

QUALIDADE DE SEMENTES DE ARROZ IRRIGADO TRATADAS COM MICRONUTRIENTES, MACRONUTRIENTE E ADUBOS FOLIARES

Robson Giacomeli¹; Ubirajara Russi Nunes²; Leandro Homrich Lorentz³; Bruna Canabarro Pozzebon⁴; Diogo Balbê Helgueira⁴; Letícia Medeiros⁴.

Palavras-chave: germinação, vigor, fertilizante, *Oryza sativa* L.,

INTRODUÇÃO

O arroz irrigado representa hoje no Rio Grande do Sul e no Brasil uma das mais importantes culturas agrícolas. A demanda por cultivares produtivos e a necessidade de incremento em tecnologias torna a cultura alvo de inúmeros trabalhos de pesquisa e investigação. Nesse sentido, é indispensável o manejo correto da aplicação de insumos para superação dos patamares atuais da produtividade no arroz (CAMARGO et al., 2008).

Algumas tecnologias como a aplicação de micro e macronutrientes via sementes são eficientes quando seguidas recomendações técnicas. O tratamento de sementes, como método de adicionar micronutrientes às culturas, apresenta vantagens tais como: melhor uniformidade de aplicação, bom aproveitamento pela planta e, principalmente, redução dos custos de aplicação (PARDUCCI et al., 1989). Para SCIVITTARO et al. (2008) no Rio Grande do Sul as pesquisas realizadas apontam que os solos cultivados com arroz são, na maioria, bem supridos com micronutrientes, em função da pequena resposta à aplicação destes nutrientes. Entretanto, ressaltam que as pesquisas são escassas e ainda superficiais.

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de arroz irrigado (*Oryza sativa*) submetidas a produtos para tratamento de sementes com micronutrientes, macronutrientes e adubos foliares.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de arroz irrigado (*Oryza sativa*), variedade BR IRGA 409, pertencentes a um mesmo lote, safra 2009/2010 foram, inicialmente separadas em subamostras no Laboratório de sementes da Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS e submetidas a produtos para tratamento de sementes com micronutrientes, macronutrientes e adubos foliares, compondo os tratamentos descritos na Tabela 1. Junto com os produtos, foi aplicado inseticida Fipronil 250 gL⁻¹ e fungicida Carbendazim 150 gL⁻¹ + Tiram 350 gL⁻¹. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por produtos e combinações utilizadas por produtores da região, doados por empresas que comercializam. Por questões de ética os nomes dos produtos foram preservados.

Os produtos foram aplicados em amostras de 1000 sementes acondicionadas em sacos plásticos transparente de 500 mL, utilizando-se micropipetador para cada tratamento. As sementes foram homogeneizadas com os produtos aplicados e permaneceram nos sacos plásticos pelo período de uma hora. Após esse período foram instalados os seguintes testes para avaliação da qualidade fisiológica das sementes: Teste de Germinação - conduzido em de câmara de germinação tipo B.O.D., com luz artificial no interior da câmara (30 µmol m⁻²s⁻¹ de iluminância), sob a temperatura de 25 °C, em rolos de papel com as sementes semeadas entre três folhas e umedecidas com água destilada, com peso equivalente a três vezes o peso do papel seco (BRASIL, 2009) e envolvidos em saco de polietileno para se evitar a

¹ Aluno do curso de Agronomia, Campus Itaqui - Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA. Rua Luis Joaquim de Sá Brito s/n. CEP 97650000. Itaqui, RS. Email: robsongiacomeli@yahoo.com.br.

² Eng. Agro., D.S., Prof. Associado, Campus Itaqui - Universidade Federal do Pampa. Email: russinunes@yahoo.com.br.

³ Eng. Agro., D.S., Prof. Adjunto, Campus Itaqui - Universidade Federal do Pampa. leandrolorentz@yahoo.com.br.

⁴ Alunos do Curso de Agronomia, Campus Itaqui - Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA. Email bru_pozzebon07@hotmail.com; diogobalbe@gmail.com; leticia.arns@gmail.com.

perda de água para o meio externo. Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, totalizando 200 sementes em cada tratamento. As contagens das plântulas foram feitas no 5º dia para o vigor (primeira contagem) e ao 14º dia (contagem final do teste de germinação. Foi registrada a porcentagem de plântulas normais, anormais e mortas, como critério usado para germinação (FERREIRA et al., 2001).

Tabela 1: Tratamentos, combinação de produtos, composição química e doses de micronutrientes, macronutrientes e adubos foliares aplicados nas sementes de arroz irrigado (*Oryza sativa* L.), variedade BR IRGA 409, Itaquí, RS, 2011.

Tratamento	Produto	Composição (%)	Dose (l/ha-1)	Dose (ml/kg-1)
T1	A	Zn (35)	0,15	1
T2	B	N (5), S (3), Mn (2), Mo (0,2), Zn (4)	0,20	1
T3	C	S (3), Co (1), Mo (6), Zn (5)	0,20	2
T4	D	Mg (0,2), Co (0,2), Cu (0,5), Mn (0,25), Mo (3), Zn (1), S (1,16)	0,20	2
T5	D + E	Mg (0,2), Co (0,2), Cu (0,5), Mn (0,25), Mo (3), Zn (1), S (1,16) + Zn(10), S(5)*	0,20 + 0,20*	2 + 1,5*
T6	F	P (5) Ca (1) Mg (0,5) B (0,5) Co (0,2) Cu (1) Mn (2) Mo (6) Zn (1)	0,15	1
T7	F + G	P (5) Ca (1) Mg (0,5) B (0,5) Co (0,2) Cu (1) Mn (2) Mo (6) Zn (1) + N (1) Zn (40) *	0,15 + 0,5 *	1 + 2*
T8	F + H	P (5) Ca (1) Mg (0,5) B (0,5) Co (0,2) Cu (1) Mn (2) Mo (6) Zn (1) + Mo (5) Zn (10)*	0,15 + 0,2*	1 + 2*
T9	Água	Testemunha	-	-

*Adubo foliar

As avaliações do comprimento da parte aérea e comprimento da radícula das plântulas foram realizadas ao final do teste de germinação nas plântulas normais, aos 14 dias, medindo-se o valor médio, expresso em centímetros (NAKAGAWA, 1999). A massa seca das plântulas foi determinada juntamente com o comprimento das plântulas que consistiu da secagem em estufa a 70°C por 24 horas. As plântulas foram pesadas em balança analítica de precisão de 0,0001g e expressos em mg plântula⁻¹ (NAKAGAWA, 1999).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey $p > 0,05$. Os dados em porcentagem foram transformados em arco-seno, conforme sugerido por SANTANA e RANAL (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que para germinação não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2). OHSE et al. (1997), trabalhando com fonte $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ em doses que variaram de 0,33 a 1,67g Znkg^{-1} de sementes obtiveram aumento de 5% na germinação de sementes de arroz em relação à testemunha. Concordando com estes autores o pequeno incremento obtido pode decorrer do fato das sementes de arroz irrigado, utilizadas no presente trabalho, apresentar boa germinação inicial (85%). SLATON et al. (2001), constataram que a aplicação de 2,2g Znkg^{-1} de sementes de arroz com ZnSO_4 aumentou a porcentagem de germinação em 66% depois de oito dias do início do teste de germinação. Em contraste, YAGI et al. (2006) após aplicação de doses de 3,57 a 28,56g Znkg^{-1} de sementes de sorgo com fontes de $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ indicaram que a testemunha apresentou valores 7% maiores para a germinação média diária em comparação aos tratamentos que receberam zinco.

Para plântulas anormais não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos. Para plântulas anormais infectadas somente houve diferença no tratamento 5 onde não foram encontradas plântulas infectadas. Em relação ao vigor das plântulas, constata-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos quando comparado pelo teste de primeira contagem de plântulas. Embora o teste de primeira contagem seja considerado um indicativo do vigor e eficiente para diferenciar lotes de sementes de arroz (MELO et al., 2006), normalmente, não detecta pequenas diferenças de vigor (GOULART e TILLMANN, 2007) como foi constatado pelos resultados obtidos.

Tabela 2: Dados médios da primeira contagem do teste de germinação (PC), de germinação (G), plântulas anormais danificadas (PAD), plântulas anormais infeccionadas (PAI), total de plântulas anormais (PA), comprimento da radícula (CR), comprimento da parte aérea (CPA) e massa seca (MS) de plântulas de plantas de arroz (*Oryza sativa* L.), submetidas a diferentes tratamentos de sementes com micronutrientes, macro nutrientes e adubos foliares, Itaquí, RS, 2011.¹

Tratamento	PC (%)	G (%)	PAD (%)	PAI (%)	PA (%)	CR (cm)	CPA (cm)	MS (mg)
T1	76 a	83 a	7 a	1 a	8 a	4,34 b	7,17 ab	40,00 ab
T2	83 a	90 a	2 a	1 a	3 a	4,99 ab	6,99 ab	40,75 ab
T3	76 a	88 a	2 a	1 a	3 a	5,71 a	6,76 ab	40,75 ab
T4	71 a	84 a	3 a	1 a	4 a	2,12 d	7,59 ab	39,75 b
T5	76 a	84 a	6 a	0 b	6 a	1,90 d	7,19 ab	42,50 ab
T6	71 a	89 a	2 a	1 a	3 a	5,11 ab	7,76 ab	44,00 ab
T7	77 a	89 a	2 a	1 a	3 a	4,57 ab	6,59 b	44,50 a
T8	81 a	88 a	1 a	1 a	2 a	4,04 bc	7,98 a	42,75 ab
T9	77 a	85 a	4 a	8 a	12 a	2,85 cd	6,90 ab	42,50 ab
CV (%)	6,9	12,8	61,4	101,7	27,7	12,8	7,6	4,6

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, p>0,05.

Para crescimento radicular os tratamentos 4, 5 e 8 foram iguais a testemunha. Os tratamentos 1, 2, 3, 6 e 7 foram superiores a testemunha, mas não se diferenciaram entre si, com exceção dos tratamentos 1 e 3. Observa-se que para esses tratamentos houve um acréscimo expressivo no comprimento radicular que variaram da ordem de 52% (tratamento 1) para mais de 100% (tratamento 3) em relação à testemunha.

É provável que o crescimento da raiz nesses tratamentos avaliados em laboratório seja resultado da aplicação dos diferentes elementos químicos e concentrações equilibradas dos micro e macronutrientes, que estariam atuando como bioestimuladores do crescimento radicular, sendo este, possivelmente, o principal efeito observado. Porém, esse efeito embora importante para o desenvolvimento inicial da raiz, é minimizado ou desaparece com o crescimento das plantas em um estágio posterior. Trabalhando com sementes de arroz, cultivar BRS Atalanta, SCIVITTARO et al. (2008) observaram visualmente maior vigor inicial das plantas que receberam tratamentos de sementes com produto contendo N, Zn e Co. Estes autores enfatizam que efeitos mais pronunciados dos tratamentos foram verificados em plantios realizados sob condições climáticas menos favoráveis quanto à temperatura e umidade do solo na fase inicial do período recomendado para semeadura. Provavelmente em condições menos favoráveis, plântulas com sistema radicular mais desenvolvido, terão mais condições de originar plantas mais vigorosas, população mais uniforme e homogênea no campo.

Já em relação à análise do comprimento da parte aérea das plântulas não foram observadas diferenças entre os tratamentos, com exceção do tratamento 7, onde foi aplicado às sementes, além de macro e micronutrientes, adubo foliar contendo N (1%) e Zn (40%). Segundo ROZANE et al. (2008) na fase de crescimento inicial do arroz, a aplicação de Zn nas sementes permite distribuição uniforme do nutriente na área a ser cultivada e também garante a nutrição da planta no estágio inicial de crescimento, na fase em que o sistema radicular é pouco desenvolvido.

Na avaliação da massa seca das plantas no teste de germinação em laboratório não houve diferenças entre os tratamentos, com exceção do tratamento 4 que diferiu do tratamento 7. Com relação aos tratamentos onde foram aplicados adubos foliares junto com macro e micronutrientes (tratamentos 5, 7 e 8) não se obtiveram efeitos significativos que justificasse essa prática, entretanto, para respostas conclusivas, mais estudos devem ser realizados. Concordando com ROZANE et al. (2008), as variações encontradas nos experimentos podem estar relacionadas a diferenças entre as fontes e da solubilidade do produto utilizado, da cultivar empregada, do meio de cultivo empregado e duração do experimento.

CONCLUSÃO

Os produtos com micro e macronutrientes utilizados não alteram a germinação das sementes, a velocidade de germinação, o comprimento da parte aérea e a massa seca de plântulas de arroz irrigado.

Os produtos aplicados às sementes, formados pelos tratamentos 1, 2, 3, 6 e 7 aumentam o comprimento radicular de plântulas de arroz irrigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/SDA/ACS, 2009. 399p.
- CAMARGO, E.R.; MARCHESAN, E.; AVILA, L.A.; SILVA, L.S.; ROSSATO, T.L.; MASSONIL, P.F. Manutenção da área foliar e produtividade de arroz irrigado com a aplicação de fertilizantes foliares no estágio de embotramento. **Ciência Rural**, v.38, n.5, p.1439-1442, 2008
- GOULART, L. S.; TILLMANN, M. A. A. Vigor de sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.) pelo teste de deterioração controlada. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina v.29, n.2, p.179-186, 2007.
- MELO, P. T. B. S.; SCHUCH3, L.O.B.; ASSIS, F.N.; CONCENÇO, G. Comportamento individual de plantas originadas de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica em populações de arroz irrigado. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.28, n.2, p.84-94, 2006.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.211- 221.
- OHSE, S.; SANTOS, O.S.; MENEZES, N.L.; SCHMIDT, D. Efeito de fontes e doses de zinco sobre a germinação e o vigor de sementes de arroz irrigado. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.19. n.2, p.369-373, 1997.
- PARDUCCI, S.; SANTOS, O.S.; CAMARGO, R.P.; LEÃO, R.M.A.; BATISTA, R.B. **Micronutrientes biocrop**. Campinas: Microquímica, 1989. 101p.
- ROZANE, D.E.; PRADO, R.M.; ROMUALDO, R.M.; SIMÕES, R.R. Resposta de plântulas de arroz cv. BRS, Soberana à aplicação de zinco via semente. **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, n.3, p.847-854, 2008
- SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. Análise estatística na germinação. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004. 248p.
- S. SCIVITTARO, W.B.; THEISEN, G.; GONÇALVES, D.R.N.; VALE, M.L.C.; BRAUN, J.A.F. **Tratamento de sementes e uso de micronutrientes na adubação de arroz irrigado**. Embrapa. Pelotas, RS. 2008, 29p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento 69).
- SLATON, N.A.; WILSON JUNIOR, C.E.; NTAMATUNGIRO, S.; NORMAN, R.J.; BOOTHE, D.L. Evaluation of zinc seed treatments for Rice. **Agronomy Journal**, v.93, p.152-157, 2001.
- YAGI, R.; SIMILI, F.F.; ARAÚJO, J.C.; PRADO, R.M.; SANCHEZ, S.V.; RIBEIRO, C.E.R.; BARRETTO, V.C.M. Aplicação de zinco via sementes e seu efeito na germinação, nutrição e desenvolvimento inicial do sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.4, p.655-660, 2006.