

RESPOSTA DO ARROZ DE TERRAS ALTAS À ÉPOCAS DE APLICAÇÃO E DOSES DE ZINCO

Letícia Zylmennith de Souza Sales¹; Orivaldo Arf; Nayara Fernanda Siviero Garcia; Lucas Martins Garé; Fernando de Souza Buzo; Pedro Henrique Giova da Silva; José Otávio Masson Martins; Isabela Martins Bueno Gato; Bárbara Alessandro Gomes; Juliana Trindade Martins; Jéssica Alves de Oliveira; Marco Henrique Malheiros Bassi

Palavras-chave: *Oryza sativa* L.; componentes de produção; produtividade; aplicação foliar.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é o terceiro cereal mais cultivado no mundo, ficando atrás, apenas, do milho e do trigo (COSTA JUNIOR et al., 2015). Os seus componentes de produtividade podem ser afetados diretamente por fatores como temperatura, disponibilidade hídrica e de seu estado nutricional. O arroz é uma das culturas mais responsivas à aplicação de zinco (Zn), visto que, um terço da produção brasileira da cultura está no sistema de terras altas, que são concentrada nas regiões de Cerrado, cujo solos são ácidos e pobres, havendo necessidade de preparos e correções de pH, o que pode levar a deficiência de alguns micronutrientes, especialmente o Zn.

Souza e Hiroce (1970) registraram pela primeira vez deficiência de Zn em solos do Estado de São Paulo, e sugeriram 5 kg ha⁻¹ no solo na forma de ZnSO₄, dose considerada suficiente para suprir às necessidades da cultura. Contudo, trabalhos mais recentes realizados por Slaton et al. (2001) constataam que a aplicação de Zn via semente é mais eficiente quando comparada à aplicação no solo.

Outro método de aplicação é a adubação foliar, esse é amplamente utilizado no meio agrícola em função da sua rápida absorção pelas folhas. Porém, como o Zn possui baixa mobilidade no floema, a eficiência da sua aplicação ainda é inconsistente (MALAVOLTA, 1980), pois não há remobilização deste nutriente para as folhas novas.

Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a resposta do arroz de terras altas às épocas de aplicação e doses de Zn, na forma de ZnSO₄, para as variáveis de produtividade em solos do Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, localizada no município de Selvíria – MS (51° 22' de Longitude Oeste e 20° 22' de Latitude Sul), com altitude de 335 m. A precipitação pluvial média anual da região é de 1.313 mm, com temperaturas máxima, mínima e média anual de 31 °C, 19 °C e 25 °C, respectivamente, e a umidade relativa média anual entre 70 e 80 %. O fornecimento de água, quando necessário, foi realizado por pivô central e a precipitação foi determinada em um pluviômetro Ville de Paris instalado na área experimental. O solo do local é do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso (EMBRAPA, 2006). O resultado da análise química do solo na área onde o experimento foi conduzido apresentou os seguintes valores: 5,0 de pH; 25 mg dm⁻³ de P; 0,7 mmol_c dm⁻³ de K; 19 mmol_c dm⁻³ de Ca; 16 mmol_c dm⁻³ de Mg; 1 mmol_c dm⁻³ de Al; 1,6 mg dm⁻³ de Cu; 0,6 mg dm⁻³ de Zn; 25 mg dm⁻³ de Fe; 11,1 mg dm⁻³ de Mn e 18 g dm⁻³ de matéria orgânica.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DBC) disposto em um esquema fatorial 2x5, com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas épocas de adubação

¹ Engenharia Agrônoma, UNESP, Av. Brasil Sul, 56 - Centro, Ilha Solteira - SP, 15385-000, l.zylmennith@gmail.com .

(perfilhamento, diferenciação floral) e cinco doses de sulfato de zinco (0, 3,0, 4,0, 5,0 e 6,0 g L⁻¹), utilizando o cultivar BRS Esmeralda.

As sementes foram previamente tratadas com fungicida Standak Top® à base de Fipronil, na dose 2 ml kg⁻¹ de semente. A semeadura foi realizada em solo seco, de forma mecanizada, com uma semeadora de parcelas. Em todos os tratamentos, foi aplicada a adubação no sulco de semeadura de 250 kg ha⁻¹ da fórmula 08-28-16.

As parcelas foram constituídas por 5 linhas de 7 m de comprimento, com espaçamento de 0,35 m nas entrelinhas, considerando como área útil as 3 linhas centrais, desprezando-se 0,50 metros, em ambas as extremidades de cada linha. A semeadura foi realizada em 22/11/2018 utilizando-se 70 kg ha⁻¹ de sementes e a emergência ocorreu no dia 30/11/2018. A adubação nitrogenada de cobertura foi dividida em duas épocas, aos 19 e 39 dias após a emergência (DAE), usando como fonte nitrato de amônio na dose 40 kg ha⁻¹, em cada aplicação. O controle de pragas e de doenças, assim como de plantas daninhas, foi realizado com produtos registrados para a cultura, de acordo com a necessidade.

As características agrônômicas avaliadas foram: altura de plantas, número de panículas m⁻², produtividade ha⁻¹, massa hectolétrica, massa de grãos cheios, chochos e totais, número de e fertilidade das espiguetas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos (Tabela 1) indicam que a aplicação foliar de Zn não expressou influência para as épocas e doses, referentes à altura de plantas, número de panículas m⁻² e massa hectolétrica. Quanto à altura de plantas, os resultados foram divergentes do esperado pelos autores, dado que, há relatos da atividade do Zn na rota do triptofano, precursor do hormônio responsável pelo alongamento celular, o ácido indolacético (AIA) (FORNASIERI FILHO e FORNASIERI, 1993).

Tabela 1. Efeito de zinco sobre altura de planta (AP), número de panículas por metro quadrado (P m⁻²), Massa seca parte aérea (MS) e massa hectolétrica (MH) de arroz de terras altas. Selvíria – MS, 2018/19.

Tratamento	AP (m)	P m ⁻²	MH (kg 100L ⁻¹)
Épocas (E)			
Perfilhamento	1,09	281	43,89
Diferenciação floral	1,09	287	44,57
Doses (D) g L⁻¹			
0	1,10	292	43,38
3,0	1,09	299	43,42
4,0	1,09	307	44,50
5,0	1,10	266	45,10
6,0	1,08	256	44,76
Teste F			
Épocas (E)	0,12 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,57 ^{ns}
Doses (D)	0,43 ^{ns}	2,00 ^{ns}	0,52 ^{ns}
E x D	0,60 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,13 ^{ns}
CV (%)	3,79	15,42	6,43
Média geral	1,09	284,00	44,23

Médias seguidas de *, ** e NS correspondem, respectivamente, a significativos ao nível de probabilidade de (p ≤ 0,05), (p ≤ 0,01) e não significante pelo teste F.

Trabalhos conduzidos por Marchezan et al. (2001) avaliaram a aplicação de diferentes

micronutrientes em arroz, dentre esses o Zn, cujos resultados se mostraram variáveis nos diferentes anos de condução experimental, no primeiro ano houve redução da altura de plantas, enquanto que no segundo não apresentou diferenças significativas, desse modo, os mesmos autores sugeriram que os resultados da aplicação de micronutrientes variam conforme o tipo de solo local, clima de diferentes locais ou de diferentes anos em uma mesma área. Por outro lado, os dados se assemelham com os obtidos no trabalho de Correia et al. (2008), onde o Zn não teve efeito sobre a altura de plantas. Não houve diferença entre os tratamentos para a massa hectolétrica, sendo assim a aplicação foliar do Zn não melhorou a qualidade do grão.

Os resultados apresentados (Tabela 2) indicam que a aplicação foliar de Zn não expôs influência para as épocas e doses experimentais, referentes às seguintes variáveis: grãos cheios, grãos chochos, grãos totais e na fertilidade das espiguetas e produtividade.

Lopes (1999) mencionou que plantas nutricionalmente supridas na fase reprodutiva possuem maior capacidade de produção, aumentando o número de grãos e o peso total dos mesmos. Contudo, isso não foi observado no presente estudo, contrário de Tunes et al. (2012) que constataram uma tendência de aumento linear simultâneo ao aumento da dose de Zn no peso dos grãos de trigo. Fageria e Baligar (2005) afirmam que diferentes doses e fontes de Zn, além dos genótipos, possuem influência significativa sobre a produção de grãos de arroz. Diante disso, pode-se inferir que a forma de aplicação também pode influenciar nos resultados.

Em relação à produtividade, os dados obtidos neste trabalho diferem de Duarte et al. (2015), que obtiveram um acréscimo de 14,9% de produtividade no tratamento com aplicação de Zn comparado à testemunha, enquanto que Dario et al. (2012) não constataram aumento dos rendimento de arroz pela aplicação de micronutrientes via foliar.

Tabela 2. Efeito de zinco sobre grãos cheios (GC), grãos chochos (GV), grãos totais (GT), Fertilidade (FERT) e produtividade (PROD) de arroz de terras altas. Selvíria – MS, 2018/19.

Tratamento	GC (g)	GV (g)	GT (g)	FERT (%)	PROD(kg ha ⁻¹)
Épocas (E)					
Perfilhamento	112	57	171	64	4.770
Diferenciação floral	114	62	174	66	5.102
Doses (D) g L⁻¹					
0	117	65	183	65	5.215
3,0	111	64	175	64	4.641
4,0	107	55	162	66	5.083
5,0	118	57	176	67	4.855
6,0	112	58	170	66	4.887
Teste F					
Épocas (E)	0,12 ^{ns}	1,24 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,97 ^{ns}	4,07 ^{ns}
Doses (D)	0,73 ^{ns}	0,85 ^{ns}	1,19 ^{ns}	0,43 ^{ns}	1,44 ^{ns}
E x D	0,93 ^{ns}	0,91 ^{ns}	0,29 ^{ns}	1,49 ^{ns}	1,57 ^{ns}
CV (%)	13,73	22,33	11,32	9,36	10,56
Média geral	113,15	59,84	172,99	65,32	4936,21

Médias seguidas de *, ** e NS correspondem, respectivamente, a significativos ao nível de probabilidade de ($p \leq 0,05$), ($p \leq 0,01$) e não significativo pelo teste F.

Outro fator que vale ressaltar são os valores totais de zinco presentes no solo (0,6 mg dm⁻³) que, segundo RAIJ et al. (1997) representam um teor médio do nutriente no solo para a cultura do arroz, isso pode ter influenciado nos resultados dos tratamentos, mascarando seus efeitos e culminando em uma não diferença entre os mesmos.

CONCLUSÃO

1. As épocas de aplicação e doses de sulfato de zinco não interferiram nos componentes de produção e na produtividade do arroz de terras altas irrigado por aspersão.
2. Aplicação foliar de Zn não se mostrou eficiente sob as condições estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA JUNIOR, J. A. da.; SILVA, M. C. da; OLIVEIRA, I. P. de; COSTA, F. R. da; LIMA JUNIOR, A. F. de. Respostas de aplicações de diferentes doses de zinco na cultura do arroz em solos do cerrado. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 8, n. 5, 2015, p. 59-139, 2014. ISSN 18088597.
- CORREIA, M.A.R., PRADO, R.M., COLLIER, L.S., ROSANE, D.E. AND ROMUALDO, L.M. Modos de aplicação de zinco na nutrição e no crescimento inicial da cultura do arroz. *Bioscience Journal*, 24, p.1-7, 2008.
- DARIO, G. J. A; DARIO, I. S. N.; VAZQUEZ, G. H.; PERES, A. R. Adubação foliar na fase reprodutiva do arroz. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 18, n. 1-4, p. 68-80, jan-mar 2012.
- DUART, A. M.; DUART, V. M. PEREIRA JUNIOR, C. S.; GARBUIO, F. J.; POLETTTO, N. Aplicação de macro e micronutrientes via foliar no híbrido Inov CL de arroz irrigado. In: IX Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, 2015, Pelotas. **Anais do IX Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado**, 2015.
- FAGERIA, N.K.; BALIGAR, V.C. Growth components and zinc recovery efficiency of upland rice genotypes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.12, p.1211-1215, 2005.
- FORNASIERI FILHO, D.; FORNASIERI, J. L. Manual da cultura do arroz. **Funesp**. Jaboticabal. SP p.221. 1993.
- MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição de plantas. São Paulo: **Agronômica Ceres**, 1980.251p.
- MARCHEZAN, E.; SANTOS, O. S. dos; AVILA, L. A. de; SILVA, R. P. da. Adubação foliar com micronutrientes em arroz irrigado, em área sistematizada. *Ciência Rural*, v. 31, n. 6, p. 941-945, 2001. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782001000600003>>
- SLATON, N. A.; WILSON JUNIOR, C. E.; NTAMATUNGIRO, S.; NORMAN, R. J.; BOOTHE, D. L. Evaluation of zinc seed treatments for rice. **Agronomy Journal**, Amsterdam, v. 93, p. 152-157, 2001.
- SOUZA, D. M.; HIROCE, R. Diagnose e tratamento preventivo, no solo, de deficiência de zinco em cultura de arroz de sequeiro em solos com pH abaixo de 7. **Bragantia**, Campinas, v. 29, n. 9, p. 91-103, 1970. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051970000100009>>.
- TUNES L. M. de; PEDROSO, D. C.; TAVARES, L.C.; BARBIERI, A. P. P.; BARROS, A. C. S. A.; MUNIZ, M. F. B. Treatment of wheat seeds zinc: storage, yield components and content of the element seeds *Ciência Rural*, Santa Maria, v.42, n.7, p.1141-1146, 2012.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. **Campinas: Instituto Agronômico**, 285p. (IAC. Boletim técnico, 100), 1996.