

TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO COM INSETICIDA SISTÊMICO E ZINCO

**Claudiomir Silva SANTOS¹, Marcelo BREGAGNOLI¹, Pedro José Araújo SALGADO²,
Mariele Fernanda BRAZ².**

1. IF Sul de Minas Campus de Muzambinho (Professores); 2- Agrônomos autônomos;

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.), originário da América, provavelmente da região onde hoje se situa o México, foi domesticado num período entre 7000 e 10000 anos atrás. (Parteniani, 1993). Trata-se de uma planta anual, de fisiologia C₄, robusta, monocotiledônea, pertencente à tribo *Maydeae*, família *Gramineae*, gênero *Zea* e designada pela espécie *Zea mays* (L.) (Fancelli, 1989). Segundo a Conab 2008, avaliando a Safra Agrícola 2007/2008, o Brasil possui 46,97 milhões de hectares plantados, com um aumento de 1,6% ou 756,4 mil hectares superior à safra anterior. Sendo assim, a produção está estimada para a cultura do milho em 39,59 milhões de toneladas superior a safra anterior em 8,2% (2996,4 mil toneladas). A produtividade média nacional nesta safra é de 4114 kg ha⁻¹. No estado de Minas Gerais a área de plantio está em torno de 1303,0 mil hectares, a safra em média de grãos é de 4869 kg ha⁻¹ e a produção são de 6344,3 mil toneladas. Esta produção se deve em função das boas condições climáticas aliado à crescente utilização da tecnologia.

Segundo Hanway (1962) a nutrição adequada da cultura do milho é uma das formas de aumentar a produtividade, principalmente por afetar a área foliar produzida nos primeiros estádios de crescimento e o tempo em que as folhas permanecem vivas e funcionando durante a formação dos grãos. Dentro desse contexto, os micronutrientes durante muito tempo tiveram um papel secundário nas adubações, passando a ser de fundamental importância, nos dias de hoje, obedecendo a Lei do Mínimo. (Bull & Cantarella, 1993a). Entre os ¹micronutriente, o zinco apresenta os efeitos mais significativos na cultura, sendo benéfico para o aumento da altura das plantas, do número de folhas, na produção de forragem e produção de grãos, bem como no aumento no conteúdo total de nitrogênio e proteína nos grãos. (Decaro et al., 1983).

Nas plantas, o zinco é adsorvido principalmente como cátion bivalente (Zn²⁺). Portanto, este nutriente é responsável por várias enzimas, atuante na fotossíntese através da enzima anidrase carbônica localizada no citoplasma e no cloroplasto. Participa na atividade respiratória com a enzima aldolase, com ela prejudicada reduz também a síntese de ATP. Este elemento inibe a RNase em condições de deficiência cai à formação de proteínas por falta de RNAs mensageiro e transportador. Também participa do controle hormonal na produção do ácido indol acético (AIA) a partir do triptofano (Malavolta, 2006a). Áreas deficiência de zinco acarretam às plantas de milho enraizamento superficial e ausência de espigas Bull & Cantarella, (1993b), segundo Barbosa Filho (1987) sua carência na planta causa o encurtamento dos entrenós, resultando na redução do crescimento da planta. Lutz et al. (1972) diz que a concentração de Zn na planta é dependente do pH do solo e Warnock (1970) depende do teor de fósforo nos tecidos. Este elemento cuja deficiência é mais comum no Brasil, tanto em culturas temporárias, representadas pelo milho e arroz e como nas perenes, exemplos café e citrus (Malavolta, 2006b). O tratamento de sementes vem sendo adotado como uma alternativa para aplicação de alguns micronutrientes. A uniformidade de distribuição de pequenas doses que pode ser aplicada com precisão é uma das grandes vantagens desse método de aplicação (Lopes, 1999).

Diante disso, na necessidade de se obter resultados atualizados, realizou-se o presente trabalho com o objetivo de verificar o efeito de diferentes doses de zinco no tratamento de sementes de milho com inseticida sistêmico, nas condições do município de Três Corações, MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Patrimônio, Campus Experimental da Universidade Vale do Rio Verde, localizada no município de Três Corações, no estado de Minas Gerais, pertencente à Universidade Vale do Rio Verde – UNINCOR. O solo da área experimental foi originalmente

classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, de textura média (EMBRAPA, 1999). A análise química do solo apresenta os seguintes resultados: pH em água de 6,1; P= 1,3 mg/dm³; K= 42 mg/dm³; Ca²⁺= 2,05 cmol_c/dm³; Mg²⁺= 0,85 cmol_c/dm³; Al³⁺= -0,0 cmol_c/dm³; H+Al = 2,9 cmol_c/dm³; Índice de Saturação de Bases (V) = 50,9%; Índice de Saturação de Alumínio (m%) = 0; MO= 3,00 dag/kg e P-rem= 28,7 mg/L; Zn= 1,9 mg/dm³; B= 0,1 mg/dm³; Soma de Bases Trocáveis (SB) =3,01 cmol_c/dm³; Capacidade de Troca Catiônica Efetiva (CTC (t)) =3,01 cmol_c/dm³ e Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0 (CTC (T)) =5,91 cmol_c/dm³. Não houve a necessidade de calagem de acordo com as recomendações da 5^a. Aproximação (RIBEIRO et al., 1999), elevando-se a saturação por bases para 60%. Utilizou no experimento preparo de solo convencional, com o uso de aração e gradagem. Depois deste processo a área experimental foi demarcada totalizando 352 m². As parcelas foram divididas e cada uma tinha 4 metros de comprimento por 4,40 metros de largura. A parcela total é de 17,6 m², a parcela útil é de 1,6 m². O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo os tratamentos 0,0; 450ml ha⁻¹ de Futur 300[®]; 450ml de Futur 300[®] mais 300 ml ha⁻¹ de Zn Super[®]; 300 ml ha⁻¹ de Zn Super[®] e 400 ml ha⁻¹ do produto Zinco Super[®]. As sementes do milho DKB177 (Dekalb) foram tratadas no dia 13 de novembro de 2006, os materiais que utilizaram para o tratamento das mesmas foram uma seringa de volume de 5ml e sacos pequenos de plástico transparentes onde as sementes eram guardadas e misturadas com os produtos, Futur 300 e Zn Super[®]. Em sua constituição o produto da empresa Agrichem Zinco Super[®] é constituído por 75% Zinco p/v., possui alta concentração deste elemento para suprir a alta demanda em culturas como as gramíneas (milho, arroz, trigo). Por outro lado, o Futur 300[®] da empresa Bayer Cropscience Ltda é composto por: Tiodicarbe 30% m/v (300g/L), óxido de zinco 25% m/v (250 g/L), molibdênio 1% m/v (10g/L), boro 0,2% m/v (2g/L). Sua classe é inseticida para tratamento de sementes, classe toxicológica III medianamente tóxico e classe III produto perigoso ao meio ambiente. Controla pragas da cultura do milho como Lagarta-militar ou Lagarta-do- cartucho do milho *Spodoptera frugiperda*, Lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus* e Pão-de-galinha *Diloboderus abderus* (ANDREI, 2005). E suas doses em produto comercial para esta cultura é 2L/100 kg de sementes.

A semeadura foi realizada manualmente no dia 18 de novembro de 2006, com espaçamento de 0,8 metros entre linhas e 0,2 metros entre plantas, assim tinha 20 sementes lineares por parcela, num total de 320 sementes por tratamento e no experimento todo, ou seja, nos cinco tratamentos e nas quatro repetições 1600 sementes. Utilizou a cultivar de milho DKB177 é um híbrido precoce de alto potencial e excelente estabilidade produtiva. Além disso, têm excelente sanidade foliar com destaque para Cercospora, grãos semiduros de ótima qualidade e resistência ao acamamento e quebraimento.

A adubação de base seguindo as recomendações de Ribeiro et. al (1999) foi a seguinte: 20 kg ha⁻¹ N; 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 90 kg ha⁻¹ de K₂O; tendo como fontes uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio. E no dia 27 de dezembro de 2006 foi realizada uma adubação de cobertura de 140 kg ha⁻¹ N, utilizando 20-00-01. Entre os tratos culturais, foram usados produtos químicos como DELTAPHOS EC[®] e DECIS 50 SC[®]. E suas aplicações foram nos dias 01/12/2006 e 20/12/2006 para controle de lagarta-do-cartucho. Já no controle de plantas invasoras foram feitas capinas manuais no período crítico de competição. A avaliação realizada no dia 20 de abril de 2007, selecionando dez plantas da parcela útil, foram avaliados o comprimento em metro do horizonte do solo até o pendão floral e as características massa fresca da espiga em kilograma, espiga sem a palha em kilograma, massa fresca dos grãos em kilograma e produtividade em sacas por hectare. Os resultados foram submetidos a teste de média, através do programa SISVAR (FERREIRA, 1999), e o teste de Scott-Knott (1974) a 5% de probabilidade, para a comparação das médias. (PIMENTEL-GOMES, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância dos resultados obtidos pelas características avaliadas apresentaram efeito significativo entre os tratamentos estudados (Tabela 1). A característica produtividade apresentou valores de 182,83 a 217,75 sacas por hectare, sendo que no tratamento com a dose de 450ml ha⁻¹ de Futur 300[®] + 300ml ha⁻¹ de Zinco Super[®] obteve-se a melhor produtividade que foi de 217,75 sacas por hectare. Segundo Galvão (1994) em seu trabalho, que testando diferentes métodos de fornecimento de zinco na cultura do milho, constatou para o tratamento de semente com óxido de zinco um ganho de produtividade de 2.276 kg ha⁻¹ em relação ao tratamento testemunha. Sua

II Jornada Científica e Tecnológica – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais Campus Machado

produtividade alcançada foi de 102,6 sc ha⁻¹. O mesmo autor em seu trabalho de sementes de milho com óxido de zinco (80% de ZnO), 1kg de ZnO por 20kg de sementes, atingiu a produção de 6,15 t ha⁻¹ em comparação com 3,88 t ha⁻¹ na parcela testemunha. GALRÃO & MESQUITA FILHO (1981) estudaram o efeito de fontes de zinco para milho em casa de vegetação com solo de cerrado concluíram que tanto o sulfato quando o óxido de zinco ou fritas têm a mesma eficiência. O óxido de zinco deve ser finamente moído para ser efetivo em curto prazo devido à sua baixa solubilidade em água (MARTENS & WERTERMANN, 1991).

Já na característica massa fresca dos grãos houve uma variação de 0,1565 a 0,1872 kg, sendo que no respectivo tratamento citado acima, obteve-se o melhor resultado de 0,1872 kg. Karlen et al. (1988) observaram que o zinco absorvido pelas plantas de milho concentrou-se principalmente nas raízes, sendo translocada para os grãos, que requerem maior quantidade durante a sua formação. Longnecker et al. (1993) relataram que o acúmulo de Zn nas raízes está estritamente correlacionado com a diminuição na massa seca nas mesmas. Ribeiro (1993) verificou que a aplicação de zinco à semente de milho (0,5 g de Zn por kg de semente), nas formas Zn-Biocrop e Zn-MIQL-90A, proporcionaram aumento da massa seca das plantas de milho. Resultado semelhante foi obtido por Ribeiro et al. (1994) estudando o efeito da aplicação de zinco (2,5 g Zn por kg de semente) sobre sementes de milho (Vigna), utilizando diferentes fontes do elemento, em que verificaram aumento do índice de velocidade de emergência e da massa seca total das plântulas com a aplicação de Zn às sementes.

As análises de variância dos resultados obtidos pelas características avaliadas apresentaram efeito não significativo entre os tratamentos estudados (Tabela 2). A característica massa fresca da espiga apresentou valores entre 0,2487 e 0,2932 kg para as diferentes formas de aplicação do Futur 300[®] e do Zinco Super[®], observando um efeito não significativo. De modo semelhante, o comprimento da planta apresentou uma variação de 2,28 a 2,32m, que também obteve resultados, com efeito, não significativo. Estes resultados diferem do trabalho de Prado, R. M et al, a aplicação de zinco, independentemente do modo de aplicação, proporcionou aumento na altura das plantas e na matéria seca da parte aérea e raiz, entretanto não influenciou o número de folhas por planta e o diâmetro, quando comparado à testemunha. Furlani et al. (2005) também observaram efeito significativo do Zn nas variáveis de crescimento altura e matéria seca da planta. De acordo com Malavolta et al. (1991), a aplicação do Zn nas plantas ocorre pelo fato do nutriente promover maior desenvolvimento, alongando o entre nó do caule com reflexo na altura. A espiga sem a palha apresentou uma variação média de 0,217 a 0,235kg entre os diferentes tratamentos que por sua vez seu efeito não foi significativo.

Tabela 1. Produtividade (Prod.) e massa de grãos por espiga (MG) de milho, cv DKB177, em função de tratamento de sementes. Unincor, Três Corações, MG, 2008.

Tratamento	Prod. (sc. ha ⁻¹)	MFG (kg. espiga ⁻¹)
Testemunha	203.66 b	0.173 b
450ml ha ⁻¹ de Futur 300 [®]	204.55 b	0.175 b
450ml ha ⁻¹ de Futur 300 [®] + 300ml ha ⁻¹ de Zinco Super [®]	217.75 a	0.187 a
300ml ha ⁻¹ de Zinco Super [®]	192.62 c	0.164 c
400ml ha ⁻¹ de Zinco Super [®]	182.83 c	0.156 c
Média	200,28	0,171
C. V.	3,69	3,89

Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Tabela 2. Massa fresca da espiga (MFE), comprimento da planta (CP) e espiga sem a palha (ESP) de milho, cv DKB 177 em função de tratamentos de sementes. UNINCOR, Três Corações, MG, 2007.

Tratamento	MFE (kg espiga ⁻¹)	C P (m)	ESP (kg espiga ⁻¹)
Testemunha	0.258 c	2.280 c	0.229 c
450ml ha ⁻¹ de Futur 300 [®]	0.292 b	2.290 c	0.235 b
450ml ha ⁻¹ de Futur 300 [®] + 300ml ha ⁻¹ de Zinco Super [®]	0.293 b	2.350 c	0.250 b
300ml ha ⁻¹ de Zinco Super [®]	0.248 c	2.295 c	0.217 c
400ml ha ⁻¹ de Zinco Super [®]	0.257 c	2.282 c	0.228 c

II Jornada Científica e Tecnológica – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais Campus Machado

Média	0.270	2.294	0.232
C. V.	14.63	3.42	11.19

Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

CONCLUSÃO

De acordo com esses resultados nas condições em que foi realizado o trabalho, conclui-se que a aplicação de 450ml ha⁻¹ de Futur 300[®] mais 300ml ha⁻¹ de Zinco Super[®], no tratamento de sementes de milho com o micronutriente e o uso do inseticida sistêmico apresentou uma resposta significativa na produtividade e na massa fresca dos grãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREI, E. Compêndio de Defensivos Agrícolas: Guia Prático de Produtos Fitossanitários para o uso Agrícola. 7ª Edição. São Paulo. Organização Andrei Editora LTDA, 2005.

BARBOSA FILHO, M.P. Nutrição e adubação do arroz (sequeiro e irrigação). Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. 120p. (Boletim Técnico, 9).

BITTENCOURT, Sonia R. M.; FERNANDES, Marco A.; RIBEIRO, Mirian C.; VIEIRA, Roberval D. Empenho de Sementes de Milho Tratadas com Inseticidas Sistêmicos. Revista Brasileira de Sementes, vol. 22, n.º 2, p.86-93, 2000.

BÜLL, Leonardo Theodoro. Nutrição mineral do milho. In: BÜLL, L. T.; CANTARELLA, H. Cultura do Milho: Fatores que afetam a produtividade. Edição única. Piracicaba: Potafos, 1993. Cap. 5, p.63-145.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab) – Safra 2007/2008; Oitavo Levantamento, Maio de 2008.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1999.

FANCELLI, A.L. Escolha do tipo de cultivar de milho. Departamento de Agricultura/ESALQ/USP. Piracicaba. 8p. 1989.

FURLANI, A. M. C., FURLANI, P. R., MEDA, A. R.; DUARTE, A. P. Eficiência de cultivares de milho na absorção e utilização de zinco. Scientia Agrícola, Piracicaba, v. 62, n. 3, p. 264-273, 2005.

KARLEN, D.L. et al. Aerial accumulation and partitioning of nutrients by corn. Agron. J., Madison, v. 80, n. 2, p. 232 - 242, 1988.

LONGNECKER, N. et al. Leaf emergence, tiller growth, and apical development of nitrogen-deficient spring wheat. Crop Sci., Madison, n. 1, v. 33, p. 154-160, 1993.

LOPES, A. S. Micronutrientes: filosofias de aplicação e eficiência agrônômica. --. São Paulo: ANDA, 1999. 72p.

MALAVOLTA, Eurípedes. Manual de nutrição mineral de plantas. -- São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638p.

PRADO, R. M.; ROMUALDO, L. M.; ROZANE, D. E.; VIDAL, A. A.; MARCELO, A. V. Modos de aplicação de zinco na nutrição e na produção de matéria seca do milho BRS 1001. Biosci. J., Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 67-74, Jan./Mar. 2008.

RIBEIRO, Antônio Carlos; GUIMARÃES, Paulo Tácito G. ALVARES, Vitor Hugo. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 5ª aproximação. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais - CFSEMG. 1999.

RIBEIRO, N.D. Germinação e vigor de sementes de milho tratadas com fontes de zinco e boro. 1993. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1993.

RIBEIRO, N.D. et al. Efeito do tratamento com fontes de zinco e boro na germinação e vigor de sementes de milho. Sci. Agric., Piracicaba, v. 51, n. 3, p. 481-485, 1994.