

14650 - Qualidade Fisiológica de Sementes de Arroz de Terras Altas Produzidas em Cultivo Agroecológico Submetidas a Estresse Hídrico

Seed Physiological Quality of Upland Rice from Agroecological System when Under Water Stress

STINGHEN, Jussara Cristina¹; COELHO, Cileide Maria Medeiros²; GMACH, Janice Regina³; COSTA, Flávia Regina¹; HEBERLE, Isaac⁴; PREZZI, Heitor Amadeu⁴; PARIZOTTO, Cirio⁵.

1 CAV – UDESC – Lages, SC, Brasil; jcstinghen@hotmail.com; flavregina@hotmail.com ; 2 CAV-UDESC, cileidecoelho@yahoo.com.br; 3 CAV – UDESC, jr.gmach@yahoo.com.br; 4 CAV/UDESC , isaac.heberle@yahoo.com; heitor.prezzi@gmail.com; 5 EPAGRI-Campos Novos, cirio@epagri.sc.gov.br

Resumo: O objetivo do trabalho foi caracterizar o comportamento de sementes de genótipos locais de arroz cultivadas em sistema agroecológico, submetidas ao estresse hídrico durante o processo de germinação. Foram avaliadas sementes de cinco genótipos de arroz provenientes do cultivo agroecológico. Inicialmente as sementes foram submetidas e embebição por um período de 24 horas em germinador. Após esse período foram levadas para estufa com circulação de ar, regulada a 38°C e mantidas por 24 e 48 horas, para simular o estresse hídrico. Após passar pelo estresse, as amostras foram transferidas novamente para o germinador a 25°C por mais cinco dias, sendo realizado o acompanhamento da emissão das radículas diariamente. Foi observado redução do percentual de germinação e da velocidade de emissão de radícula quando as sementes foram submetidas ao período de 48 horas de estresse hídrico. Todos os genótipos foram sensíveis ao estresse hídrico entre o período de 24 a 48 horas.

Palavras-chave: arroz de sequeiro; déficit hídrico; germinação.

Abstract: The objective of this study was to characterize the behavior of seeds of local rice genotypes from agroecological system, subjected to water stress during the germination process. Were evaluated seeds of five rice genotypes from agroecological system. Initially seeds were subjected to soaking for a period of 24 hours in germination chambers. After this period were brought for air circulation oven, set at 38 °C and maintained for 24 and 48 hours to simulate water stress. After going through the stress, the samples were transferred again for the germination chamber at 25 °C for five days, accompanied by the emission of radicles daily. It has been observed reduction in germination percentage and rate of emission of radicle when seeds were subjected to 48 hours period of water stress. All genotypes were sensitive to water stress between the period 24-48 hours.

Keywords: upland rice; hydric deficit; germination.

Introdução

O cultivo de arroz no sistema de sequeiro é responsável por aproximadamente 33% da produção brasileira, mas apresenta baixa produtividade e sementes com qualidade inferior quando comparado com sementes oriundas de cultura irrigada por aspersão (CRUSCIOL et al., 1999). A água é um fator limitante no seu cultivo em algumas áreas onde a precipitação pluviométrica nem sempre é suficiente para atender a demanda requerida pela cultura durante as diferentes fases de desenvolvimento.

Dos fatores externos que interferem no processo germinativo considera-se como o mais importante à hidratação da semente, pois a água constitui a matriz onde ocorre

a maioria dos processos bioquímicos e fisiológicos, que resultam na protrusão da raiz primária (BRAY, 1995). A disponibilidade de água para as sementes é diretamente relacionada com a germinação e emergência (PESKE & DELOUCHE, 1985), uma vez que a hidratação é fator limitante dos processos metabólicos (KRAMER *et al.*, 1966). A redução progressiva, do potencial hídrico, gera tendências de redução na velocidade e na porcentagem de germinação (PESKE & DELOUCHE, 1985), assim como no desenvolvimento inicial de plântulas (SILVA & MARCOS FILHO, 1990).

O cultivo agroecológico está adquirindo uma importância crescente no setor agrícola de diversos países, sendo necessária a busca por formas de incentivos a esse tipo de cultivo, bem como adequações tecnológicas de produção conforme a realidade socioeconômica do produtor. Para isso é necessária a caracterização e identificação de genótipos que apresentem tolerância a estresses abióticos, visando alcançar altas produtividades mesmo em condições de estresse hídrico para incentivar e diversificar as oportunidades de rentabilidade dos produtores. O objetivo do trabalho foi caracterizar o comportamento de sementes de genótipos locais de arroz cultivadas em sistema agroecológico, submetidas ao estresse hídrico durante o processo de germinação.

Metodologia

As sementes avaliadas foram produzidas na Estação Experimental da Epagri – Campos Novos/SC, na safra 2012/2013, em sistema de cultivo agroecológico. Todo o manejo seguiu os princípios da agricultura agroecológica, conforme IN n° 46 da Lei dos Orgânicos 10.831. Foram utilizados cinco genótipos locais de arroz de terras altas: Mato Grosso, Gomes, Kinsel, Piriquito e Casca Roxa. As avaliações da qualidade fisiológica das sementes submetidas ao estresse hídrico foram realizadas no Laboratório de Sementes do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, CAV/UEDESC, em Lages. Após a colheita, as sementes da área útil das quatro parcelas de cada genótipo foram unidas e misturadas para obter uma amostra composta, conforme descrito por Coelho *et al.*, 2010. A umidade das sementes foi padronizada para 12% e as mesmas armazenadas em câmara seca com temperatura e umidade relativa aproximadas de 10°C e 50%, respectivamente. Posteriormente essa amostra foi reduzida para formar a amostra média (arroz 1.400g), utilizando um divisor de amostras (BRASIL, 2009). As amostras de trabalho para cada análise foram obtidas a partir da amostra média por homogeneização e redução até os pesos mínimos requeridos (BRASIL, 2009).

As sementes foram submetidas ao teste de germinação, com quatro repetições de 50 sementes por genótipo, distribuídas em rolos de papel germitest, umedecido com 2,5 vezes a sua massa com água destilada, mantidas no germinador regulado a temperatura constante de 25 °C por 24 horas. Após esse período de embebição os rolos de papel foram retirados do germinador e levados para estufa com circulação de ar, regulada a 38°C e mantidos por 24 e 48 horas, para simular o estresse hídrico. Após passar pelo estresse, as amostras foram transferidas novamente para o germinador a 25°C por mais cinco dias, sendo realizado o acompanhamento da emissão das radículas diariamente. A avaliação do teste de germinação ao quinto dia consistiu na determinação da porcentagem de plântulas normais, anormais e

sementes mortas. Foi realizado monitoramento da umidade das sementes durante todas as etapas do teste. Para a determinação da umidade foi utilizado o método da estufa a 105°C por 24 horas (BRASIL, 2009).

Os testes foram conduzidos em delineamento experimental inteiramente casualizado com os tratamentos (genótipos x tempo de estresse) dispostos em esquema fatorial. Os resultados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F ao nível de 5% de significância. Para avaliar o comportamento das sementes nos diferentes tempos de estresse, os graus de liberdade foram desdobrados por meio do efeito simples pelo método LSD a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAS (SAS INTITUTE, 9.1.3).

Resultados e discussões

Os genótipos apresentaram resposta diferenciada para as diferentes condições de estresse a que foram submetidos (Tabela 1). Houve efeito do genótipo e do tempo de estresse, bem como da interação dos fatores. De acordo com os valores do quadrado médio, para a germinação os maiores efeitos foram o efeito do tempo de estresse (495,20) e o efeito simples do genótipo (447,42). Estes resultados demonstram a existência de variabilidade genética entre os genótipos avaliados e que os mesmos apresentam comportamento diferenciado diante das condições de estresse a que são submetidos.

TABELA 1: Análise de variância de germinação (GER) de sementes de cinco genótipos de arroz produzidos no sistema de cultivo agroecológico, Campos Novos, SC, Brasil, safra 2012/2013, submetidas a estresse hídrico.

Fator de Variação	G.L.	Quadrado Médio GER
Genótipo (G)	4	447,42*
Tempo de Estresse (Te)	2	495,20*
G*Te	8	58,08*
Erro	30	22,13
C.V (%)	-	5,21
Média geral	-	90,26

* significativo a $P < 0,005$; ns não significativo a $P > 0,005$.

Os genótipos diferenciaram-se de acordo com a resposta dos mesmos frente às condições estressantes a que foram submetidos (Tabela 2). Os genótipos Gomes, Kinsel e Piriquito apresentaram maior tolerância a condição de estresse por 24 horas enquanto que os genótipos Mato Grosso e Casca Roxa reduziram seu potencial germinativo nessa mesma condição. Quanto às condições de estresse, cabe destacar que, em todos os genótipos avaliados o estresse de 48 horas ocasionou redução no potencial germinativo.

A emissão de radícula foi maior no período de estresse de 24 horas (Figura 1). Os genótipos Gomes, Kinsel e Piriquito apresentaram maior percentual de emissão de radícula indiferente do período de estresse que foram submetidos. Houve redução no número de radículas emitidas com o aumento do período de estresse. Isso ocorreu pelo fato de que houve uma drástica redução do teor de umidade das sementes o que se refletiu na redução do metabolismo, fazendo com que as mesmas retardassem o início do processo de hidrólise das reservas.

TABELA 2: Germinação (GER) de sementes de cinco genótipos de arroz produzidos no sistema de cultivo agroecológico, Campos Novos, SC, Brasil, safra 2012/2013, submetidas a estresse hídrico.

Genótipo	Germinação (%)		
	0 h	24 h	48 h
Mato Grosso	94,76abA	84,00bB	87,33aAB
Gomes	97,33aA	99,33aA	89,33aB
Kinsel	98,67aA	99,33aA	88,66aB
Piriquito	94,67abA	98,00aA	86,67aB
Casca Roxa	87,33bA	82,00bA	66,67bB

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste LSD ($P > 0,05$).

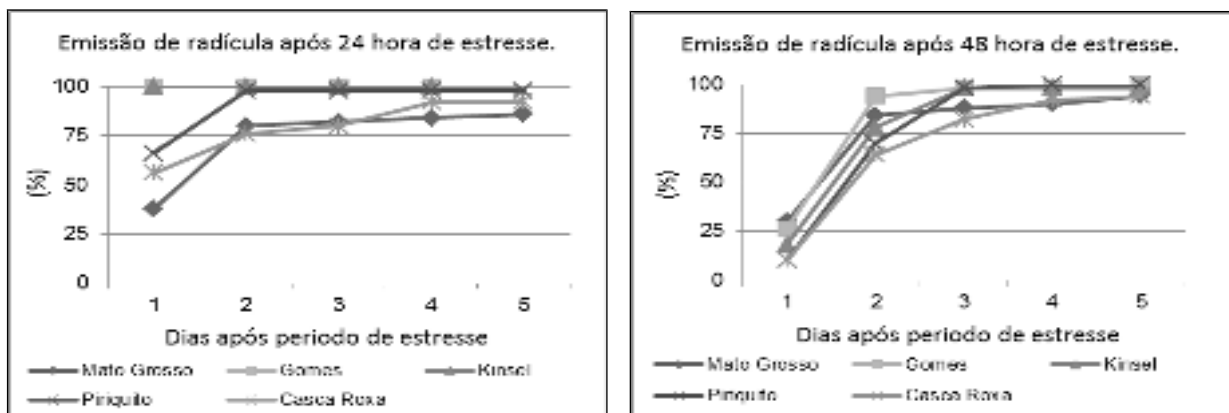


FIGURA 1: Emissão de radícula durante o teste de germinação em sementes de cinco genótipos de arroz produzidos no sistema de cultivo agroecológico, Campos Novos, SC, Brasil, safra 2012/2013, submetidas a estresse hídrico.

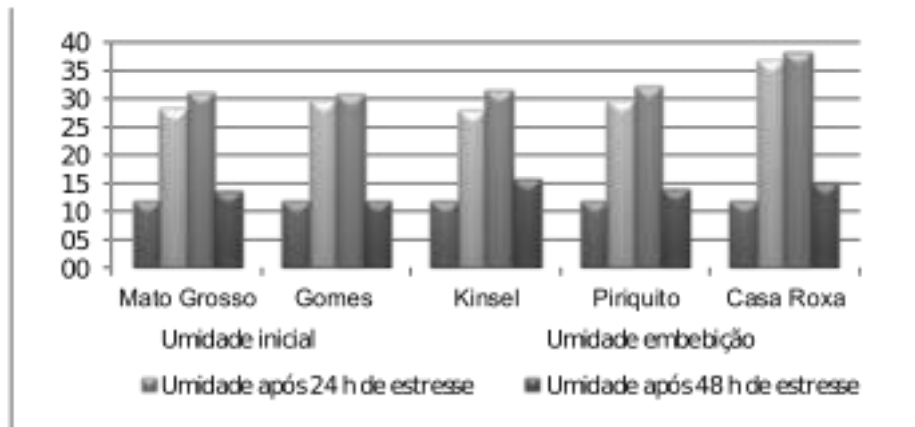


FIGURA 2: Comportamento do percentual de umidade de sementes de cinco genótipos de arroz produzidos no sistema de cultivo agroecológico, Campos Novos, SC, Brasil, safra 2012/2013, submetidas a estresse hídrico.

Foi observado aumento no percentual de umidade das sementes após 24 horas de embebição, o qual se manteve estável durante o período de 24 horas de estresse e reduziu drasticamente após 48 horas (Figura 2). A água é o fator ambiental mais importante que desencadeia o processo de germinação, influencia a germinação das sementes e principalmente, está envolvido, direta ou indiretamente, em todos os outros estágios subsequentes do metabolismo da planta. O estresse hídrico normalmente diminui a porcentagem e a velocidade de germinação, mas existe grande variação entre as espécies, desde aquelas muito sensíveis até as mais resistentes (BEWLEY e BLACK, 1994).

Conclusões

Os genótipos locais de arroz avaliados foram sensíveis ao estresse hídrico entre o período de 24 a 48 horas. Indiferente do período de estresse que foram submetidos, os genótipos Gomes, Kinsel e Piriquito apresentaram maior percentual de emissão de radícula, podendo diferenciá-los dos demais genótipos quanto a tolerância aos danos ocasionados pelo estresse hídrico.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro, através do edital 58, processo nº 563920/2010-6.
Ao FUMDES pela concessão de bolsa ao terceiro autor.

Referencias Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 395p.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994. 445p.
- BRAY, C.F. Biochemical processes during the osmopriming of seeds. In: KIGEL, J.; GALILI, G. **Seed development and germination**. New York: Marcel Dekker, 1995. p.767-789.
- COELHO, C. M. M.; ZILIO, M.; SOUZA, C. A.; GUIDOLIN, A. F.; MIQUELLUTI, D. J. Características morfo agronômicas de cultivares crioulas de feijão comum em dois anos de cultivo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, suplemento 1, p. 1177-1186, 2010.
- CRUSCIOL, C.A.C. et al. Efeito de lâminas de água na produtividade e na qualidade fisiológica de sementes de arroz (*Oriza sativa* L.) com irrigação por aspersão. **Inf. ABRATES**, Brasília, v.9, n.1/2, p.56, 1999.
- KRAMER, P.J.; KNIPLING, E.B.; MILLER, L.N. Terminology of cell-water relations. **Science**, v.155, p.889-890, 1966.
- PESKE, S.T.; DELOUCHE, J.C. Semeadura de soja em condições de baixa umidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.1, p.69-85, 1985.
- SAS. **SAS 9.1.3 (TS1M3) for Windows Microsoft**. SAS Institute Inc., Cary, USA, sem paginação, 2007.
- SILVA, W.R.; MARCOS FILHO, J., Avaliação da embebição e do desenvolvimento inicial das estruturas embrionárias de sementes de milho submetidas a diferentes potenciais hídricos. **Scientia Agricola**, v.47, p.335-359, 1990.