a domesticação do arroz só foi possível quando o nível natural de queda dos grãos foi reduzido (ZHANG et al., 2009). Ecótipos de arroz vermelho provenientes de lavouras de arroz irrigado dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina também foram pouco variáveis em relação ao degrane de sementes na fase da maturação (SCHWANKE et al., 2008). Dos 16 ecótipos avaliados, 11 apresentaram fácil

degrane, quatro foram de degrane intermediário e apenas um ecótipo apresentou difícil degrane. Nesta mesma avaliação os cultivares BR-IRGA 409 e 410 e El Paso L 144 foram classificados como de degrane intermediário, e IRGA 417 de difícil degrane (SCHWANKE et al., 2008). Na fenotipagem de 373 genótipos de arroz da subespécie indica originários da China, 293 genótipos apresentaram fácil degrane, enquanto que somente 25 genótipos apresentaram difícil degrane (HUANG et al., 2010). Com relação ao comportamento do degrane nas espécies de arroz silvestre fica evidente que *O. glaberrima* se encontra em elevado processo de domesticação. Apesar de esta espécie ser considerada silvestre, a mesma é cultivada na África e em alguns locais do Brasil. Diversos genótipos de arroz vermelho apresentam alto degrane, e com magnitude semelhante a espécie silvestre *O. glumaepatula*. Ainda, os genótipos Batatais e EMPASC 100 apresentam baixo degrane atingido valores semelhantes a cultivar Nipponbaree que vem sendo utilizada em outros estudos sobre degrane.

CONCLUSÃO

A metodologia quantitativa empregada foi precisa e possui reprodutibilidade. Ecótipos de arroz vermelho apresentam pouca variabilidade fenotípica com relação ao degrane. Entretanto, a variabilidade fenotípica aumenta quando consideramos a presença dos cultivares de arroz. Com relação ao comportamento do degrane nas espécies de arroz silvestre fica evidente que *O. glaberrima* se encontra em elevado processo de domesticação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Instituto Riograndense do Arroz (IRGA), a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Arroz e Feijão) pelo fornecimento de sementes do genótipos avaliados. Agradecem também aos revisores locais Dra. Naracelis Poletto do Instituto Federal Catarinense – *Campus* Sombrio e Dr. Getulio Jorge Stefanello Jr. do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – *Campus* Sertão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FINKELSTEIN, R., et al. Molecular aspects of seed dormancy. *Annual Review of Plant Biology*, v. 59, n. 2, p. 387-415, 2008.
- HUANG, X. H., et al. Genome-wide association studies of 14 agronomic traits in rice landraces. *Nature Genetics*, v. 42, n. 11, p. 961-U76, 2010.
- LI, C. B.; ZHOU, A. L.; SANG, T. Rice domestication by reducing shattering. *Science*, v. 311, n. 5769, p. 1936-1939, 2006.
- SCHWANKE, A. M. L., et al. Avaliação de germinação e dormência de ecótipos de arroz-vermelho. *Planta Daninha*, Viosa, v. 26, n.3, p. 497-505, 2008.
- SWEENEY, M. T., et al. Caught red-handed: Rc encodes a basic helix-loop-helix protein conditioning red pericarp in rice. *Plant Cell*, English, v. 18, n. 2, p. 283-294, 2006.
- ZHANG, L. B., et al. Selection on grain shattering genes and rates of rice domestication. *New Phytologist*, v. 184, n. 3, p. 708-720, 2009.