

# Vigor de sementes de arroz irrigado tratadas com dietholate isolado e em combinação em duas temperaturas<sup>1</sup>

Thaís D'Avila Rosa<sup>2</sup>, Diogo Balbé Helgueira<sup>2</sup>, Andréia da Silva Almeida<sup>3</sup>, Vanessa Nogueira Soares<sup>3</sup>, Filipe Pedra Mattos<sup>4</sup> e Diego Cardoso de Medeiros<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado apresentada a Universidade Federal de Pelotas <sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas, Mestrandos do departamento de Fitossanidade, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, (thais.d.rosa@hotmail.com, diogobalbe@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas, Pós-Doutorado no departamento de Fitotecnia, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 (andreiasalmeida@yahoo.com.br; vnsouares@gmail.com) <sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas, graduandos do curso de Agronomia, Faculdade Eliseu Maciel, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 (filipemattos10@gmail.com, diegocm2010@gmail.com)

**Resumo** - Quando as sementes de arroz recebem o tratamento com o protetor dietholate, o efeito do herbicida clomazone se torna mais seletivo para a cultura, facilitando o controle de plantas daninhas, além disso, à antecipação da semeadura da cultura, que requer mais estudos acerca dos produtos aplicados. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do protetor dietholate na germinação e vigor das sementes de arroz irrigado isolado e em combinação em duas temperaturas (25°C e 17°C). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 3 x 2, sendo três tratamentos (sem aplicação e dois tratamentos com dietholate isolado e combinado com fungicida e inseticida para tratamento de sementes) e duas temperaturas (25°C e 17°C), com quatro repetições. Foi utilizada a cultivar IRAG 424. Foram avaliadas as variáveis: primeira contagem de germinação, germinação e envelhecimento acelerado de sementes de arroz irrigado. O tratamento de sementes com dietholate isolado e combinado com fungicida e inseticida afeta o potencial de germinação e o vigor das sementes arroz em condições de baixa temperatura e isoladamente em condições de temperatura ideal (25°C).

**Palavras-chave:** *Oryza sativa*, citocromo P-450, desempenho inicial, envelhecimento acelerado, estresse abiótico, tratamento de sementes.

## Vigor of irrigated rice seeds treated with dietholate isolated and in combination at two temperatures

**Abstract** - When rice seeds receive treatment with dietholate guard, the effect of clomazone herbicide becomes more selective for culture, facilitating weed control in addition to early sowing of the crop, which requires more studies about the products applied. On seeing this, the objective of this study was to evaluate the effect of dietholate protective vigor of seeds of rice isolated and in combination at two temperatures (25 °C and 17 °C). The experiment was carried out in a completely randomized design, arranged in a 3x2 factorial arrangement, being three treatments (without the application and two treatments with dietholate used isolated and in combination with fungicide and insecticide seed treatment) and two temperatures (25 and 17 °C) with four replicates. Evaluations were made of first count, germination and accelerated aging of rice seeds cultivar IRAG 424. The seed treatment with dietholate isolated and combined with fungicide and insecticide affects the potential for germination and seed vigor in low temperature conditions and isolated in ideal temperature conditions (25 °C).

**Keywords:** *Oryza sativa*, cytochrome P-450, initial performance, accelerated aging, abiotic stress, seed treatment.

### Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) está entre os cereais mais consumidos no mundo, sendo fundamental na alimentação humana. A produção brasileira chegou a 10 milhões de toneladas na safra 2015/16, sendo o Rio Grande do Sul o maior produtor brasileiro, com produção de 8 mil toneladas na mesma safra (CONAB, 2017). O arroz é uma planta herbácea da família das Poaceae, classificada no grupo das plantas C<sub>3</sub>, adaptada ao ambiente aquático. É considerado um dos alimentos mais importante para nutrição humana, sendo base alimentar de mais de três milhões de pessoas.

A temperatura é um dos elementos climáticos de maior importância para o crescimento, desenvolvimento e produtividade do arroz. A resistência a baixas temperaturas é buscada nas fases iniciais da planta (germinação/emergência e plântula), com a intenção de antecipar a semeadura e evitar que a etapa reprodutiva coincida com a época de início de frio (março), 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).

Altas produtividades e elevado vigor das culturas advém, principalmente, da qualidade da semente, porém

estas podem ser afetadas pela ação de insetos e fungos. O tratamento de sementes contra essas pragas agrícolas é uma alternativa para proteger a qualidade das sementes e maximizar o rendimento (Galon et al., 2011).

Os protetores de sementes são agentes químicos que reduzem a fitotoxicidade de herbicidas nas culturas, por meio de mecanismo fisiológico ou molecular sem comprometer a eficiência do controle de plantas daninhas. Um dos exemplos mais conhecidos e utilizados desses protetores está relacionado à cultura do arroz. Tem-se utilizado o protetor de sementes dietholate para inibição da enzima citocromo P450 mono-oxigenase, a qual é responsável pela ativação do herbicida clomazone, também estudos comprovam que a utilização de outros produtos, como o phorate confere proteção às plantas, quando à aplicação do herbicida (Sanhotene et al., 2010).

O uso do dietholate nas sementes permite a cultura do arroz tolerância de doses maiores do herbicida clomazone (Sanhotene et al., 2010). Contudo, há necessidade de mais estudos sobre a interação desses produtos com outros componentes do tratamento de sementes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e vigor de sementes de arroz irrigado tratadas com dietholate isolado e em combinação, em duas temperaturas.

## Material e Métodos

O estudo foi realizado no Laboratório Didático de Análises de Sementes do Departamento de fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), situado nas coordenadas geográficas latitude 31°45' S, longitude 52°29', no período de setembro de 2013 a março de 2014.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, com esquema fatorial 3x2, com quatro repetições. Foram testados três tratamentos compostos por um tratamento, sem aplicação, e dois tratamentos com dietholate isolado e em combinação com fungicida e inseticida para tratamento de sementes e duas temperaturas (25 e 17°C) para o desenvolvimento de plântulas de arroz.

Produtos e doses utilizados no tratamento das sementes do arroz irrigado: T1 – sem aplicação (testemunha); T2 – Dietholate na dose de 600 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup>; T3 – Dietholate + Fipronil+ Carboxina + Tiram, na dose de 600,0 + 62,5 + 60,0 + 60,0 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup>.

Os tratamentos foram realizados diretamente nas sementes com válvula pressurizada, 24 horas antes da instalação dos experimentos, sendo colocadas em sacos plásticos com capacidade para cinco litros, utilizando-se 1 kg de sementes por saco para cada tratamento. O volume de calda utilizado foi de 1,5 L 100 kg<sup>-1</sup> de sementes e,

para o tratamento controle, utilizou-se apenas água destilada. A avaliação da influência dos produtos e das temperaturas foi realizada por meio das análises seguintes:

**Teste de germinação:** foi conduzido com 200 sementes, divididas em quatro subamostras de 50 sementes para cada repetição, colocadas em papel germitest umedecido com água destilada 2,5 vezes o peso do papel. Os rolos foram transferidos para câmara de germinação tipo BOD a 25 e 17 °C com fotoperíodo de 12 h. As avaliações foram efetuadas aos 14 dias após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

**Primeira contagem de germinação:** conduzida junto com o teste de germinação, sendo realizada aos cinco dias após a semeadura (BRASIL, 2009).

**Envelhecimento acelerado:** As sementes foram acondicionadas em gerbox com tela fixada na posição mediana. Foram distribuídas uniformemente 50 sementes e adicionados 40 mL de água destilada. Logo após, as caixas foram fechadas e condicionadas em incubadora, com temperatura regulada a 41 °C, onde permaneceram durante 120 horas (AOSA, 1983). Após esse período de envelhecimento, foi realizado o teste de germinação nas temperaturas de 17 e 25 °C, sendo avaliadas no quinto dia após a instalação do teste. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, de acordo com Gomes (1985).

## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos das análises de variância foram apresentados na Tabela 1, cujos dados indicam que houve significância a 5% pelo teste de Tukey e todas as fontes de variação (tratamento, temperatura e interação) em todos os testes analisados exceto na interação temperatura x tratamento na primeira contagem da germinação onde a diferença não foi significativa.

**Tabela 1.** Resumo das análises de variância para primeira contagem de germinação (PCG), germinação (GER) e envelhecimento acelerado (EA)

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios		
		PCG	GER	EA
Tratamentos = T	2	2011,292*	1442,51*	4741,885*
Temperaturas = C	1	96140,04*	113919,3*	20797,59 *
Interação T x C	2	795,5417ns	1583,51*	6266,656 *
Erro	18	52,08056*	44,11319*	40,77569 *
CV(%)		15,48	11,91	14,87

\* significativo a 5% de probabilidade pelo teste Tukey,

<sup>ns</sup> não significativo

Na Tabela 2 são apresentados os valores da primeira contagem da germinação, percentual de germinação e envelhecimento acelerado. Na avaliação da primeira contagem de germinação a 25 °C, as diferenças entre os tratamentos foram menos expressivas, somente o tratamento com dietholate apresentou um menor percentual de plântulas normais na primeira contagem. Quando as sementes foram expostas à condição de estresse (17 °C), o percentual de plântulas normais na primeira contagem reduziu em todos os tratamentos,

quando comparadas a temperatura ótima para a cultura (25 °C).

A ocorrência de frio no estabelecimento da cultura ocasiona atraso tanto na germinação quanto na emergência de plântulas (Mertz et al., 2009), e um bom desempenho nesses estádios é importante para garantir seu rápido e uniforme estabelecimento, incrementando a capacidade competitiva dessa em relação às plantas daninhas (Concenço et al., 2007).

**Tabela 2.** Primeira contagem da germinação (PCG), Germinação (GER) e Envelhecimento Acelerado (EA) para sementes de arroz tratadas com diferentes produtos e submetidas a diferentes temperaturas

Tratamentos	Primeira contagem de germinação (%)		Germinação (%)		Envelhecimento Acelerado (%)	
	25 °C	17 °C	25 °C	17 °C	25 °C	17 °C
T1	83 aA	28 aB	91 abA	35 aB	77 aA	35 aB
T2	72 bA	11 bB	86 bA	20 bB	31 cA	34 aB
T3	79 aA	5 bB	92 aA	8 eB	64 bA	14 bB
CV(%)	15,4		11,8		14,8	

Médias com letras minúsculas distintas, nas colunas, e maiúsculas, nas linhas, para a mesma variável, diferem entre si, pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ )

Com relação à germinação também houve diferença significativa entre as temperaturas. O percentual de germinação dos demais tratamentos foi afetado, quando as sementes foram submetidas a 17 °C, devido às condições de estresse a baixas temperaturas, quando comparadas as condições ótimas de temperatura a 25 °C (Tabela 2).

Para o pleno desenvolvimento da cultura do arroz recomenda-se uma faixa de temperatura que compreende as temperaturas entre 25 e 30 °C (Yoshida, 1981), sendo que, temperaturas abaixo dessa faixa podem ocasionar danos e estresse a cultura. A cultura do arroz é sensível ao estresse por frio, sendo que sua exposição pode ocasionar diversos danos, principalmente na germinação e seu estabelecimento inicial, esses danos resultam em perdas de produtividade. Apesar de ser considerada uma cultivar com boa adaptação às condições de média e baixa temperatura em ensaio de sensibilidade ao frio, a cultivar IRGA 424 apresentou sobrevivência de apenas 2,5% de plântulas no trabalho desenvolvido por Cruz et al. (2010).

Quando as sementes foram submetidas à temperatura de 25 °C, somente o tratamento com dietholate isolado apresentou menor percentual de germinação. Já a combinação dos produtos dietholate + fipronil + carboxina + tiram em condições ótimas apresentaram maior percentual de plântulas normais tanto na primeira contagem como na contagem final da germinação quando comparado ao dietholate isolado, porém quando as sementes foram expostas a estresse por baixa temperatura, tanto o tratamento com dietholate isolado

como em combinação apresentaram desempenho inferior ao tratamento controle, mostrando que a combinação desses produtos em condições adversas influenciou negativamente no desenvolvimento inicial das plantas. Essa combinação é comumente utilizada pelos produtores, porém o uso de dietholate isolado e em combinação prejudicou o processo germinativo em condições de baixas temperaturas.

O efeito dos protetores pode apresentar características distintas quando aplicado em pré ou em pós-emergência e mesmo quando o protetor é aplicado em mistura com a semente (Goulart et al., 2012). Neste sentido, as características da associação entre protetor e herbicida, por exemplo, está atribuída ao mecanismo de ação de cada protetor que é representado de forma genérica a participação de enzimas do grupo das citocromo P-450 monoxigenases (P-450), GST (glutathione S transferase) entre outros (Del Buono et al., 2007).

Ao avaliar o efeito do tratamento de sementes, no teste de envelhecimento acelerado, os resultados não diferiram dos demais resultados observados, destacando o efeito negativo quando as sementes receberam o produto dietholate, evidenciado tanto na temperatura de 25 °C e 17 °C, e na combinação dos produtos dietholate + fipronil + carboxina + thiram na temperatura de 17 °C. A redução do crescimento sugere a existência de sensibilidade das sementes de arroz da cultivar IRGA 424 ao protetor estudado, visto que os tratamentos inibiram o crescimento inicial da parte aérea das plântulas nas duas temperaturas testadas.

Resultados semelhantes foram obtidos em sorgo, usando o protetor de sementes flurazole, que levou a inibição do crescimento de plântulas (Hirase & Molin, 2003), em trigo, com o protetor fluxofenim (Silva et al., 2011), em algodão (Dan et al., 2011), em contrapartida em condições de campo Sanchotene et al. (2010) observaram que além do dietholate, o phorate conferiu proteção a cultura do arroz, com aplicações do herbicida clomazone.

### Conclusão

O tratamento de sementes com dietholate, isolado ou combinado com outros produtos, influencia negativamente o potencial de germinação e o vigor das sementes em condições de baixa temperatura e isoladamente em condições de temperatura ótima para a cultura do arroz.

### Referências

AOSA - Association of Official Seed Analysts. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing, 1983. 88p

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de semente**. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento safra brasileira de grãos, v. 2 - Safra 2016/17, n. 8 – Sexto Levantamento, Brasília, março 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

CRUZ, R. P. da; DUARTE, I. T. de L.; CABREIRA, C. Inheritance of rice cold tolerance at the seedling stage. **Science Agricola**, Piracicaba, v.67, n.6, p.669-674. 2010.

DAN, H. A.; BARROSO, A. L. L.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; DAN, L. G. M.; BRAZ, G. B. P.; D'AVILA, R. P. Seletividade de clomazone isolado ou em mistura para a cultura do algodoeiro. **Planta Daninha**, v. 29, n. 3, p.601-607. 2011.

DEL BUONO, D.; SCARPONI, L.; ESPEN, L. Glutathione S-transferases in *Festuca arundinacea*: Identification, characterization and inducibility by safener benoxacor. **Phytochemistry**, v. 68, n.21, p.2614-2624, 2007.

CONCENÇO, G.; LOPES, N. F.; ANDRES, A.; SANTOS, M.; RIEFFEL FILHO, J. A.; GARCIA, C. Emergência e crescimento inicial de plantas de arroz e capim-arroz em função do nível de umidade do solo. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.457-463, 2007.

GALON, L.; DE GOES MACIEL, C. D.; AGOSTINETTO, D.; CONCENÇO, G.; MORAES, P. V. D. Seletividade de herbicidas às culturas pelo uso de protetores químicos. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.10, n.3, p.291-304, 2011.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 10. ed. São Paulo: Nobel, 1982. 468 p.

GOULART, I. C. G. D. R.; NUNES, A. L.; KUPAS, V.; MEROTTO JUNIOR, A. (2012). Interações entre herbicidas e protetores para o controle de capim-annoni em pastagem natural. **Ciência rural**. v. 42, n. 10, p. 1722-1730, 2012.

HIRASE, K.; MOLIN, W. T. Sulfur assimilation in plants and weed control: Potential targets for novel herbicides and action sites of certain safeners. **Weed Biology and Management**, v.3, n.3, p.147-157, 2003.

MERTZ, L.; HENNING, F. A.; SOARES, R. C.; BALDIGA, R. F.; PESKE, F. B.; DE MORAES, D. M. Alterações fisiológicas em sementes de arroz expostas ao frio na fase de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, v.2, 2009.

SANCHOTENE, D. M.; KRUSE, N. D.; AVILA, L. A.; MACHADO, S. L. O.; NICOLodi, G. A.; DORNELLES, S. H. B. Efeito do protetor dietholate na seletividade de clomazone em cultivares de arroz irrigado. **Planta Daninha**, v.28, n.2, p.339-346, 2010.

SANCHOTENE, D. M.; KRUSE, N. D.; AVILA, L. A.; MACHADO, S. L. O.; NICOLodi, G. A.; DORNELLES, S. H. B. Phorate e dietholate protegem o arroz da fitotoxicidade do clomazone em doses elevadas. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.909-912, 2010.

SILVA, J. R. V. D.; MARTINS, D., CATANEO, A. C.; SILVA, J. V. C.; FERREIRA, L. C.; SOUZA, G. S. F. D.; MARTINS, C. C. Uso do fluxofenim em trigo como protetor ao herbicida S-metolachlor. **Arquivos do Instituto Biológico**, 401-407, 2011.

YOSHIDA, S. **Fundamentals of rice crop science**. Los Baños: IRRI, 277 p. 1981.