

Avaliação de Genótipos de Arroz Irrigado Tratados com VIUSID agro® em Estresse por Frio

MICHELE MACEDO FEIJÓ¹; PAULO HENRIQUE KARLING FACCHINELLO²;
ARIANO MARTINS DE MAGALHÃES JÚNIOR³

¹*Universidade Federal de Pelotas/ Embrapa Clima Temperado – michelemfeijo@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas/ Embrapa Clima Temperado – phfacchinello@gmail.com*

³*Embrapa Clima Temperado – ariano.martins@embrapa.br*

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma cultura de grande importância mundial. Presente principalmente em países em desenvolvimento, a cultura do arroz tem papel estratégico nos setores econômicos e sociais (GOMES; MAGALHÃES Jr., 2004). O Brasil é o maior produtor fora do continente asiático, sendo o Rio Grande do Sul, região de clima temperado, responsável por mais de 70% da produção brasileira do grão (CONAB, 2018).

A contribuição do melhoramento de plantas para produção de grãos tem sido estudada em diversas culturas. Estes estudos evidenciam que majoritariamente o melhoramento de planta resultou em ganhos de produtividade. No entanto, existem estresses abióticos que afetam o desenvolvimento e a produtividade de plantas cultiváveis, sendo a temperatura baixa um dos principais condicionantes negativos climáticos de maior importância para o crescimento, desenvolvimento e produtividade do arroz (CRUZ, MILACH, 2000), além de ser considerado um dos elementos que está intimamente relacionado com o decréscimo da produtividade (ALONÇO et al., 2005). No programa de melhoramento, os métodos de avaliação para a tolerância ao frio no estádio de germinação têm seu desenvolvimento voltado a ajudar na caracterização de genótipos tolerantes e sensíveis, disponibilizando para os bancos de germoplasma as fontes de tolerância. Basicamente os métodos consistem na germinação de sementes sob condições controladas em baixas temperaturas, avaliando-se características como a porcentagem de germinação, comprimento de radícula e comprimento do coleóptilo (JONES; PERTESON, 1976; CRUZ; MILACH, 2004).

No início da semeadura a temperatura do solo interfere diretamente na velocidade de germinação das sementes. A faixa de temperatura ótima para a germinação situa-se entre 20°C e 35°C (YOSHIDA, 1997). Nesta faixa de temperatura, a germinação é mais rápida. Por outro lado, a germinação é mais lenta abaixo de 20°C, bem como, o desenvolvimento inicial das plântulas. Durante o período de germinação, os sintomas observados são o atraso e consequentemente, a diminuição na porcentagem de germinação. Com isso, objetivou-se avaliar o efeito do tratamento de VIUSID agro (produto comercial) no tratamento de sementes de arroz irrigado germinadas em baixas temperaturas visando proteger as mesmas do efeito do frio.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em câmara de germinação (BOD), com temperatura controlada na Embrapa Clima Temperado - Estação Experimental Terras Baixas (ETB), no município de Capão do Leão. No ensaio de germinação

foram avaliadas 5 cultivares de arroz irrigado da Embrapa: BRS Pampa, BRS Pampeira, BRS 358, BRS Querência e BRS A701 CL. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso (DIC), sendo utilizadas 50 sementes de cada genótipo dispostas em papel germitest, umedecido com água destilada com equivalência de 2,5 vezes a massa do papel seco, seguindo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Foram utilizadas duas temperaturas para a germinação, sendo uma temperatura de 25°C para o tratamento de controle, e outra temperatura de 13°C para o tratamento do arroz com estresse por frio. Na temperatura de 13°C foi aplicado o tratamento com VIUSID agro, conforme o protocolo: sementes submersas em água por 6 horas, posteriormente submersão por outras 6 horas em solução de VIUSID agro (10mL para 5L) sendo utilizado 1 litro de solução para cada 1kg de sementes e após drenagem da solução, sendo as sementes colocadas para germinação. Os tratamentos foram realizados em rolos montados com quatro folhas, recebendo 50 sementes por repetição, sendo que as sementes devidamente desinfestadas em álcool 70%, por 30 segundos e hipoclorito de sódio 5%, por 20 minutos, e, lavadas com água destilada por três vezes. Utilizou-se duas câmaras do tipo BOD (mesma marca e modelo de fabricação), com temperaturas ajustadas para 25°C (controle) e a outra para 13°C (estresse), ambas com fotoperíodo de 12 horas.

Para o tratamento controle (25°C) realizou-se uma avaliação aos sete dias após a semeadura no papel germitest, com mensuração dos caracteres: número de sementes germinadas com plântulas normais, comprimento da parte área, comprimento da raiz principal e comprimento do coleóptilo. Para o tratamento com estresse por frio (13°C) realizou-se avaliações aos sete, 14 e 21 dias para contagem de sementes germinadas, e avaliação morfológica aos 28 dias após a semeadura, onde foram avaliadas: as plântulas normais, comprimento de parte área, comprimento da raiz principal e comprimento do coleóptilo.

Os procedimentos estatísticos foram realizados através do aplicativo computacional em genética e estatística, Genes (CRUZ, 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode-se observar a comparação na taxa de germinação dos genótipos com o tratamento e sem o tratamento do VIUSID agro submetidos ao estresse por frio (13°C), onde se observa que com o tratamento não houve germinação das sementes e após os 21 dias de avaliação ocorreu a morte das mesmas. Por conseguinte, sem o tratamento observou-se que houve germinação conforme o esperado, ou seja, devido ao estresse por frio, a semente tende a demorar a germinar podendo ocorrer o atraso ou a diminuição na porcentagem de germinação (JONES; PERTESON, 1976; CRUZ; MILACH, 2004).

Tabela 1. Comparação na taxa de germinação dos genótipos com tratamento e sem tratamento do VIUSID agro® em câmara de BOD com temperatura de 13°C e fotoperíodo de 12 horas.

GENÓTIPOS	TRATAMENTO 10mL/5L				SEM TRATAMENTO			
	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
BRS Pampa	0	0	60% mortas	100% mortas	0	0	50% germ.	92% germ.
BRS Pampeira	0	0	60% mortas	100% mortas	0	0	50% germ.	86% germ.
BRS Querência	0	0	60% mortas	100% mortas	0	0	50% germ.	90% germ.
BRS 358	0	0	60% mortas	100% mortas	0	0	50% germ.	92% germ.

BRS A 701 CL	0	0	60% mortas	100% mortas	0	0	50% germ.	86% germ.
--------------	---	---	------------	-------------	---	---	-----------	-----------

A análise de variância (Tabela 2) revelou que não houve diferença significativa entre genótipos, ambiente e entre a interação destes para a variável número de plantas normais. Já para os caracteres comprimento de coleóptilo, comprimento de raiz e comprimento de parte aérea, a análise de variância demonstrou que houve diferença significativa entre os genótipos em nível de 1%.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para os caracteres número de plantas normais, comprimento de coleóptilo, comprimento de raiz e comprimento de parte aérea.

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado Médio			
		NPN	CC	CC	CPA
Genótipo	4	100,0 ^{ns}	,0**	,0**	,0**
Ambiente	1	100,0 ^{ns}	5,09628 ^{ns}	,001**	2,27804*
Gen x Amb	4	100,0 ^{ns}	,04369**	,0**	6,05723 ^{ns}
Resíduo	24				
Total	39				
CV (%)		2,0269	1,3724	1,9161	2,3763

**significante pelo Teste de 1% de probabilidade

*significante pelo Teste de 5% de probabilidade

^{ns} não significante pelo Teste

Pode-se averiguar a partir do teste de comparação de médias pelo método de Scott Knott a 5% de probabilidade (Tabela 3) que houve diferença entre os genótipos sem tratamento e com tratamento, na variável comprimento de coleóptilo. Observa-se uma diferença entre os genótipos BRS Pampa (0,3418 Ad), BRS Querência (0,4678 Ac) e BRS A701 CL (0,4805 Ab) sem tratamento em relação com os tratados BRS Pampa (0,3455 Bd), BRS Querência (0,4468 Bc) e BRS A701 CL (0,4635 Bb). No caso, da variável comprimento de raiz também observou-se essa diferença entre os genótipos não tratados e os com tratamento. No entanto, os genótipos com o tratamento de VIUSID agro® para a variável comprimento de parte aérea diferiu estatisticamente dos genótipos não tratados, sendo todos os genótipos tratados classificados no grupo A.

Tabela 3. Análise Scott Knott ($p < 0,05$) das variáveis comprimento de coleóptilo (CC), comprimento de raiz (CR) e comprimento de parte aérea (CPA) submetidas a temperatura de 25°C na câmara de BOD, com e sem o tratamento do VIUSID agro, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2019.

Genótipos	Sem tratamento		
	CC	CR	CPA
BRS Pampa	0,3418 Ad	1,8703 Ac	0,5850 Bd
BRS Pampeira	0,3350 Ad	1,0575 Ae	0,7043 Ac
BRS Querência	0,4678 Ac	2,2278 Ab	0,6908 Bc
BRS 358	0,6218 Aa	1,1398 Ad	0,8188 Ab
BRS A701 CL	0,4805 Ab	3,2098 Aa	0,9413 Aa

Com tratamento			
----------------	--	--	--

Genótipos	CC	CR	CPA
BRS Pampa	0,3455 Bd	1,2963 Bc	0,6358 Ad
BRS Pampeira	0,3400 Ae	0,9073 Be	0,7140 Ac
BRS Querência	0,4468 Bc	2,1288 Bb	0,7200 Ac
BRS 358	0,6193 Aa	1,1183 Ad	0,8148 Ab
BRS A701 CL	0,4635 Bb	2,9968 Ba	0,9618 Aa

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal e médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

O produto VIUSID agro® demonstrou ser prejudicial na concentração utilizada quando à proteção das plântulas submetidas ao estresse por frio. Pode-se concluir que existe diferenças significativas entre as cultivares na germinação. Os estudos deverão ser continuados outras dosagens.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONÇO, A. DOS S.; SANTOS, A.B. DOS; GOMES, A. DA S.; GRUTZMACHER, A.D.; ANDRES, A.; PRABHU, A.S.; MAGALHÃES JR, A.M.; TERRES, A.; FERREIRA, C.M.; NUNES, C.D; FRANCO, D.F.; PAULETTO, E.A.; MARCHEZAN, E.; FERREIRA, E.; VERNETTI JR, F. DE J.; BRAGA, H.J.; AZAMBUJA, E.H.V.; HECKLER, J.C. Fatores climáticos que afetam o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade do arroz irrigado. Embrapa Clima Temperado, Sistema de Produção, (EMBRAPA. **Documentos**, 3, versão eletrônica), 2005.

CONAB 2018. **Acompanhamento de Safra Brasileira de Grãos: Sexto Levantamento** – Março/ 2018. Disponível em:
http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_03_10_09_00_11_boletim_graos_agosto_2018.pdf. Acesso em: 01 de setembro de 2018.

CRUZ, C. D. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum*, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

CRUZ, R.; MILACH, S.C.K. Cold tolerance at the germination stage of Rice: methods of evaluation and characterization of genotypes. *Scientia Agricola*, v.61, n.1, p.1-8, 2004.

CRUZ, R.; MILACH, S.C.K. Melhoramento genético para tolerância ao frio em arroz irrigado. *Ciência Rural*, v. 30, n.5, p. 909-917, 2000.

GOMES, A.S.; MAGALHÃES JR., A. M. Arroz Irrigado no Sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 899p.

JONES, D.B.; PETERSON, M.L. Rice seedling vigor at sub-optimal temperatures. *Crop science*, v. 16, p. 102-105, 1976.