

EFEITO DA TEMPERATURA BAIXA EM DIFERENTES PERÍODOS NOS ESTÁDIOS INICIAIS EM GENÓTIPOS DE ARROZ

Joseani da Silveira Talhaferro¹; Juliana Gomes Belarmino²; Cirineu Tolfo Bandeira³; Mitiel Santos da Silva¹; Cláudia Bombassaro Nunes¹; Guilherme Ribeiro⁴

Palavras-chave: *Oryza sativa*; germinação; plântulas; frio.

INTRODUÇÃO

A Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul se destaca por ser a principal região produtora de arroz deste estado, tendo esta cultura importância econômica e social para os municípios que compõem esta região. Neste estado, a época de semeadura para a cultura do arroz se estende de início de setembro até meados de dezembro, sendo considerada uma ampla janela de semeadura (SOSBAI, 2014).

As semeaduras no início da época de semeadura podem encontrar o solo com temperaturas baixas que, segundo Steinmetz (2004), a temperatura do solo exerce um papel de destaque nas fases iniciais da cultura e, em particular, na germinação e emergência, além dos genótipos responderem diferentemente em relação ao frio. Segundo Carvalho & Nakagawa (2012) a temperatura influencia a germinação tanto por agir sobre a velocidade de absorção de água como sobre as reações bioquímicas que ocorrem no processo de germinação.

A temperatura é um dos elementos climáticos de maior importância para o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade da cultura do arroz, possuindo temperaturas ideais para cada fase fenológica, tais como germinação, estabelecimento de plântula e desenvolvimento da raiz (STEINMETZ, 2004; SOSBAI, 2014). De acordo com os mesmos autores, as temperaturas mínima, máxima e ótima, respectivamente, na germinação é 10°C, 45°C e 20-35°C, para emergência e estabelecimento de plântula 12-13°C, 35°C e 25-30°C e desenvolvimento da raiz é 16°C, 35°C e 25-28°C.

A utilização de teste de frio, como por Miguel & Cicero (1999), baseia-se na avaliação da qualidade fisiológica de sementes em condições adversas. Onde o teste de vigor é utilizado como parâmetro de qualidade para avaliar o comportamento de diferentes genótipos em relação as baixas temperaturas, onde a época de semeadura pode coincidir com períodos de baixa temperatura. Garcia et al., (2013) identificou variabilidade genética para o caráter do estresse abiótico do frio no período de germinação e emergência, observando que os melhores são de origem japonesa, reconhecidos por sua tolerância a baixas temperaturas.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas de arroz submetidas a diferentes períodos de baixa temperatura.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de sementes da Universidade Federal do Pampa, no Campus de Itaqui. Foram utilizadas sementes de arroz certificadas das cultivares IRGA 424, IRGA 426 e BRS Sinuelo CL. As sementes foram submetidas ao teste de germinação padrão (BRASIL, 2009) e modificações com diferentes períodos (horas) de temperatura baixa. Para tanto foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, as quais foram distribuídas em rolos de papel germitest constituídos de três folhas umedecidas, somente com água destilada em 2,5 vezes o peso do papel, posteriormente

¹ Graduanda em Agronomia, UNIPAMPA – Campus Itaqui, Luiz Joaquim de Sá Britto, joseanistalhaferro@gmail.com.

² Bacharel em Agronomia – Campus Itaqui.

³ Graduando em Agronomia e bolsista PET Agronomia, UNIPAMPA – Campus Itaqui.

⁴ Doutor e Docente da Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui.

colocados em sacos plásticos e conduzidos à câmara de germinação. Foram utilizadas duas câmaras de germinação, tipo B.O.D. (Demanda Biológica de Oxigênio), uma mantida com a temperatura de 25°C e a outra com 10°C. Para os tratamentos de frio os genótipos permaneceram por diferentes períodos: 24, 48 e 72 horas, na câmara de germinação à 10°C, e depois realocados para a câmara de 25°C. O tratamento testemunha, sem período de frio, permaneceu durante todo experimento na B.O.D. de 25°C.

As avaliações foram realizadas aos 14 dias após a instalação do experimento, com a contagem de germinação, expressa em porcentagem, a mensuração do comprimento da parte aérea e do sistema radicular das plântulas e com a determinação da massa de matéria seca das mesmas à 65°C durante 48 horas. A variável comprimento da parte aérea e radicular foram determinadas utilizando régua graduada, com resultados expressos em centímetros sendo avaliadas 20 plântulas aleatórias por tratamento, em cada repetição. Após a mensuração das plântulas, estas foram separadas a parte aérea das raízes, e colocadas em sacos de papel e transferidas para uma estufa de circulação de ar forçado e mantidas a temperatura de 65°C durante 24 horas; após as amostras foram retiradas e pesadas em balança de precisão de 0,0001 grama, obtendo os valores de massa de matéria seca, expressa em gramas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial, com quatro repetições, avaliando três cultivares e quatro tratamentos. Os dados foram submetidos a análise de variância e posterior teste de comparação de médias através do programa computacional GENES.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento não apresentou interação significativa entre os genótipos e os tratamentos, dessa forma, os resultados foram desdobrados em efeitos individuais. Ocorreu diferença estatística entre as cultivares somente para a variável comprimento da parte aérea (CPA), onde a cultivar IRGA 426 apresentou maior comprimento de parte aérea que as cultivares IRGA 424 e BRS Sinuelo CL (Tabela 1). De acordo com a SOSBAI (2014) a cultivar IRGA 426 é adaptada às condições de baixa temperatura do ar, apresentando boa tolerância ao frio na fase de plântula, este fato justifica o maior CPA. Já o IRGA 424 que apresenta boa adaptação às condições de temperatura média baixa (SOSBAI, 2014), não demonstrou no trabalho essa característica.

Para a variável germinação não foi constatada diferença entre as cultivares, este fato pode ser justificado com auxílio de Cruz & Milach (2000), onde explicam que a variação quanto à tolerância ao frio pode ser observada em outros estádios de desenvolvimento do arroz. As variáveis de comprimento do sistema radicular e massa seca de parte aérea e raiz não diferiram entre as cultivares, o que por avaliações de Menezes e Silveira (1995), o teste de frio modificado e a classificação do vigor de plântulas são capazes de estratificar diferentes lotes de arroz pelo vigor, se correlacionando positivamente com a emergência à campo.

Tabela 1. Médias para as variáveis: germinação, em %; comprimento de parte aérea (CPA), em cm; comprimento de raízes (CR), em cm; matéria seca da parte aérea (MSPA), em gramas; e matéria seca de raiz (MSR), em gramas, para as cultivares de arroz IRGA 424, IRGA 426 e BRS Sinuelo CL.

Genótipo	Germinação (%)	CPA (cm)	CR (cm)	MSPA (gramas)	MSR (gramas)
IRGA 424	93a*	7,95b	7,26a	0,11a	0,06a
IRGA 426	89a	8,44a	7,24a	0,11a	0,06a
BRS SINUELO	91a	7,60b	7,27a	0,12a	0,06a

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.

O efeito dos períodos de frio reduziu a germinação das cultivares quando permaneceram por 72 horas, já o comprimento da parte aérea começou a reduzir com 48 horas da temperatura de 10°C (Tabela 2). Estes resultados também foram observados por Mertz et al. (2009) onde o frio afetou negativamente a germinação e o desempenho inicial de plântulas de arroz, causando decréscimo das variáveis analisadas. O que explica a diferença de germinação, sendo a menor em 72 horas, é que a temperatura atua sobre a velocidade de absorção de água e nas reações bioquímicas que determinam todo o processo (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). Para a matéria seca de parte aérea os tratamentos de 48 e 72 horas foram os que apresentaram menores valores, mantendo a tendência da CPA, pois a variável MSPA é obtida diretamente da parte aérea das plântulas. As variáveis comprimento e massa seca de raiz não evidenciaram diferença entre as temperaturas, mostrando que períodos de temperaturas baixas não interferiu no sistema radicular.

Tabela 2. Médias para as variáveis: germinação, em %; comprimento de parte aérea (CPA), em cm; comprimento de raízes (CR), em cm; matéria seca da parte aérea (MSPA), em gramas; e matéria seca de raiz (MSR), em gramas, em diferentes períodos de frio: sem frio, 24, 48 e 72 horas à 10°C.

Período de frio	Germinação (%)	CPA (cm)	CR (cm)	MSPA (gramas)	MSR (gramas)
0	94a*	8,67a	7,65a	0,12a	0,06a
24	92a	8,35a	7,12a	0,12a	0,06a
48	91a	7,73b	7,34a	0,11b	0,06a
72	87b	7,24b	6,92a	0,10b	0,05a

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.

A redução na porcentagem e na velocidade de germinação aumenta quando ocorrem condições ambientais adversas, como exemplo a baixa temperatura do ar, principalmente no subperíodo semeadura-emergência, resultando em um menor crescimento e desenvolvimento do arroz (SOSBAL, 2014). No intuito de solucionar o estresse por frio Cruz & Milach (2000), citam que o melhoramento para tolerância ao frio em arroz não é fácil. Dessa forma, identificar características que auxiliem o melhorista de plantas no desenvolvimento de cultivares com tolerância ao frio pode ser uma estratégia eficiente, principalmente nos estádios iniciais do desenvolvimento do arroz. Assim características como porcentagem de germinação e caracteres relacionados a parte aérea podem ser usados como estratégia de tolerância ao frio em arroz.

CONCLUSÃO

Períodos de 72 horas com temperatura de 10°C afetam a germinação e os caracteres de parte aérea como o comprimento e a matéria seca. Os cultivares avaliados apresentaram o mesmo comportamento para as variáveis estudadas, com exceção para o comprimento da parte aérea, onde o IRGA 426 evidenciou melhor desempenho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos colegas de grupo de pesquisa que sempre incansáveis estando à disposição de novas atividades em prol de conhecimento e a UNIPAMPA com o auxílio financeiro através da bolsa PBDA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ ACS, p. 147-220, 2009.
- CARVALHO, N. M. de.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: Funep, 5 ed., 2012.
- CRUZ, R. P. da; MILACH, S. C. K. Melhoramento genético para tolerância ao frio em arroz irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 909-917, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782000000500031>>. Acesso em: 28 mai. 2015.
- GARCIA, N. da S. et al. Identificação de genótipos de arroz irrigado tolerantes ao frio no estádio de germinação-emergência. In: VIII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. **Anais...** 2013. Santa Maria, RS: CBAI, 2013. p. 4422-574. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93074/1/trab-4422-574.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2015.
- MENEZES, N. L. de; SILVEIRA, T. L. D. da. Métodos para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de arroz. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n. 3, p. 350-360, maio/ago. 1995. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90161995000200025>>. Acesso em: 28 mai. 2015.
- MERTZ, L. M. et al. Alterações fisiológicas em sementes de arroz expostas ao frio na fase de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 2, p. 254-262, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222009000200031>>. Acesso dia: 28 mai. 2015.
- MIGUEL, M. H.; CÍCERO, S. M. Teste de frio na avaliação do vigor de sementes de feijão. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n.4, p. 1233-1243, out./dez. 1999. Suplemento. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sa/v56n4s0/a27v564s.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2015.
- SOSBAI. **Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil / XXX Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado**, 06 a 08 de agosto de 2014, Bento Gonçalves, RS, Brasil. Santa Maria: Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Santa Maria, p. 192, 2014.
- STEINMETZ, S. Influência do clima na cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. de. **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 45-48.
- TORRES, S. B. Testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 55-59, 1998. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1998/v20n1/artigo10.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2015.