

CARACTERIZAÇÃO DE CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO QUANTO A TOLERÂNCIA AO FRIO NA FASE III DA GERMINAÇÃO

Jussara Cristina Stingham¹; Flávia Regina da Costa²; Gesieli Priscila Buba³; Maria Carolina Collodo Pinto Kohler⁴; Camila Koche Wibbelt⁴; Janice Regina Gmach⁵; Cileide Maria Medeiros Coelho⁶

Palavras-chave: sementes, temperatura, estresse

INTRODUÇÃO

De maneira geral a planta de arroz é sensível a baixas temperaturas durante todo o seu ciclo de desenvolvimento. No entanto, alguns estágios são mais críticos, entre eles a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas (BOSETTI, 2012).

A tolerância a baixas temperaturas é buscada nas fases iniciais de desenvolvimento da planta (germinação e plântula), com a intenção de antecipar a semeadura e evitar que a etapa reprodutiva coincida com a época de início de frio, quando contornar o problema se torna mais difícil. Além disso, com a semeadura antecipada, o período reprodutivo acontece numa época de maior intensidade de radiação solar (dezembro/janeiro), favorecendo o aumento da produtividade (MERTZ et al., 2009).

A estratégia de antecipar o máximo possível a época de semeadura da lavoura, visando buscar maiores rendimentos, seja pela realização de duas safras no mesmo ano agrícola ou pela coincidência do período reprodutivo com o de maior radiação solar, podem resultar em severos danos devido a deposição das sementes em solo ainda frio. Ocorrendo a redução na porcentagem e na velocidade da germinação e aumento na duração do subperíodo semeadura-emergência (SOSBAI, 2014).

Assim, a tolerância ao frio na fase de germinação se mostra indispensável para a antecipação da semeadura, pois a escolha de cultivares com elevado potencial fisiológico proporcionam germinação rápida e uniforme, e as plântulas apresentam maior tolerância a adversidades ambientais, o que auxilia no processo produtivo (BENNETT, 2001).

O objetivo deste trabalho foi a caracterização de cultivares de arroz irrigado quanto a tolerância ao frio na fase III da germinação.

MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo foram utilizadas sementes de sete cultivares de arroz irrigado (Epagri 108, Epagri 109, SCS BRS Tio Taka (SCS 113), SCS 114 Andosan, SCS 116 Satoru, SCS 117 CL e SCS 118 Marques), sendo cada cultivar representativo de um lote de sementes. Produzidas na safra 2013/14, em campos de produção de sementes certificadas de primeira geração, pertencentes a produtores da Cooperativa Regional Agropecuária do Vale do Itajaí (CRAVIL), na região do Alto Vale do Itajaí, no estado de Santa Catarina.

As sementes para a avaliação da tolerância ao frio foram coletadas após 120 dias de armazenamento em condições convencionais (sem controle de temperatura e umidade) e levadas ao laboratório de análise de sementes do CAV/UEDESC onde foram realizadas as análises.

A curva de embebição foi obtida para identificar as três fases da germinação (Fase I, II e III) (BEWLEY; BLACK, 1994), para definir o momento em que as sementes seriam

¹ Mestre em Produção Vegetal/CAV-UEDESC e professora, Universidade Federal de Santa Catarina, Avenida Salomão Carneiro de Almeida, 161, ap. 03, Centro, Curitiba/SC, CEP: 89520-000, jostinghen@hotmail.com.

² Doutoranda em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina.

³ Mestranda em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina.

⁴ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina.

⁵ Professora, Instituto Federal de Santa Catarina, Campus São Miguel.

⁶ Professora Dra., Universidade do Estado de Santa Catarina.

submetidas ao estresse por baixas temperaturas. As sementes foram distribuídas em rolos de papel Germitest[®], umedecido com 2,5 vezes o seu peso seco, com água destilada, mantidas no germinador regulado a temperatura constante de 25 °C por 48 horas. A cada três horas foram retiradas duas repetições de aproximadamente 5 g de sementes de cada cultivar, determinando-se o peso úmido e o peso seco, utilizando o método da estufa a 105 °C por 24 horas (BRASIL, 2009), para a obtenção da curva de absorção de água.

O estresse por baixas temperaturas foi realizado utilizando-se duas condições de estresse: 10 °C por três dias e 10 °C por cinco dias. Utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes por cultivar, semeadas em rolos de papel Germitest[®], umedecidos com quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes o seu peso seco. Os rolos foram mantidos em germinador a temperatura de 25 °C por 39 horas, início da fase III da germinação, quando pelo menos 50% (+ 1) das sementes apresentavam a protrusão da radícula (aproximadamente 0,5 cm), determinada previamente através da curva de embebição. Em seguida, os rolos foram colocados em sacos plásticos, para evitar a perda de umidade, e mantidos em BOD (*biochemical oxygen demand*) a temperatura de 10 °C nos tempos estabelecidos de três e cinco dias. Após o tempo de estresse as sementes foram transferidas para o germinador a 25 °C por mais sete dias para verificar a recuperação das plântulas. O percentual de germinação foi obtido pelo número de plântulas normais. O comprimento de plântula foi determinado utilizando-se quatro repetições de 15 plântulas normais (GMACH et al., 2013).

Essa metodologia buscou simular as condições de ocorrência de baixas temperaturas no campo, durante e após a semeadura, considerando que o plantio do arroz irrigado em Santa Catarina é em sistema pré-germinado (SOSBAI, 2014), ou seja, a semeadura é realizada quando as sementes já apresentaram a protrusão da radícula (início da fase III da germinação).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e os dados experimentais foram submetidos à análise da variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. Utilizou-se o programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 Beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares apresentaram comportamento semelhante quanto a absorção de água, com exceção da SCS 117 CL, que absorveu uma quantidade de água inferior as demais (aproximadamente 2%), a partir de nove horas de embebição.

O processo de hidratação das sementes seguiu um padrão trifásico, conforme descrito por Bewley e Black (1994). A primeira fase (Fase I), caracterizada pela rápida absorção de água, como consequência do potencial matricial de vários tecidos, e pelo início da degradação das substâncias de reserva (FLOSS, 2004), ocorreu até próximo 12 horas de embebição.

Na segunda fase (Fase II), as sementes absorveram água muito lentamente, caracterizada pela estabilização da absorção de água, como observado no período compreendido entre as 12 e 39 horas. Segundo Bortolotto et al. (2008), nesta fase, inicia-se o transporte ativo de substâncias desdobradas na fase anterior, do tecido de reserva para o tecido meristemático.

Na terceira fase (Fase III), torna-se visível a retomada do crescimento do embrião, identificada pela protrusão da raiz primária (MARCOS FILHO, 2005), e pela maior absorção de água, como observado a partir das 39 horas de embebição.

Identificado o tempo de início da fase III da germinação, a partir de 39 horas de embebição, semelhante para todas as cultivares, este foi utilizado para submete-las ao estresse por frio.

No teste de germinação houve apenas diferença significativa entre a condição sem estresse e as duas condições de estresse por frio, com exceção da cultivar Epagri 108 (Tabela 1). As condições de estresse impostas às sementes ocasionaram redução no

percentual de germinação, variando de 10 a 50%, de acordo com a cultivar.

Tabela 1. Percentual de germinação e comprimento de plântula sem estresse (0 dias) e após o estresse por frio (3 e 5 dias) na fase III da germinação, em sementes de arroz irrigado, safra 2013/14.

Cultivar	Germinação (%)			Comprimento de plântula (cm)		
	0 dias	3 dias	5 dias	0 dias	3 dias	5 dias
Epagri 108	97aA	80bA	65cB	26,80aAB	21,63bAB	18,50bA
Epagri 109	92aABC	41bC	44bC	27,80aA	23,40bAB	18,37cA
SCS BRS Tio Taka	88aC	61bB	59bB	26,40aAB	22,15bAB	18,16cA
SCS 114 Andosan	95aAB	76bA	83bA	23,42aB	22,53aAB	20,53aA
SCS 116 Satoru	93aABC	55bB	59bB	25,52aAB	21,45bB	18,18cA
SCS 117 CL	93aABC	76bA	78bA	27,68aA	25,63aA	19,95bA
SCS 118 Marques	89aBC	62bB	59bB	24,46aAB	24,55aAB	16,53bA

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

As cultivares SCS 114 Andosan (76%/3 dias e 83%/5 dias) e SCS 117 CL (76%/3 dias e 78/5 dias), apresentaram a menor redução no seu percentual de germinação diante das duas condições de estresse, e a Epagri 108 (80%) apenas na condição de frio durante três dias, mostrando-se tolerantes às condições de estresse impostas na fase III da germinação. Segundo Mertz et al. (2009), sementes que apresentem germinação acima de 70%, podem ser consideradas como tolerantes ao frio.

A cultivar Epagri 109, pode ser considerada a mais sensível a ocorrência de baixas temperaturas na fase III da germinação, pois reduziu sua germinação em 50%, nas duas condições de estresse.

No comprimento de plântula (Tabela 1), apenas a cultivar SCS 114 Andosan não apresentou redução diante do estresse por frio. As cultivares SCS 117 CL e SCS 118 Marques, apresentaram redução de aproximadamente 8 cm, apenas após cinco dias a 10 °C. As cultivares Epagri 109, SCS BRS Tio Taka e SCS 116 Satoru apresentaram redução no seu comprimento de plântula com três (23, 22 e 21 cm, respectivamente) e cinco dias (18 cm) de estresse, no qual a redução foi mais acentuada e diferente estatisticamente da condição de estresse por três dias. Para a Epagri 108, não houve diferença entre as duas condições de estresse, porém houve redução no comprimento de plântula quando comparado com a condição sem estresse.

Na condição de estresse por frio durante três dias houve apenas diferença significativa entre as cultivares SCS 117 CL, com a menor redução no comprimento de plântula (26 cm), e SCS 116 Satoru com o menor comprimento de plântula (21 cm). Na condição de estresse de 5 dias não houve diferença significativa entre as cultivares.

As cultivares SCS 117 CL, SCS 114 Andosan e SCS 118 Marques demonstraram maior tolerância às condições de baixas temperaturas na fase inicial de germinação, sendo assim, estas cultivares podem ser indicadas como promissoras em sementeiras antecipadas, pois demonstraram tolerar condições de baixas temperaturas no início da fase III da germinação.

CONCLUSÃO

O estresse por frio na fase III da germinação foi eficaz na discriminação das cultivares quanto a tolerância ao frio.

As cultivares SCS 117 CL, SCS 114 Andosan e SCS 118 Marques demonstraram tolerar condições de baixas temperaturas no início da fase III da germinação, podendo ser indicadas em sementeiras antecipadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENNETT, M.A. Determination and standardization challenges of vigor tests of vegetable seeds. **Informativo ABRATES**, v. 11, p.58-62. 2001.

BEWLEY J.D.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seed in relation to germination**. Berlin: Springer Verlag, 1994. 375p.

BORTOLOTTO, R. P. et al. Comportamento de hidratação e qualidade fisiológica das sementes de arroz. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.4, p.991-996, 2008.

BOSETTI, F. **Diversidade genética em germoplasma de arroz japonês utilizando marcadores moleculares e agromorfológicos**. 2012. 183 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo que está por trás do que se vê**. 2.ed. Passo Fundo: UPF, 2004. 536p.

GMACH, J. R. et al. Métodos para Superação da Dormência em Sementes de Genótipos Locais de Arroz Produzidos em Sistema Agroecológico. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, Porto Alegre, 2013.

MARCOS FILHO, M. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.

MERTZ, L. M. et al. Alterações fisiológicas em sementes de arroz expostas ao frio na fase de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 262-270, 2009.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Santa Maria: SOSBAI, 2014.

