RENDIMENTO DO MILHO SAFRINHA COM A APLICAÇÂO DE ZINCO VIA FOLIAR

INCOME WINTER MAIZE WITH APPLICATION OF ZINC LEAF

[1]VINHAS, A. A. L.; [2]LIMA, C. P., [3]CHRIST, E. A.; [4]OLIVEIRA, B. P.; [5]LIMA, R. P.; [6]NOUTI, A. M.

[1 a 6] Departamento de Agronomia – Faculdades Integradas de Ourinhos - FIO/FEMM

RESUMO

A cultura do milho é uma das culturas que mais responde a aplicação de Zn, contribuindo para a produtividade e qualidade de grãos. O trabalho foi conduzido no Campus Experimental do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Ourinhos FATEC no ano agrícola de 2011, visando avaliar a influência da aplicação de doses de Zn via foliar. O experimento foi constituído pelos seguintes tratamentos: 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 L ha^{-1}de Metalozate Zn® via foliar. O delineamento utilizado foi o de Blocos cazualizados (DBC) com quatro repetições. A dose que proporcionou maior diâmetro de colmo (22,1 mm) foi à dose de 0,88 L ha^{-1}. A altura de inserção de espiga foi reduzida quando aplicada as doses do Metalosate Zn®. O peso de 1000 grãos não se diferenciou estatisticamente dos tratamentos. A Produtividade foi influenciada estatisticamente pela aplicação de Zn via foliar, onde produtividade máxima (7522 kg ha^{-1}) foi resultante da aplicação da dose de 0,72 L ha^{-1} que aumentou 261 quilos em relação ao controle (sem Zn).

Palavras chaves: *Zea mays* L.. Nutrição. Micronutriente. Adubação Foliar.

ABSTRACT

Maize is a crop that responds to more Zn application, contributing to productivity and grain quality. The work was conducted at the Campus Center Experimental Education State Technological Paula Souza - Faculty of Technology Ourinhos FATEC the agricultural year of 2011, to evaluate the influence of the application of doses of Zn. The experiment consisted of the following treatments: 0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 L ha-1 Metalozate ® foliar Zn. The design was cazualizados Block (RBD) with four replications. The dose that provided greater stem diameter (22.1 mm) was the dose of 0.88 L ha-1. The spike insertion height was reduced when applied doses of Zn Metalosate ®. The 1000 grain weight did not differ significantly from the treatments. Productivity was statistically influenced by the application of Zn, where maximum yield (7522 kg ha-1) was obtained by applying the dose of 0.72 L ha-1 increased to 261 pounds compared to the control (no Zn).

Key words: Zea mays L.. Nutrition. Micronutrient. Foliar Fertilization.

INTRODUÇÂO

O milho (*Zea mays* L.) é a planta mais importante no comércio mundial, sendo ela de origem americana, tem grande importância econômica pelo fato de ser utilizada em diversas formas, que vai desde a alimentação animal e humano até as indústrias de alta tecnologia (EMBRAPA 2009).

Segundo Pinazza (1993), o milho constitui uma fonte alimentar de alta qualidade sendo amplamente utilizada na alimentação humana, na forma in natura ou industrializada. Na indústria é empregada como matéria- prima para produção de amido,

óleo, farinha, glicose, produtos químicos, rações animais e elaboração de formulações alimentícias.

Segundo Büll (1993), o zinco (Zn) é um micronutriente limitante à produção do milho no Brasil, sendo a sua deficiência muito comum em todas as regiões do país. De acordo com os autores Galrão e Mesquita Filho (1981); Coutinho et al., (1992) o milho é uma plantas que responde positivamente á aplicação do Zn no solo, com ganhos na produção de matéria seca e produtividade. Malavolta et al. (1991) relata que o Zn contribuiu para o aumento, tamanho e multiplicação celular, na fertilidade do grão de pólen.

No entanto, Ribeiro e Santos (1991), Lopes e Guilherme (1992) afirmam que existem dificuldades em se distribuir uniformemente o Zn via solo, devido a pequena quantidade requerida pela cultura, contudo, tem-se como alternativa a aplicação foliar.

Os micronutrientes são elementos essenciais para o crescimento e o desenvolvimento das plantas, estes se caracterizam pela pequena quantidade que é absorvida. Isto ocorre por eles não participarem das estruturas das plantas, mas na constituição de enzimas ou atuar como ativador enzimático. Sendo eles divididos em grupos; micronutriente catiônico e micronutriente aniônicos. O Zn por ser um micronutriente catiônico tem a natureza metálica e encontra-se no solo em forma de óxidos, hidróxidos principalmente, ou como sais e são insolúveis em valores altos de pH (acima de 7). Portanto, a calagem excessiva pode acarretar a deficiência deste micronutriente. Já em solos ácidos a deficiência pode ser em conseqüência a elevadas doses de adubos fosfatados solúveis, formando o fosfato de Zn que é insolúvel para a planta (DECHEN e NACHTIGALL 2006).

Diversos trabalhos têm demonstrado que a correção de deficiência nutricional de Zn pelas folhas é mais eficiente do que pelo solo. Arzolla et al. (1962) observaram que a absorção de Zn por cafeeiros, quando aplicado via foliar, é 8 vezes maior que a absorção de Zn aplicado via solo. A resposta à aplicação de Zn por via foliar depende dos processos de penetração do elemento através da cutícula, da absorção pelas células foliares e do transporte via floema para drenos preferenciais. Assim, a eficiência da aplicação foliar passa a ser afetada por diversos fatores tais como condições ambientais, características das folhas (particularmente da cutícula), natureza do elemento, forma química do elemento, e ainda o estado iônico interno da planta (Ferradom e Chamel, 1988; Mortvedt et al., 1993; Pearson et al., 1995b).

Em conseqüência destes fatores negativos na disponibilidade de Zn, buscam-se alternativas para um fornecimento adequado deste nutriente ressaltando a sua influencia na produtividade de milho.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a influência da aplicação de doses de Zn na cultura do milho safrinha aplicado via foliar.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Ourinhos-SP, na área experimental pertencente ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Ourinhos – FATEC.

Antes da implantação da cultura foi realizada a amostragem do solo para fins de fertilidade, onde o solo apresentou as seguintes características: M.O.: 16 g. dm^{-3}, pH $CaCl_2$: 4,0 P_{resina} : 9 mmolc dm-3, K : 0,7 $mmol_c$ dm^{-3}, Ca : 7 mmolc dm^{-3}, Mg : 4 mmolc dm^{-3}, H+Al: 47 mmolc dm^{-3}, Cu: 1,3 mg dm^{-3}; Fe: 118 mg dm^{-3}; Zn 0,5 mg dm^{-3}; Mn 1,0 mg dm^{-3}; B: 0,22 mg dm^{-3}.

O preparo do solo foi o convencional através de aração e gradagem, com aplicação e distribuição uniforme do calcário sobre a superfície do solo e incorporando na 20 cm profundidade, 25 dias antes do plantio, visando atingir a saturação por bases de 70%.

De acordo com a análise de solo e recomendação do Boletim 100, foi aplicado 400 kg ha^{-1} do formulado 10-15-15, com Ca:2,7%: S:9,00% e Zn:0,3% . O plantio foi realizado no dia 14/03/2011, utilizando o híbrido Comercial 20A55 HX da AGROMEN Tecnologia Ltda, recomendado para a região do médio Paranapanema.

A adubação de cobertura foi realizada segundo Raij et. al. 1997, sendo realizada uma única aplicação de 151 kg ha-^{1} de Nitrato de amônio quando as plantas apresentavam 4 folhas totalmente desdobradas. O controle de plantas daninha foi realizado no dia 05/04/2011 aplicando o herbicida Atrazina Nortoz, na dose de 2 L ha^{-1}.

A fonte de Zn foliar utilizada foi o quelatado da Empresa Albion®, com nome comercial Metalozate Zn®. O produto tem 6,8 % de Zn em sua composição. A aplicação foi realizada no dia 10/04/2011 quando o milho encontrava-se com quatro folhas desdobradas, 30 dias após o plantio.

O experimento foi constituído por 6 tratamentos: 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 L ha^{-1} Metalozate Zn® foliar e um Produto comercial utilizado na região. O delineamento utilizado foi o de Blocos cazualizados (DBC) com quatro repetições.

O produto foi aplicado pelo pulverizador costal pressurizado por CO_2, para que pudesse ter uma melhor uniformidade na distribuição. Utilizou- se o volume de calda 333 L ha^{-1} ou 0,5 L por parcela.

Foram avaliadas as seguintes características: Inserção da 1º espiga; diâmetro de colmo; peso de mil grãos e produtividade. Os dados foram submetidos a analise de variância realizado pelo programa Sisvar versão 4.2 (FERREIRA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica- se na figura 1 a regressão para as doses de Zn, proporcionando maior diâmetro de colmo (22,1 mm) na dose de 0,88 L ha^{-1}, dose que ficou próxima a que obteve a maior produtividade de grãos de acordo com a equação ajustada. (Figura 3). O resultado obtido evidencia que a adição de Zn resulta em colmos mais grossos, sendo mais resistentes ao acamamento e ao quebramento.

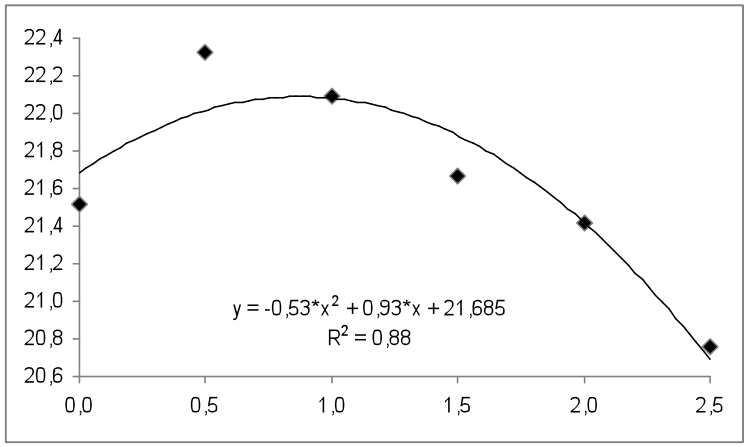

Figura 1- Diâmetro de colmo de milho em função da aplicação de doses de Zn via foliar.

A análise de regressão apresentou efeito significativo para adição de Zn na altura de inserção de espigas, o modelo que melhor se ajustou aos dados foi o linear (Figura 2), resultando dados inversamente proporcionais, com o aumento das doses de Zn aplicadas via foliar a altura de inserção de espiga reduziu. A redução da altura de inserção de espiga pode ser uma vantagem, maiores alturas de inserção das espigas e da planta poderão predispor a planta ao acamamento ou quebramento, devido também a redução do diâmetro do colmo em dose elevada do produto.

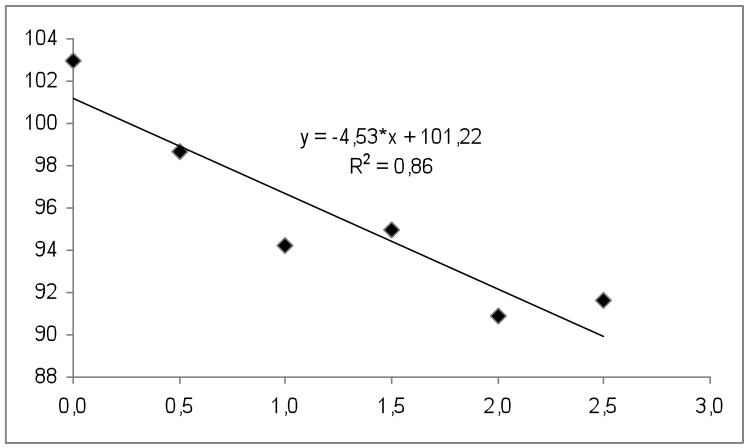

Figura 2- Altura de inserção de espigas de milho em função da aplicação de Zn foliar

As doses de Zn aplicados via foliar proporcionaram ajuste quadrático, ou seja, as maiores doses provocaram redução da produtividade (Figura 3). A produtividade máxima (7522 kg ha^{-1}) foi resultante da aplicação da dose de 0,72 L ha^{-1} que aumentou 261 quilos em relação ao controle (sem Zn).

Galrão e Mesquita Filho, 1981, relatam que o milho é uma das plantas que mais responde à aplicação de Zn, proporcionando ganhos na produção de matéria seca e grãos.

Segundo Leite et. al. 2003 ao avaliarem a aplicação de Zn no milho, constataram incrementos na produção de matéria seca nos tratamentos adubados em relação ao tratamento não adubado. Fageria 2000, ao avaliar sete níveis de Zn concluiu que o Zn influenciou a produção de matéria seca da parte aérea de arroz, feijão, milho, soja e trigo, mas a resposta variou conforme a cultura.

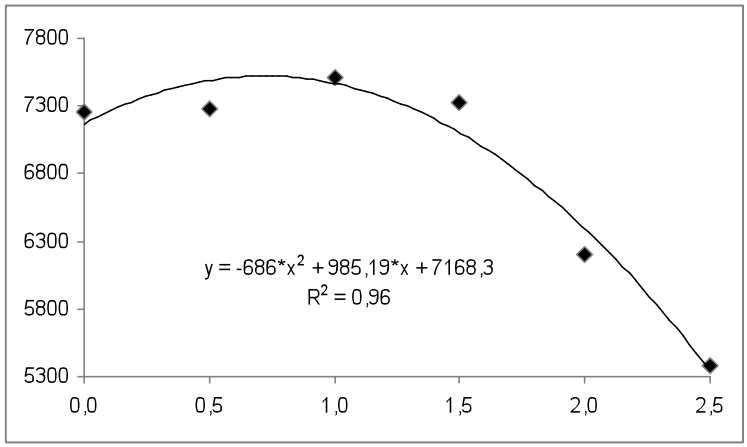

Figura 3- Produtividade de milho em função da aplicação de Zn foliar.

CONCLUSÕES

A adubação foliar com Zn influenciou significativamente o diâmetro de colmo, sendo a dose ideal ajustada pela equação à de 0,88 L ha^{-1} (22,1 mm).

A Produtividade foi influenciada pela aplicação de Zn via foliar, obtendo a produtividade máxima (7522 kg ha^{-1}) na dose 0,72 L ha^{-1} quando ajustada pela equação, com aumentou 261 quilos em relação ao controle (sem Zn).

A altura da inserção da primeira espiga foi reduzida em função da aplicação do nutriente.

O peso de 1000 grãos não sofreu influência dos tratamentos utilizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARZOLLA, S., L. GOMES, J . R. SARRUGE, R. G. ANDRADE, E. A. GRANER e E. MALAVOLTA. 1963. **Estudos sôbre a alimentação mineral do cafeeiro, X. Extração de macronutrientes na colheita pelas variedades "Mundo Novo", "Caturra" e "Bourbon Amarelo"**. Anais E.S.A. "Luiz de Queiroz" 20: 41-52.

BÜLL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BÜLL, L. T.; CANTARELLA, H. Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: **POTAFOS**, 1993.

COUTINHO, E.L.M.; VELINE, E. D.; LEMUS ERASMO, E. A.; FLOREZ RONCANCIO,V. J.; MARTINS, D. Resposta do milho pipoca à adubação com Zn em condições de casa de vegetação. **Ciência Agronômica**, Jaboticabal, 1992.

DECHEN, A. R.; NACHTIGALL, G. R. Micronutrientes. In: FENANDES, M. S. (Ed.) Nutrição mineral de plantas. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2006.

EMBRAPA, **Introdução e Importância Econômica do Milho**. Disponível em:http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/importancia.htm. Acesso em 26 nov. 2009.

FAGERIA, N.K. Níveis adequados e tóxicos de zinco na produção de arroz, feijão, milho, soja e trigo em solo de cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, p.390-395, 2000.

FERREIRA, D.F. **Sisvar versão 4.2.** DEX/UFLA, 2003.

GALRÃO, E.Z. e MESQUITA FILHO, M.V. Efeito de fontes de zinco na produção de matéria seca do milho em um solo sob cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 5:167-170, 1981.

LEITE, U. T.; AQUINO, B. F. de; ROCHA, R. N. C.; SILVA, J. da Niveis criticos foliares de boro, cobre, manganes e zinco em milho. **Bioscience Journal**, Uberlandia, v.19, n.2, p.115-125, 2003.

LOPES, P.S. e GUILHERME, L.R.G. Fertilizantes e corretivos agrícolas: Sugestões de manejo para uso eficiente. In: DECHEN, A.R.; BOARETO, A.E. e VERDADE, F.C., **REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS,** 20, Piracicaba, 1992. Anais. Campinas, Fundação Cargill, 1992.

MALAVOLTA, E.; PAULINO, V. T. Micronutrientes: uma visão geral. In: FERREIRA, M. E; CRUZ, M. C. P. Micronutrientes na agricultura. Piracicaba: **POTAFOS**, 1991.p.1-34.

PINAZZA, L. A. Perspectivas da cultura do milho e do sorgo no Brasil. In: BÜLL, L. T; CANTARELLA, H. Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: **POTAFÓS**, 1993.

RAIJ B. van. ; CANTARELA, H. ; QUAGGIO, J. A. & FURLANI, A. M. C. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2 ed. rev. atual. Campinas, Instituto Agronômico/ Fundação IAC, 1997.

RIBEIRO, N.D.; SANTOS, O. S**.** Germinação de sementes de milho tratadas com fontes de zinco e boro. **Ciência Rural,** Santa Maria, v.21, n.3, p.437-440, 1991.