

Tratamento de sementes de girassol com doses de zinco

Rosa Claudia Pereira da Silva Simm^{1*}; Jéssica Patrícia B. da Silva¹; Luís A. Zano¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}rclaudiasimm@hotmail.com

Resumo: O girassol (*Helianthus annuus* L.), planta originária da América Central, possui ampla aplicação na indústria alimentícia. A extração do óleo a partir de suas sementes tem sido matéria-prima também para a produção de biodiesel. Diante deste contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar diferentes doses de zinco no desenvolvimento inicial de sementes de girassol. O experimento foi realizado na estufa do Centro Universitário Assis Gurgacz, no município de Cascavel – PR, no mês de outubro de 2019. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos com diferentes dosagens de zinco (T1- 0; T2 - 0,5; T3 - 1; T4 - 2 e T5 - 4 g kg⁻¹) e quatro repetições constituídas por 15 sementes. Avaliou-se os seguintes parâmetros: porcentagem de emergência, comprimento de raízes e parte aérea e massa seca das plântulas. As doses de zinco não apresentaram diferença estatística para a porcentagem de emergência, comprimento de raiz e massa seca, com exceção ao comprimento de parte aérea que apresentou média decrescente à medida que aumentou a dosagem aplicada. A aplicação de zinco nas dosagens utilizadas neste experimento não é recomendada para a cultura de girassol visto que promoveu a redução do crescimento de parte aérea de plântulas desta espécie.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L.; desenvolvimento inicial; micronutriente.

Treatment of sunflower seeds with doses of zinc

Abstract: Sunflower (*Helianthus annuus* L.), a plant originally from Central America, has wide application in the food industry. The extraction of oil from its seeds has also served as the raw material for the production of biodiesel. In this context, this work aims to evaluate different doses of zinc in the initial development of sunflower seeds. The experiment was carried out in the greenhouse of the Center University Assis Gurgacz, in the municipality of Cascavel – PR, in October 2019. The experimental design was completely randomized (DIC), with five treatments with different dosages of (T1- 0; T2 - 0.5; T3 - 1; T4 - 2 and T5 - 4 g kg⁻¹) and four repetitions consisting of 15 seeds each repetition. The following parameters were evaluated: emergence percentage, root and shoot length and seedling dry mass. The zinc doses showed no statistical difference for the percentage of emergence, root length and dry mass, except for the length of the aerial part that showed a decreasing average as the applied dosage increased. The application of zinc in the doses used in this experiment is not recommended for a sunflower crop seen that promotes the growth of aerial part of seedlings of this species.

Keywords: *Helianthus annuus* L.; initial development; micronutrient.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta de alto valor nutricional, utilizada em muitas áreas, como na produção de farinha da amêndoa, óleo comestível, indústria de cosméticos, fabricação de hidratantes e cremes.

Introduzido no Brasil pelos europeus no final do século XIX, segundo Ribeiro (2008), o girassol adapta-se em diferentes edafoclimas, sendo cultivado em estados do sul até o norte do país (LEITE *et al.*, 2007). De acordo com Yokomizo (2003), o emprego na fabricação de biodiesel, evidencia a qualidade do óleo de girassol no cenário nacional, sendo aproveitado em rações para animais e também na indústria alimentícia (PORTO, CARVALHO e PINTO, 2007; BACKES *et al.* 2008).

Com alto valor nutricional, a extração de macronutrientes encontrados na parte aérea no período de floração foi de 400 kg ha⁻¹ de K, 130 kg ha⁻¹ de N, e 25 kg ha⁻¹ de P, referente a produção de 3.176 kg de aquênios ha⁻¹ (OLIVEIRA *et al.*, 2005). Quanto aos micronutrientes, Machado (1979), diz que para a produção de 1.000 kg de aquênios de girassol, foram extraídos: Fe = 418 g ; Mn = 211 g ; Zn = 120 g ; B = 104g ; Cu = 52 g, nesta ordem.

Importante elemento no sistema enzimático, o zinco atua no metabolismo da planta, e sua insuficiência afeta seu crescimento (GENC, MCDONALD e GRAHAM, 2006). O déficit de zinco é reconhecido como um problema de contexto mundial (FAGERIA, 2001). Para o solo brasileiro, a importância do zinco é incontestável, com maior relevância em solos não originados de rochas básicas (ABREU, FERREIRA e BORKERT, 2001).

Na aplicação via solo é fixado através dos grupos funcionais dos argilominerais, diminuindo a lixiviação, permitindo assim a disponibilidade do zinco por um tempo prolongado às plantas. Em solos tropicais experimentos indicam resposta positiva à aplicação de zinco (TEIXEIRA *et al.*, 2004a; TEIXEIRA *et al.*, 2004b).

Segundo Epstein e Bloom (2006), níveis irregulares de zinco contribuem diretamente na inibição do crescimento das plantas. Constituindo mais de 80 proteínas, tem ligação direta com a anidrase carbônica, desidrogenase de álcool, dismutase de superóxido e na síntese do ácido indol acético (AIA). Além disso, possui algumas proteínas relacionadas à transcrição do DNA, desempenhando um papel de regulador da conformação do domínio da proteína (MALAVOLTA, VITTI e OLIVEIRA, 1997).

No trigo, a forma de aplicação do zinco pode afetar o desenvolvimento e a nutrição da cultura (ORIOLI *et al.*, 2008). No arroz, a aplicação de zinco apresenta maior resposta (GALRÃO *et al.*, 1998 e MORAES *et al.*, 2004). Além disso, em experimentos realizados na

cultura do milho, na aplicação via semente, obtiveram-se resultados expressivos na produção quando comparados à testemunha (SILVA, 1989; GALRÃO, 1994).

Diante deste contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar diferentes doses de zinco no desenvolvimento inicial de sementes de girassol.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido durante o mês de outubro de 2019 em casa de vegetação da Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizado em Cascavel - PR com latitude de 24° 57' 21" e longitude de 53° 27' 19" W. O clima da região é classificado como clima temperado úmido com verão quente (APARECIDO et al. 2016)

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), composto por cinco tratamentos com diferentes dosagens de zinco (0; 0,5; 1,0; 2,0; e 4,0 g kg⁻¹) e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais, sendo cada repetição constituída por um vaso plástico com 15 sementes de girassol cedidas por um colega da área agrônômica, testadas fisiologicamente pelo professor pesquisador Luís Antônio Zanão, no Centro de Pesquisas do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - Iapar-Emater (IDR-Paraná), localizado em Santa Tereza do Oeste-PR.

Foram realizadas aplicações de sulfato de zinco heptahidratado (22,73% de Zn). As doses foram preparadas individualmente em recipiente com 20 ml de água e posteriormente aplicadas às sementes de girassol em forma de borrifos.

Após o tratamento de sementes, realizou-se a semeadura manual em vasos plásticos com 17 cm de comprimento, 13 cm de largura e profundidade de 12 cm, com volume de 2 L os quais foram preenchidos com 1,2 kg de areia grossa lavada para retirada de sais e umedecida com água destilada. Após a semeadura, as sementes foram cobertas com areia a uma profundidade de aproximadamente 2 cm.

Durante o período do experimento, a temperatura foi monitorada diariamente, observando-se uma temperatura média entre 27°C e 30°C e realizou-se a rega do substrato dos vasos.

Os parâmetros avaliados foram a emergência da cultura, comprimento das raízes, altura das plântulas e massa seca. A avaliação da emergência foi realizada sete dias após a semeadura, cada vaso possuía 15 sementes, contando-se o total de plântulas emergidas por vaso, com resultado convertido em porcentagem.

Após 15 dias de sua emergência, as plântulas foram retiradas dos recipientes com a aplicação de jatos de água e posterior lavadas em água corrente para remoção de resíduos do

substrato a fim de efetuar-se a separação da parte aérea e raiz. Foi utilizada uma régua milimetrada para a determinação das medidas do comprimento do sistema radicular e altura de quatro plântulas de cada vaso.

Para a produção de massa seca, as plântulas avaliadas foram colocadas em sacos de papel para secagem em estufa de aeração forçada a 60°C durante 24 horas. Após esse período, foram pesadas em balança de precisão.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, para os parâmetros com resultados significativos, realizou-se análise de regressão, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2010).

Resultados e Discussão

Os resultados para a análise de variância para os parâmetros avaliados (Tabela 1) demonstram que não houve efeito significativo das doses de zinco para os parâmetros de emergência, comprimento de raiz e massa seca de plântulas. Foi observada diferença significativa entre os tratamentos para o comprimento de parte aérea de plântulas de girassol.

Tabela 1 – Análise de variância para os parâmetros de porcentagem de emergência, comprimento de raiz (CR), comprimento de parte aérea (CPA), massa seca de plântulas (MSP).

Tratamentos	Emergência (%)	CR (cm)	CPA (cm)	MSP (g)
T1 – 0,0 g kg ⁻¹ de zinco	86.6666	7.3687	8.7291	0.1227
T2 – 0,5 g kg ⁻¹ de zinco	81.6666	8.2687	8.4312	0.1185
T3 – 1,0 g kg ⁻¹ de zinco	91.6666	9.3437	8.4312	0.1270
T4 – 2,0 g kg ⁻¹ de zinco	86.6666	9.5937	7.2318	0.1103
T5 – 4,0 g kg ⁻¹ de zinco	85.0000	10.1562	6.5750	0.1175
Média geral	86.3333	8.9462	7.8796	0.1192
CV (%)	12.33	15.53	12.86	21.77
P-valor	0.7634	0.0795	0.0374	0.9168
DMS	23,2522	3,0340	2,2132	0,0567

CV = coeficiente de variação, P-valor = nível descritivo do teste, DMS = diferença mínima significativa.

Verificou-se que o parâmetro porcentagem de germinação de sementes de girassol não teve resultado significativo com aplicação de zinco, porém, a maior média foi promovida pela dosagem de 1,0 g kg⁻¹, com cerca de 92 % de germinação. A menor média para este parâmetro foi observada com o uso da maior dosagem (4,0 g kg⁻¹). De acordo com Singh (2007) o tratamento de sementes com zinco com doses variando de 6 a 10 mL kg⁻¹ de

sementes, melhorou o desempenho das culturas do milho, trigo, soja, girassol, amendoim e mostarda, ao contrário do observado neste experimento.

Para o parâmetro comprimento de raiz também não houve resultado significativo, sendo a maior média 10,15 cm e a menor 7,36 cm, respectivamente correspondentes às dosagens de 0 e 4,0 g kg⁻¹. Segundo Ohse *et al.* (2000) o zinco é considerado como um elemento acelerador do crescimento da radícula em estudos envolvendo sementes de arroz, além também de feijão, sorgo, milho e trigo. Para parâmetro massa seca de plântulas não foi observado resultado significativo, sendo o maior peso médio correspondente a 0,1270 gramas e o menor igual a 0,1103 gramas. Zeitouni, Berton e Abreu (2007) avaliaram que a maior dose de zinco aplicada ao girassol prejudicou seu desenvolvimento, posteriormente produzindo baixa quantidade de massa seca.

As dosagens de zinco apresentaram diferença estatística entre si para o comprimento de parte aérea das plântulas. Fouly, Nofal e Mobarak (2001) observaram efeito positivo entre a aplicação de zinco e altura da planta.

A análise de regressão linear (p-valor = 0.0374) demonstrou que as dosagens crescentes de zinco ocasionaram a redução do crescimento da parte aérea das plântulas de girassol (Figura 1).

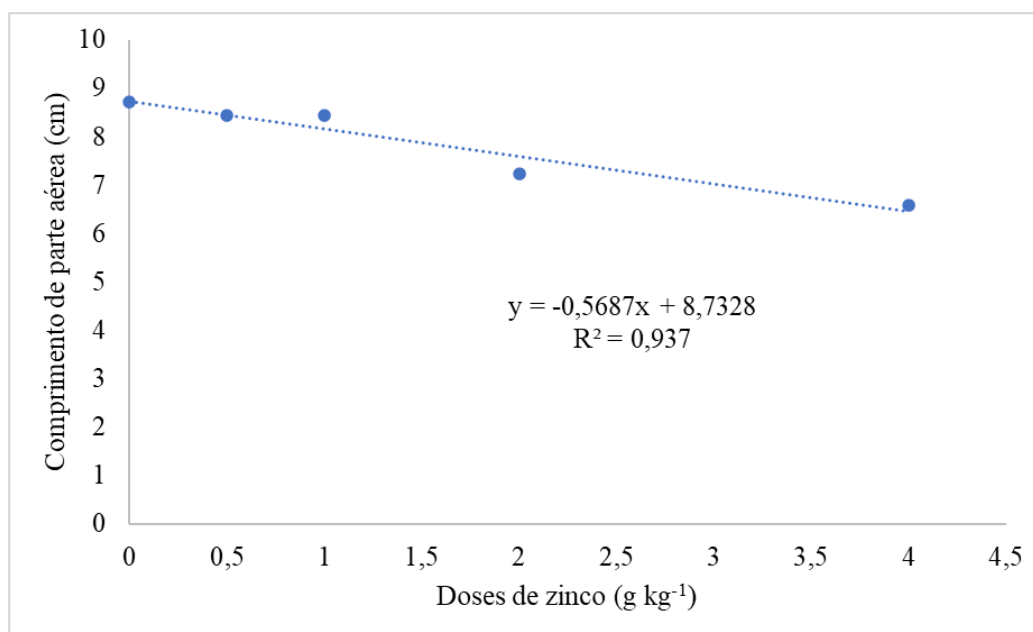


Figura 1 - Análise de regressão linear do comprimento de parte aérea em função de diferentes doses de zinco.

Souza, Chaves e Estrela (2010), ao avaliarem diferentes dosagens de zinco aplicados via solo em girassol (0; 20; 40; 60 e 80 mg dm⁻³), com base na análise de regressão linear,

observaram que a maior dosagem deste elemento resultou em um menor crescimento médio de altura de planta, resultado semelhante ao observado neste trabalho.

Conclusão

A aplicação de zinco nas dosagens utilizadas neste experimento não é recomendada para a cultura de girassol visto que promoveu a redução do crescimento de parte aérea de plântulas desta espécie.

Referências

- ABREU, C.A.; FERREIRA, M.E.; BORKERT, C.M. Disponibilidade e avaliação de elementos catiônicos: zinco e cobre. In: FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P.; RAIJ, B. van; ABREU, C.A. (Ed.). **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq/Fapesp/Potafos, 2001. p.125-150.
- APARECIDO, L.E.O; ROLIM, G.S.; RICHETTI, J.; SOUZA, P.S.; JOHANN, J. A. Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia** (Online), Lavras, v.40, n.4, p. 405-417, 2016.
- BACKES, R. L.; SOUZA, A. M.; BALBINOT JUNIOR, GALLOTTI, G. J. M.; BAVARESCO, A. Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte Catarinense. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 1, p. 41-48, 2008.
- CASTRO, C.; OLIVEIRA, F. A. Nutrição e adubação do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 317-373.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas, princípios e perspectivas**. Traduzido por Maria Edna Tenório Nunes. Londrina: Planta, 2006. 86 p.
- FAGERIA, N.K. Avaliação de genótipos de arroz na eficiência de uso de zinco. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 3, p. 623-626, 2001.
- FERREIRA, D. F. Sistema de análises estatísticas – Sisvar 5.6. **Lavras: Universidade Federal de Lavras**, 2010.
- FOULY, M.M.; NOFAL, O.A.; MOBARAK, Z.M. Effects of soil treatment with iron, manganese and zinc on growth and micronutrient uptake of sunflower plants grown in high-ph soil. **Journal of Agronomy and Crop Science**, p. 245–251, 2001.
- GALRÃO, E. Z.; SUHET, A. R.; SOUSA, D. M. G. Efeito de micronutrientes no rendimento e composição química do arroz (*Oryza sativa* L.) em solo de Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 2, p. 129- 132, 1978.

GALRÃO, E. Z. Métodos de correção da deficiência de zinco para o cultivo do milho num Latossolo Vermelho-Escuro, argiloso, sob cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 18, n. 2, p. 229- 233, 1994.

GENC, Y.; McDONALD, G.K.; GRAHAM, R. D. Contribution of different mechanisms to zinc efficiency in bread wheat during early vegetative stage. **Plant and Soil**, p. 353-367, 2006.

LEITE, R. M. V. B. de C.; CASTRO, C.; BRIGHENT, A. M.; OLIVEIRA, F. A.; CARVALHO, C. G. P.; OLIVEIRA, A. C. B. **Indicações para o cultivo de girassol nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Roraima**. Embrapa-CNPSo, Londrina, 2007. 4 p. (Comunicado Técnico, 78).

MACHADO, P.R. **Absorção de nutrientes por duas cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.) em função da idade e adubação, em condições de campo**. Piracicaba, ESALQ, 1979. 83p. Tese Mestrado.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado Nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2º ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, POTAFÓS, 319p., 1997.

MORAES, M. F.; SANTOS, M. G.; BERMÚDEZZAMBRANO, O. D.; MALAVOLTA, M.; RAPOSO, R. W. C.; CABRAL, C. P.; MALAVOLTA, E. Resposta do arroz em casa de vegetação a fontes de micronutrientes de diferentes granulometria e solubilidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 6, p. 611- 614, 2004.

OLIVEIRA, F. A.; CASTRO, C.; FRANCHINI, J. C.; TORRES, E. Manejo do solo. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.). **GIRASSOL NO BRASIL**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.299-316.

ORIOI Jr, V.; MELLO P, R.; LEONEL, C.L.; CAZETTA, A.; MARTORELI da S, C.; BARBOSA Z, J.; GAMA B, C.H. Modos de aplicação de zinco na nutrição e na produção de massa seca de plantas de trigo. **Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal**, v. 8, n.1, p. 28-36. 2008.

OHSE, S.; MARODIM, V.; SANTOS, O. S.; LOPES, S. J.; MANFRON, P. A. Germinação e vigor de sementes de arroz irrigado tratadas com zinco, boro e cobre. **Revista Faculdade Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 7, n. 1, p.73-79. 2000.

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P.; PINTO, R. J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Maringá, v. 42, p. 491- 499. 2007.

RIBEIRO, J. L. **Manejo da cultura do girassol no Meio-Norte do Brasil**. Embrapa Meio-Norte, Teresina, 2008. 9 p. (Circular Técnica, 48).

SILVA, E. S. **Produção de grãos de milho em função de níveis de adubação com zinco e boro aplicados nas sementes e no solo**. 1989. 43f. Trabalho de Graduação – Curso de Graduação em Agronomia, Escola Superior de Ciências Agrárias, Rio Verde, 1989.

SINGH, M. V. Micronutrient seed treatment to nourish the crops at the critical stages of growth. **Indian Institute of Soil Science Technology Bulletin**, v.19, n.1, p.1-93, 2007.

SOUZA, R.S.; CHAVES, L. H. G.; ESTRELA, M. A. Avaliação do desenvolvimento do girassol (*Helianthus annuus* L.), cultivado em solo contaminado por zinco, cobre e cádmio. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, 7, 2010, Campina Grande . **Anais**. Campina Grande: UFCG.

TEIXEIRA, I.R.; BORÉM L.; ANDRADE ARAÚJO G.; FERREIRA FONTES R.L. Manganese and zinc leaf application on common bean grown on a “cerrado” soil. **Scientia Agricola**, v. 61, n. 1, p. 77-81, 2004a.

TEIXEIRA, I.R.; BORÉM, A; ANDRADE, M.J.B de; GIÚDICE; M.P. del; CECOM, P.R. Teores de clorofila em plantas de feijoeiros influenciadas pela adubação com manganês e zinco. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 147-152, 2004b.

YOKOMIZO, E. O combustível do girassol. **CREA**, Curitiba, v. 21, n. 21, p. 18-23, 2003.

ZEITOUNI, C. F.; BERTON, R. S.; ABREU, C. A. Eficiência de espécies vegetais como fitoextratoras de cádmio, chumbo, cobre, níquel e zinco de um latossolo vermelho amarelo distrófico. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 4, p. 649-657, 2007.