

Boro aplicado via semente em girassol

Willian Tenfen Wazilewski¹ e Luis Fernando Souza Gomes¹

¹Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia, Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

tenfenw@gmail.com, luisfsg@fag.edu.br

Resumo: O boro é um dos micronutrientes cuja deficiência é mais comum em solos brasileiros e sendo o girassol uma das grandes culturas que apresenta maior susceptibilidade à deficiência deste elemento, faz-se necessário a pesquisa por formas de fornecimento do elemento às plantas. Com essa finalidade, foi realizado um experimento em casa de vegetação para avaliar a resposta de girassol (*Helianthus annuus*) a doses de boro aplicado via semente com fertilizante líquido organomineral complexado por ácido cítrico (0; 1,4; 2,0; 2,6 e 3,2 mL kg⁻¹ de semente). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições, após 85 dias da semeadura avaliaram-se: o comprimento e matéria seca da raiz, o diâmetro do caule e capítulo, massa verde e matéria seca. As análises estatísticas foram efetuadas seguindo-se o modelo de análise de regressão quadrática, com 5% de probabilidade. A dose de 2,1 mL kg⁻¹ de semente, seria suficiente para promover um maior diâmetro do capítulo. Para as demais variáveis os tratamentos não obtiveram diferença média significativa entre si.

Palavras-chave: micronutriente, organomineral, deficiência

Boron applied on sunflower seeds

Abstract: Boron is one of the micronutrients which its deficiency is more commonly found on brazilians soils and being the sunflower one of the largest crops that shows high susceptibility to boron deficiency, research becomes essential to find ways of supplying this element to plants. A greenhouse experiment was carried out aiming at studying sunflower plant (*Helianthus annuus*) response to B doses applied to seed with an organic mineral liquid fertilizer (0; 1,4; 2,0; 2,6 e 3,2 mL kg⁻¹ of seeds). A completely randomized design with 4 replications was used, after 85 days of the plantation, the root length and dry matter, stem and bagged flowers diameter, green mass and dry matter were evaluated. The statistical analyses were effectuated by following the model of quadratic regression analysis, with 5 % of probability. For the bagged flower, the doses of 2,1 mL kg⁻¹ of seeds showed to be enough for promoting a bigger diameter. For the others values analyzed there where no significantly difference between the treatments.

Key words: micronutrient, organic mineral, deficiency

Introdução

Os micronutrientes são exigidos em pequenas quantidades pelas plantas, entretanto, a deficiência desses ou de qualquer outro nutriente causará reduções no desenvolvimento, no crescimento e, conseqüentemente, no rendimento das culturas agrícolas, nas quais desempenham importantes funções (Raij, 1991).

O boro, B, é o micronutriente cuja deficiência é mais comum no Brasil tanto em culturas temporárias como em perenes, na verdade compartilha o primeiro lugar com o Zinco. Ocorre na fase sólida do solo como constituinte de rochas e minerais, adsorvido à superfície de argilas e sesquióxidos, e em ligações com a matéria orgânica. Na solução do solo apresenta-se como uma molécula de ácido bórico não dissociado (H_3BO_3), sendo que é mais disponível em pH acima de 5,0 porém em solos alcalinos reage com o cálcio formando boratos de cálcio o qual o torna indisponível as plantas, já em solos ácidos se formam borosilicatos insolúveis, contendo ferro e alumínio. Ademais em condições de baixas precipitações ou períodos longos sem chuvas o Boro pode ficar totalmente indisponível aos vegetais, o que pode ser muito prejudicial se isto vir a ocorrer no estágio reprodutivo do girassol já que este é exigente em boro devido sua necessidade para o alongamento do tubo polínico, porém o excesso de chuvas também pode ser prejudicial à disponibilidade deste elemento devido a sua alta vulnerabilidade a lixiviação (Malavolta, 2006).

A função fisiológica do boro difere da dos outros micronutrientes, pois este ânion não foi identificado em qualquer composto ou enzima específica. As principais funções atribuídas ao boro são: Metabolismo de carboidratos e transporte de açúcares através das membranas; Divisão celular; Síntese de ácidos nucleicos (DNA e RNA); Formação de paredes celulares (Malavolta, 1989). A distribuição deste elemento nas plantas não é uniforme, apresenta uma maior concentração nas folhas e menor no caule. As plantas de girassol carentes em boro apresentam uma velocidade de transporte da seiva bruta menor se comparada com plantas normais (Rossi, 1998).

O girassol (*Helianthus annuus*) é uma cultura exigente em boro, a falta deste elemento pode reduzir significativamente a produção esperada. Os sintomas de deficiência de boro consistem em manchas foliares na pré-floração e início da floração, seguidamente necrosadas, afetando em alguns casos o desenvolvimento do capítulo (Rossi, 1998). Blamey *et al.* (1979), verificou uma produção maior de sementes de girassol, em média 48% a mais, com aplicação de boro a 1,5 cm de profundidade no solo antes do plantio, com dosagens de 1 a 4 kg de boro por hectare tanto em solos com 38% de argila como em outros com apenas 18% de argila.

A adubação com micronutrientes pode ser efetuada via solo, através da aplicação na semente, ou por pulverização foliar, ou ainda pela conjugação de duas. Com base na pequena quantidade de micronutrientes exigidos pelas plantas, pode-se dar ênfase à adubação via semente, por apresentar menores custos de aplicação, melhor uniformidade na distribuição, menores perdas e bom aproveitamento pelas plantas. A uniformidade de distribuição de pequenas doses, que pode ser aplicada com precisão, é uma das grandes vantagens deste

método de aplicação. A adubação via semente pode ser feita através do umedecimento das sementes com a quantidade desejada do fertilizante líquido contendo o micronutriente (Lopes, 1999).

Segundo Raij *et al.* (1997), solos que apresentem teores de B entre 0 e 0,20 mg dm⁻³ deve-se fazer a aplicação de 1 kg ha⁻¹ de boro e em solos com teores de B entre 0,21 e 0,60 mg dm⁻³ usar apenas 0,5 kg ha⁻¹ de boro, junto com a adubação de base adequada para o girassol.

Com o objetivo de avaliar a eficiência da adubação via semente com boro, foi conduzido um experimento em casa de vegetação fazendo-se o plantio de sementes de girassol, em vasos, umedecidas com o produto comercial Ajifol (SM Boro) contendo 3% de boro em diferentes níveis de dosagens.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação na Fazenda Escola Fag da Faculdade Assis Gurgacz (Cascavel – PR), cujas coordenadas geográficas são: Latitude 24°56' S, Longitude 53°30' W, e altitude média de 695m.

Empregou-se o delineamento experimental totalmente casualizado, sendo cinco doses de produto comercial, contendo 3% de boro, Ajifol (SM Boro) aplicado via semente (0; 1,4; 2,0; 2,6 e 3,2 mL kg⁻¹ de semente), com quatro repetições.

A adubação via semente foi feita em sacos plásticos, utilizando 40 gramas de sementes híbridas Paraíso 33 por saco. A dose do fertilizante líquido foi mensurada com balança de precisão, sendo a densidade do produto de 1,28g mL⁻¹ então as quantidades do produto utilizado nos respectivos tratamentos, para atingir as dosagens propostas, foram de: 0g; 0,07g; 0,10g; 0,13g e 0,16g. Junto à quantidade de produto pesado foi adicionada uma quantidade de água, sendo que o volume final de calda para cada tratamento foi de aproximadamente 4 mL para quarenta gramas de sementes. Após o umedecimento das sementes com a calda, estas foram deixadas secar à sombra.

As plantas foram cultivadas em vasos plásticos, com dez litros de capacidade. A semeadura foi realizada com quatro sementes do respectivo tratamento por vaso, deixando vinte e cinco dias após a emergência somente uma planta por vaso.

O solo utilizado foi um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, com as seguintes características químicas: pH (CaCl₂): 4,8; CTC: 14,23 cmol_c dm⁻³; B (HCl): 0,28 mg dm⁻³; P (Melich): 17,05 mg dm⁻³; MO: 36 g dm⁻³; K (Melich): 0,19 cmol_c dm⁻³; Ca (KCl):

5,22 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Mg (KCl): 1,06 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; H+Al: 7,76 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Cu (Melich): 3,79 mg dm^{-3} ; Fe (Melich): 37,68 mg dm^{-3} ; Zn (KCl): 1,97 mg dm^{-3} ; Mn (Melich): 15,75 mg dm^{-3} .

Aos 85 dias após a semeadura, utilizando-se um paquímetro, foi medido o diâmetro do capítulo e caule de cada planta, após isto as plantas foram retiradas dos respectivos vasos e pesadas em balança de precisão, depois foram submetidas à estufa por 48 horas para secar e então pesadas novamente em balança de precisão para obter dados de matéria seca. Os dados coletados foram analisados e submetidos à regressão polinomial com 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As plantas não apresentaram sintomas visuais de deficiência de Boro, possivelmente devido ao teor significativo encontrado no solo, segundo a análise química, somado a condição de cultivo em estufa que permitiu a manutenção constante de umidade do solo com irrigações freqüentes o que torna favorável à sua disponibilidade.

As médias de produção de massa verde e matéria seca da parte aérea não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, a 5 % de probabilidade, como pode ser observado pela Tabela 1.

Tabela 1 – Médias para massa verde e matéria seca da parte aérea

Tratamento	Massa Verde (g)	Matéria Seca (g)
T	34,07	10,00
1	40,17	19,54
2	40,37	12,69
3	49,90	23,03
4	41,90	13,40
R.Q.	n.s.	n.s.
C.V.(%)	29,28	37,12

C.V. = Coeficiente de variação; R.Q. = Regressão quadrática; n.s.= não significativo

Para as médias de comprimento e matéria seca das raízes, apresentadas na Tabela 2, não foi verificada diferença média significativa entre os tratamentos. Sendo que em pesquisa Lenoble *et al.* (2000) verificou que doses extra de boro no solo mantém o crescimento radicular sob condições de alumínio tóxico.

Segundo a Tabela 3, para diâmetro do capítulo, o tratamento 3 (2,6 mL Kg^{-1}) apresentou a maior média, 55 mm, e estatisticamente superior ao tratamento 4 (3,2 mL kg^{-1}) porém sem apresentar diferença significativa entre os demais tratamentos. Já para as médias do diâmetro do caule, não houve diferença média significativa entre os tratamentos, a 5% de probabilidade.

Tabela 2 – Médias para comprimento e matéria seca da raiz

Tratamento	Matéria Seca (g)	Comprimento (cm)
T	0,54	11,50
1	1,05	11,62
2	0,65	12,62
3	0,85	13,50
4	1,05	11,55
R.Q.	n.s.	n.s.
C.V.(%)	41,69	12,20

C.V. = Coeficiente de variação; R.Q. = Regressão quadrática; n.s.= não significativo

Tabela 3 – Médias para diâmetro do capítulo e caule

Tratamento	Diâmetro Capítulo (mm)	Diâmetro Caule (mm)
T	47,50	11,00
1	54,25	10,25
2	52,25	11,00
3	55,00	9,50
4	35,50	8,50
R.Q.	*	n.s.
C.V.(%)	17,64	17,94

C.V. = Coeficiente de variação; R.Q. = Regressão quadrática; n.s.= não significativo; * = significativo a 5 % de probabilidade

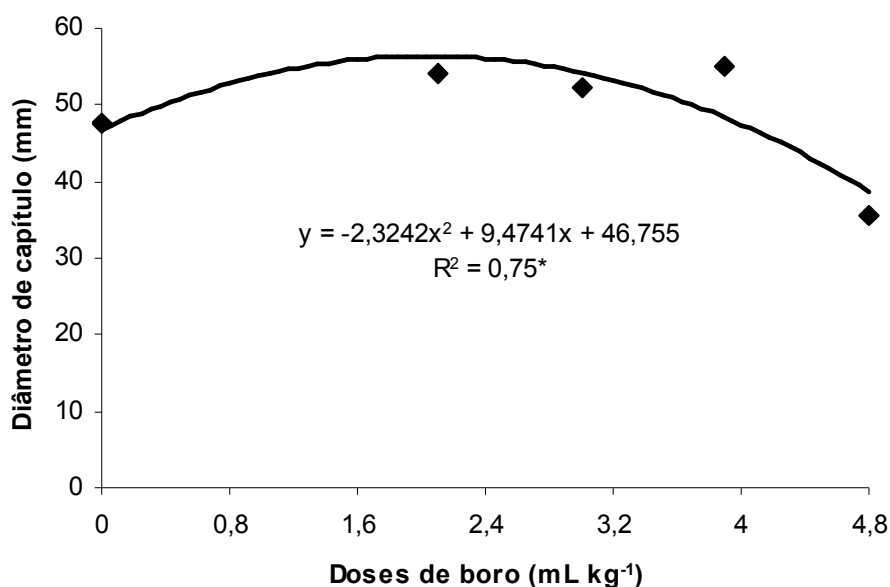


Figura 1 – Diâmetro de capítulo do girassol, em função da aplicação de doses de boro via semente. * = significativo a 5% de probabilidade. R^2 (Coeficiente de determinação). CV = 17,64%.

Na Figura 1 percebe-se que o ponto de máxima eficiência técnica ocorreu com 2,1 mL kg⁻¹ de semente, obtendo-se um diâmetro do capítulo de 54,2 mm. Esses valores são obtidos derivando-se a equação e igualando a zero.

Conclusões

O tratamento de semente com fertilizante organomineral contendo 3% de B não promoveu incremento significativo na produção de massa verde e matéria seca do girassol.

As dosagens propostas do produto, como tratamento de semente, não foram suficientes para promover um melhor desenvolvimento do sistema radicular do girassol.

Para o capítulo a dosagem de 2,1 mL kg⁻¹ seria suficiente para promover o aumento de seu diâmetro.

Referências

- BANZATOO, D. A. **Experimentação Agrícola**. Jaboticabal: Funep, 2006. 237p.
- BLAMEY, F. P. C.; MOULD, D; CHAPMAN, J. Critical boron concentrations in plant tissues of two Sunflower cultivars. **Agronomy Journal**, v.71, 1979.
- LOPES, A. S. **Micronutrientes: filosofias de aplicação e eficiência agrônômica**. São Paulo: Associação Nacional para Difusão de Adubos, 1999. 58p.
- MALAVOLTA, E. **ABC da Adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989. 292p.
- MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição Mineral de Plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638p.
- LENOBLE, M. E.; BLEVINS, D. G.; MILES, R. J. **Boro extra mantém crescimento radicular sob condições de alumínio tóxico**: Informações Agronômicas Nº 92. Brasil, 2000. 2p. (International Plant Nutrition Institute - Brasil). Disponível em: <[http://www.ipni.org.br/ppiweb/brazil.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/d5fbc829a2f54298832569f8004695c5/\\$FILE/Page3-4-92.pdf](http://www.ipni.org.br/ppiweb/brazil.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/d5fbc829a2f54298832569f8004695c5/$FILE/Page3-4-92.pdf)>. Acesso em: 29 de outubro 2008.
- RAIJ, B. Van. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Agronômica Ceres/ POTAFOS, 1991. 343p.
- RAIJ, B. Van; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 1997. 285p.
- ROSSI, R. **Girassol - Cultivo**. Curitiba: TECNOAGRO, 1998. 333p.