

EFEITO DA APLICAÇÃO DE ZINCO NO DESENVOLVIMENTO DO MILHO CULTIVADO EM ARGISSOLO VERMELHO AMARELO

MARCOS SILVA TAVARES¹, ARTUR DOS SANTOS SILVA², LEANDRO ALVES PINTO³, FELIPE THOMAZ DA CAMARA⁴, JAMILE RAQUEL REGAZZO⁵, MURILO MESQUITA BAESSO⁶

¹ Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, ms.tavares@usp.br

² Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal do Cariri – UFCA, artur.silva.28@gmail.com

³ Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, leandroalvespinto96@gmail.com

⁴ Mestranda em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, Jamile.regazzo@usp.br

⁵ Professor Adjunto, Universidade Federal do Cariri – UFCA, felipe.camara@ufca.edu.br

⁶ Professor associado, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - FZEA/USP, baesso@usp.br

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: A cultura do milho é uma das mais difundidas no território nacional, apresentando grande relevância econômica e social para pequenos e grandes produtores. A adubação com micronutrientes é tida como estratégia para elevar a produtividade; o Zinco é o micro mais limitante para cultivo o milho. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da aplicação de Zinco via semente e foliar no crescimento e produtividade do milho. O trabalho foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal do Cariri (UFCA), no município de Crato/CE. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados – DBC, em parcelas subdivididas, com Zinco nas sementes (com e sem) e aplicações via foliar (0, 2 e 3) e 4 repetições, utilizando uma concentração de 0,3% de sulfato de Zinco. As aplicações foram realizadas aos 30 e 60 dias após a semeadura (DAS). Altura de plantas (AP), Diâmetro de espiga (DE), Massa de espiga sem palha e Massa verde de plantas (MVP) foram avaliadas 90 DAS. Independente da forma de aplicação (via semente ou foliar), o uso de Zinco, na concentração de 0,3%, não promoveu incremento nos caracteres agrônômicos do milho nas condições experimentais inerentes à área.

PALAVRAS-CHAVE: micronutriente, caracteres agrônômicos, aplicação

EFFECT OF ZINC APPLICATION ON THE DEVELOPMENT OF CORN CULTIVATED IN ARGISOL RED YELLOWS

ABSTRACT: The corn crop is one of the most widespread in the national territory, with great economic and social relevance for small and large producers. Fertilization with micronutrients is seen as a strategy to increase productivity; Zinc is the most limiting micro for corn cultivation. The objective of this work was to evaluate the influence of zinc application via seed and leaf on the development and productivity of maize. The work was carried out in the experimental field of the Federal University of Cariri (UFCA), in the municipality of Crato/CE. A randomized block design - DBC, in split plots, with zinc in the seeds (with and

without) and foliar applications (0, 2 and 3) and 4 replications, using a concentration of 0.3% of zinc sulfate was used. . The applications were carried out at 30 and 60 days after sowing (DAS). Plant height (AP), ear diameter (DE), ear mass without straw and green mass of plants (MVP) were evaluated 90 DAS. Regardless of the form of application (seed or foliar), the use of zinc, at a concentration of 0.3%, did not promote an increase in the agronomic traits of corn under the experimental conditions inherent to the area.

KEYWORDS: micronutrient, agronomic characters, application

INTRODUÇÃO: No Brasil, o milho é uma das culturas mais importantes e mais presentes em todas as regiões, adaptada às diferentes condições climáticas e de solo, sendo amplamente utilizado na alimentação humana e animal. A produção nacional do cereal para o ano de 2021, segundo dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática (IBGE SIDRA, 2021), foi de aproximadamente 88,5 milhões de toneladas, sendo cerca de 25,5 e 63,0 milhões de toneladas colhidas, respectivamente, em primeira e segunda safra. A cultura do milho é uma das mais exigentes em adubação e responde muito bem aos fertilizantes e, quando os níveis nutricionais estão adequados, ocorrem aumentos significativos na produção final (ALVES et al., 2022). Apesar de serem requeridos em menores quantidades, os micronutrientes assumem um papel determinante na produtividade do milho; o Zinco é o que limita a produção do milho e também o que representa maiores índices de deficiência nos solos (ALVES et al., 2022). A sua função básica está relacionada ao metabolismo de carboidratos, proteínas, fosfatos e também à formação de auxinas, RNA (ácido desoxirribonucleico) e ribossomos (THORNE, 1957; DECHEN et al., 1991). O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de duas formas de aplicação de Zinco sob os caracteres agrônômicos da cultura do milho em Argissolo Vermelho Amarelo no Sul do Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado na área experimental do Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade (CCAB) da UFCA, no município de Crato/CE, situado sob as coordenadas 7°14'3.35"S, 39°22'9.48"W a 430 metros de altitude. Foi utilizada a cultivar AG 1051 Agrocere, com 5 sementes por metro e 0,9m entre fileiras. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, com textura arenosa (FUNCEME, 2012). O teor de Zinco no solo foi de $Zn=2,15 \text{ mg dm}^{-3}$. As características químicas do solo referentes a profundidade de 0-0,2m foram: pH: 6,2; P=9 mg dm^{-3} , K, Na, Al, Ca, Mg, H+Al, SB e CTC iguais a 0,30, 0,03, 0, 1,48, 0,56, 2,10, 2,37 e 4,47 cmolc dm^{-3} , respectivamente. Uma lâmina de irrigação de aproximadamente 7 mm, distribuída duas vezes ao dia via gotejamento, foi aplicada. Foram feitas capinas semimecanizadas para controle de plantas espontâneas. Utilizou-se o DBC em parcelas subdivididas, com duas formas de aplicação de sulfato de Zinco heptahidratado: 1ª) via semente (com e sem Zinco) e 2ª) via foliar (0, 2 e 3 aplicações) com 4 repetições. Nos dois casos, utilizou-se a concentração máxima recomendada pelo Instituto Agrônômico de Campinas – IAC, equivalente a 0,3% do micronutriente (CANTARELLA et al., 2022). No primeiro, as sementes foram colocadas por 15 minutos em contato com a solução e no segundo 60g do produto foi adicionado a um pulverizador costal de 20L. As aplicações foliares foram feitas aos 30 e 60 dias após a semeadura. Altura de plantas (AP), Diâmetro de espiga (DE), Massa de espiga sem palha e Massa verde de plantas (MVP) foram avaliadas 90 dias após a semeadura. As plantas foram retiradas de parcelas experimentais formadas por quatro fileiras de milho, com 5 metros de

comprimento (20 m²). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e análise de variância pelo teste de médias de Tukey no software estatístico SISVAR, versão 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os fatores não influenciaram (<0,05) nenhuma das variáveis estudadas, revelando que o uso de sulfato de Zinco, na concentração e condições edafoclimáticas em que o experimento foi instalado, não foi capaz de promover incremento nos caracteres agrônômicos (Tabela 1).

TABELA 1. Síntese dos valores de análise de variância e do teste de médias para as variáveis Altura de plantas (AP), Diâmetro do colmo (DC), Massa de espiga sem palha e Massa verde de plantas (MVP).

FATOR	AP (cm)	DC (cm)	MESP (g)	MVP (Kg/ha)
Bloco	152,5 ^{NS}	0,05 ^{NS}	9382 ^{NS}	155885646 ^{NS}
Foliar (F)	-----	-----	-----	-----
0	168,1a	2,03a	141,2a	35069a
2	165,5a	2,08a	144,5a	37218a
3	164,6a	2,13a	167,3a	37087a
Semente (S)	-----	-----	-----	-----
Com	175,3a	2,11a	155,9a	39540a
Sem	164,8a	2,07a	167,5a	35381a
F	13,2 ^{NS}	0,01 ^{NS}	1145 ^{NS}	13965548 ^{NS}
S	475,3 ^{NS}	0,01 ^{NS}	4889 ^{NS}	85649213 ^{NS}
FxS	44,1 ^{NS}	0,02 ^{NS}	1244 ^{NS}	62458797 ^{NS}
C.V. (%)	9,4	6,8	26,7	15,7

^{NS}: não significativo (P>0,05); * : significativo (P<0,05); ** : significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação.

Os resultados indicam um teor considerável de Zn no solo da área experimental e uma boa absorção por parte das plantas, o suficiente para o correto desenvolvimento da cultura do milho (2,15 mg dm⁻³); de acordo com MALAVOLTA (2006), valores ≥ 3 mg dm⁻³ são considerados altos.

Os resultados deste trabalho se assemelham aos obtidos por OHSE et al. (2020) que avaliaram diversas formas de aplicação de Zinco em 4 genótipos de milho: IPR114, SYN7B28, FERROZ e DEFENDER e concluíram que os modos de aplicação de Zn não interferiram no diâmetro de plantas dos híbridos de milho FERROZ e DEFENDER.

CONCLUSÕES: Independente da forma de aplicação (via semente ou foliar), o uso de Zinco, na concentração de 0,3%, não promoveu incremento nos caracteres agrônômicos do milho cultivado em Argissolo Vermelho Amarelo.

AGRADECIMENTOS: A Deus, a EMBRAPA pelo fornecimento das sementes utilizadas nos testes e a CAPES pela concessão de bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS:

ALVES, C. R.; SILVA, E. C.; BARBARÁ, M. A.; & ORTIN, S. M. A. USO DE ESTIMULANTE E ADUBO FOLIAR NA CULTURA DO MILHO. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 8(10), 1358-1378, 2022.

CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; JUNIOR, D. M.; BOARETTO, R. M.; RAIJ, B. V. Boletim 100: recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: IAC. 2022. 489p.

DECHEN, A. R.; HAAG, H. P.; CARMELLO, Q. A. Funções dos micronutrientes nas plantas. In: FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. (Coord.) **Micronutrientes na agricultura**. Piracicaba: Instituto de Potássio e Fosfato, 1991. p. 65-78.

FUNCEME. Fundação cearense de meteorologia e recursos hídricos. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da Mesorregião do Sul Cearense**. Fortaleza, 2012.

IBGE SIDRA. Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Milho. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/839>. São Paulo, 2021. Acessado em: 05/05/2023 às 13h:34min.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006.638p.

OHSE, S.; DOS SANTOS, L. L. P. MODOS DE APLICAÇÃO DE ZINCO EM GENÓTIPOS DE MILHO. **Revista Campo Digital**, v. 15, n. 1, 2020.

THORNE, N. **Zinc deficiency and its control**. *Advances in Agronomy*, New York, v. 9, p. 31-61, 1957.