

EFEITO DE DOSES DE CALCÁRIO E BORO NO CRESCIMENTO DO GIRASSOL (*HELIANTHUS ANNUUS L.*)

VALÉRIA CARPENTIERI-PÍPOLO¹
JOSTON S ASSIS²
IVONE PASCOAL GARCIA²

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; ASSIS, J.S.; GARCIA, I.P. Efeito de doses de calcário e boro no crescimento do girassol (*Helianthus annuus L.*). *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v.20, n.1, p. 64-66, mar. 1999.

RESUMO: Poucos são os estudos sobre as exigências nutricionais da planta de girassol. Em razão de sua exigência a esse micronutriente, o girassol é uma forte indicadora de deficiência de boro no solo. Com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes doses de calcário e de boro na produção de matéria seca do girassol foi realizado um estudo em casa de vegetação. A correção do pH do solo foi realizada com mineral nas seguintes dosagens 15% (0 t/ha), 40% (1t/ha), 60% (2t/ha) e 80% (3t/ha) de saturação por bases e as doses de boro (ácido bórico) foram 0, 1 e 2 mg dm⁻³. Após 33 dias do plantio foram colhidas as partes aéreas das plantas que foram secas em estufa e posteriormente pesadas. A elevação da saturação por bases do solo para 40% resultou em maior acúmulo de matéria seca. O nível de boro a 1 mg dm⁻³ proporcionou maior valor de matéria seca diferindo significativamente do rendimento do girassol na ausência de boro.

PALAVRAS-CHAVE: girassol, nutrição mineral, Ca, Bo.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do girassol é pouco estudada quanto as suas exigências nutricionais (Sfredo et al., 1984). O estabelecimento da cultura no Brasil depende em grande parte do estudo desses fatores. Quanto aos aspectos nutricionais, até bem pouco tempo só eram encontrados estudos com os macronutrientes. De acordo com Sfredo et al. (1983), com a evolução na pesquisa genética e com a necessidade de se obterem maiores produções, os estudos com micronutrientes tornaram-se prioritários em várias regiões do Brasil.

Entre os principais micronutrientes encontra-se o boro e a planta do girassol é forte indicadora de sua deficiência no solo. O boro não se transloca facilmente na planta, por esse motivo a deficiência provoca paralisação do crescimento do tecido meristemático, e em muitas culturas o broto apical morre, dando um quadro sintomatológico semelhante ao da deficiência de cálcio (Malavolta et al., 1974 e 1997).

Espírondelo et al. (1976) trabalharam com seis variedades de girassol, que se mostraram ligeiramente deficientes e não deficientes em boro. O solo da série Ibitiruna, por ser o mais deficiente em boro, foi o que mostrou resposta à aplicação de boro, apresentando plantas de girassol com maior produção de matéria seca.

Furlani et al. (1990) realizaram quatro experimentos de 1983 a 1987 com o objetivo de definir parâmetros para avaliação de genótipos de girassol eficientes na absorção e utilização de boro. Verificaram que existem variações significativas na eficiência de absorção e uso de boro entre genótipos de girassol cultivados em

campo e em solução nutritiva, confirmados pelos teores e conteúdos de boro nas partes aéreas das plantas, pelos sintomas visuais de deficiência e pela distribuição de boro nos pontos de crescimento.

Sfredo et al. (1983, 1984) estudaram a quantidade de micronutrientes presentes na matéria seca e o acúmulo de matéria seca em duas cultivares de girassol. As cultivares avaliadas apresentaram diferenças quanto a utilização do boro. A cultivar "Contissol" apresentou maior acúmulo de boro nas folhas que a cultivar "Guayacan", indicando maior exigência da primeira com relação a utilização de boro. Sfredo & Sarruge (1990) determinando as concentrações de vários micronutrientes nos órgãos e estádios de crescimento de plantas de girassol, observaram que as concentrações de B nas folhas se mantiveram aproximadamente constantes do início ao final do ciclo da planta, permitindo com tal resultado estabelecer parâmetros para a diagnose foliar.

Souza et al. (1979) observaram a resposta do girassol à aplicação do calcário dolomítico e à adubação fosfatada e potássica do girassol. As doses de calcário foram de 0,1 e 2 t/ha, e não foram constatadas respostas significativas na produção do girassol com a aplicação de calcário. Os autores relatam que isso talvez seja porque o solo utilizado no experimento possuía uma acidez média (pH= 5,1).

Este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de calcário e níveis de boro na produção de matéria seca do girassol.

¹ Eng. Agr. Dr(a) Valéria Carpentieri-Pípulo, Depto de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Caixa Postal 6001, CEP 860051-970, Londrina, PR.

² Eng. Agr. Dr Joston S. Assis; Eng. Agr. Dr(a) Ivone P. Garcia. FCA-UNESP, Campus de Botucatu.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, em casa de vegetação, no Departamento de Agricultura, da Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Campus de Botucatu, SP.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, no esquema fatorial 4 x 3 (doses de calcário x níveis de Boro) com 3 repetições. Cada parcela foi constituída por um vaso de cerâmica com capacidade de 4,2 litros, anteriormente impermeabilizado com neutrol.

Sementes de girassol, da cultivar 'Contissol', foram pré-germinadas em rolos de papel "Germitest", em estufa a 60°C por 3 dias. Após este período foram colocadas cinco plântulas por vaso, sendo que foram deixadas 3 plantas por vaso como unidade experimental.

O substrato utilizado constituiu-se de amostra de um solo textura média (23% de argila, 2% de silte, 75% de areia) (Tabela 1). Todos os vasos receberam adubação constante de 200 mg dm⁻³ de N (uréia), parcelada em 50 mg dm⁻³ após o plantio e 150 mg dm⁻³ depois de 15 dias da emergência, 150 mg dm⁻³ de P (Superfosfato triplo) e 150 mg dm⁻³ de K (KCL). A correção do pH foi feita com Mineral nas seguintes proporções: 15% (0t/ha), 40% (1t/ha), 60% (2t/ha) e 80% (3t/ha) de saturação por bases, seguido de um período de incubação de 10 dias. As doses de boro (ácido bórico) utilizadas foram: 0,1 e 2 mg dm⁻³ aplicados logo após o período de incubação do calcário.

Tabela 1. Análise de Fertilidade do Solo

pH	P ⁴	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V	M.O.
(CaCl ₂)	µg/ml				Cmol _c dm ⁻³			%	g/dm ³
4,3	7,0	0,01	0,5	0,3	4,7	0,81	5,51	15	2,3

* Extração do solo com resina

O experimento foi irrigado diariamente com cerca de 400 ml de água por vaso; quantidade calculada para se chegar próxima a capacidade de campo. Após 33 dias do plantio, foi colhida a parte aérea das plantas e o material de cada vaso foi lavado, acondicionado em sacos de papel, seco em estufa de circulação forçada a 70-72°C por 48 horas e pesado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos resultados do acúmulo de matéria seca do girassol (Tabela 2) revelou que os fatores calagem e boro, isoladamente, foram estatisticamente significativos, não tendo havido

contudo, significância na interação dos fatores. Isto provavelmente se deve à influência antagonica que o cálcio provoca na absorção de boro, ou seja o excesso de calagem pode reduzir a assimilação de boro. Malavolta (1976) relata que entre vários fatores, a disponibilidade de boro depende do pH, e demonstrou através de vários trabalhos que à medida que se aumentam as doses de calcário, a disponibilidade de boro diminui; ao que parece esse resultado é devido à ação combinada do alto valor do pH e alto teor de cálcio, como resultado da aplicação do calcário. De acordo com Brady (1979), a utilização de boro e do cálcio depende do equilíbrio adequado entre os dois elementos e, segundo as observações de Malavolta (1976 e 1997) o boro partilha com o cálcio as características de transporte unidirecional e pouca mobilidade no floema.

Tabela 2. Análise de variância das diferentes doses de calcário e níveis de boro no acúmulo de matéria seca do girassol.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calagem	3	27,8597	9,2866	5,2457**
Boro	2	15,1792	7,5896	4,2872*
Calagem X Boro	6	5,1278	0,8546	0,4828 ns
(Tratamentos)	11	48,1667	4,3788	
Resíduo	24	42,4873	1,7703	

Média Geral 3,4339

Desvio Padrão 1,3305

CV (%) 3,87511

ns = não significativo ao nível de 5% de probabilidade

Analisando as produções médias de matéria seca (Tabela 3), verifica-se que com a elevação do nível de saturação por bases para 40%, foi encontrado maior acúmulo de matéria seca, diferindo significativamente do tratamento que não recebeu calagem. É provável que a dose de 1 t/ha foi suficiente para alcançar um pH satisfatório e, com isso, indicando maior produção, como também não interferindo na diferença de absorção do boro. Essa interferência é explicada por Malavolta et al., (1974) e Woesterman (1990), esses autores relatam que a calagem excessiva pode ou não acarretar uma diminuição no aproveitamento do boro em foco; é possível que quando o pH se eleva muito, a fixação de boro ocorra devido a ação combinada de material orgânico e inorgânico. Segundo Brady (1979) o boro é altamente solúvel sob condições ácidas; ocorre aparentemente em solos ácidos, geralmente como ácido bórico, prontamente assimilável pelos vegetais. Com valores mais elevados de pH, o boro se torna menos utilizável pela planta, provavelmente devido à fixação desse elemento pela argila e por outros minerais.

Tabela 3. Produções médias* de matéria seca do girassol sob diferentes doses de calcário e níveis de boro.

Tratamentos	Médias de Matéria Seca	
Calagem	t/ha	(g/vaso)
	1	4,500 A
	2	4,0800 AB
	3	2,7722 AB
Boro	0	2,3833 B
	ppm	
	1	4,1492 A
	2	3,5750 AB
0	2,5775 B	

* Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O boro, no nível intermediário de 1 mg dm⁻³ proporcionou o maior valor de matéria seca, diferindo significativamente do nível zero de boro (Tabela 3). Esses resultados demonstram a necessidade que a planta de girassol tem do elemento e quanto ele é essencial para produção de matéria seca.

O boro, na maioria das vezes, ocorre em quantidades muito pequenas no solo, porém a maioria das culturas é sensível a concentração de boro em extratos de solos obtidos por saturação com água; nesse caso o girassol pode ser enquadrado junto com as culturas sensíveis ou semi-tolerantes, que toleram de 0,5 a 1 mg dm⁻³ (Malavolta, 1976; 1997).

4. CONCLUSÕES

1. Não houve interação entre a calagem e o boro no solo.
2. A dose de 1t/ha de calcário foi eficiente para elevar o pH, resultando em aumento significativo do acúmulo de matéria seca do girassol.
3. O girassol apresentou maior rendimento de matéria seca na dose de 1 mg dm⁻³ de boro.
4. Doses de calagem de 1 e 2 t/ha e valores maiores e menores que 1 mg dm⁻³ de boro no solo resultaram em redução no acúmulo de matéria seca do girassol.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; ASSIS, J.S.; GARCIA, I.P. Effect of doses of lime and boron in the helianthus' growth. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v.20, n.1, p. 64-66, mar. 1999.

ABSTRACT: *There are few studies about the nutritional requirements and dry matter accumulation due to the mineral nutrition of Helianthus sp. Since this plant presents a high requirement of boron it is a good indicator of the boron deficiency in the soil. A study was carried out in pots in the greenhouse to evaluate the effect of different level of lime and of boron on growth and dry matter accumulation. The soil's pH improvement was done with lime in the following dosages: 15% (0 t/ha), 40% (1t/ha), 60% (2t/ha) and 80% (3t/ha) of bases saturation and the boron levels (boric acid) were 0, 1 and 2 mg dm⁻³. After 33 days of plantation the aerial part of the helianthus plants was cut off and dried in greenhouse and, after that, evaluated in terms of dry substance yield. The increase of soil basis' saturation to 40% resulted in a higher accumulation of dry substance which indicated that the 1 ton/ha dosage was considered sufficient to reach a satisfactory pH. The boron level at 1 ppm reached a higher value of dry substance which differs significantly from the helianthus' yield with the absence of boron.*

KEY WORDS: helianthus, mineral nutrition, Ca, Bo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRADY, N.C. *Natureza e propriedades dos solos*. 5. ed. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1979. 647p.
- ESPIRONDELO, A.; BRASIL SOBRINHO, M.C.O.; IGUE, T. Avaliação do boro assimilável e provas de respostas, pelo método biológico do girassol, a administração desse elemento a alguns solos cultivados com cana-de-açúcar. *Bragantia*, v.35, n.20, p.221-236, 1976.
- FURLANI, A.M.C.; ÚNGARO, M.R.G.; QUAGGIO, J.A. Comportamento diferencial de genótipos de girassol: eficiência na absorção e uso de boro. *R. Bras. Ci. Solo*, v.14, p.187-194, 1990.
- MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F.; BRASIL SOBRINHO, M.O. C. *Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas*. São Paulo: Pioneira, 1974. 752p.
- MALAVOLTA, E. *Manual de química agrícola: nutrição de plantas e fertilidade do solo*. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1976. 528p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. *Avaliação do estado nutricional das plantas princípios e aplicações*. 2. ed. São Paulo: POTAFÓS, 1997. 319p.
- SFREDO, G.J.; SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. Acúmulo de matéria seca por duas cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.), em função da idade e da adubação. *Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"*, v. 40, p.1165-1187, 1983.
- SFREDO, G.J.; SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. Absorção de nutrientes por duas cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.), em condições de campo. II. Concentração de micronutrientes. *Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"*, v.41, p.21-35, 1984.
- SFREDO, G.J.; SARRUGE, J.R. Concentração de micronutrientes em órgãos de plantas de girassol. *Posq. agropec. bras.*, v.25, n.12, p.1727-1732, 1990.
- SOUZA, E.A.; CARNIATO, N.C.; BAUMGARTNER, J.G.; SANTIAGO, G. Efeitos do calcário dolomítico, do superfosfato simples e do cloreto de potássio na cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.). *Científica*, v.7, n.2, p.199-203, 1979.
- WOESTERMAN, R. L. *Soil testing and plant analysis*. Madison: Library of Congress, 1990. 784p.