

PRODUTIVIDADE DO GIRASSOL EM RESPOSTA À APLICAÇÃO DE BORO FOLIAR, CALCÁRIO E GESSO

SUNFLOWER YIELD IN RESPONSE TO FOLIAR BORON, LIME AND GYPSUM

ADILSON DE OLIVEIRA JUNIOR¹; CESAR DE CASTRO¹; FÁBIO ALVARES DE OLIVEIRA¹; ALEXANDRE M. BRIGHENTI²
¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86.001-970 Londrina, PR. e-mail: adilson.oliveira@embrapa.br; ²Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de boro via foliar em girassol conduzido em áreas com diferentes manejos de calcário e de gesso incorporado ao solo. A área foi inicialmente manejada para avaliar a produtividade das culturas que compõem os sistemas de produção, sendo o calcário e o gesso aplicado em 2013, antes da safra de soja. O boro foi aplicado em cinco épocas utilizando o ácido bórico como fonte de B e, em cada dose, o equivalente a 200 g ha⁻¹ de B, totalizando de 1,0 kg ha⁻¹ do nutriente. Houve resposta na produtividade do girassol tanto para a aplicação de calcário e gesso quanto para os tratamentos com aplicação de boro via foliar, contudo a correção do solo se mostrou mais efetiva em manter a produtividade na safrinha, sob condições de estresse hídrico.

Palavras-chaves: *Helianthus annuus*, fertilidade, nutriente

Abstract

The objective of this study was to determine the effect of foliar application of boron in sunflower conducted in areas with different managements of lime and gypsum incorporated into the soil. The area was initially managed to assess the productivity of the cultures that compose the production systems. Lime and gypsum were applied in 2013, before the soybean crop. Boron was applied in five times using boric acid as B source, and each dose was equivalent to 200 g ha⁻¹ of B, totalizing 1.0 kg ha⁻¹ of this nutrient. There was a response in sunflower productivity both for the application of lime and gypsum as for treatments with foliar application of boron; however the correction of soil was more effective in maintaining productivity in the off-season, under water stress.

Key-words: *Helianthus annuus*, soil fertility, nutrient

Introdução

O boro tem sido um dos nutrientes mais estudados na cultura do girassol, por ser uma planta reconhecidamente exigente em boro. Veri-

fica-se, com frequência, nas principais regiões agrícolas do país, sintomas de deficiência do nutriente, principalmente em condições de estresse hídrico, como ocorre nas lavouras cultivadas em safrinha, com redução da produção de aquênios.

A produção do girassol no Brasil ocorre principalmente em condições de safrinha e é frequentemente afetada em solos onde os teores de boro são baixos, em solos arenosos, principalmente nos períodos de seca e nas fases de florescimento, afetando o número e o peso de grãos, conseqüentemente a produção.

Gupta (1993) cita que a umidade do solo afeta a disponibilidade do boro na solução do solo, mais do que qualquer outro nutriente. A reduzida solução do solo, em conexão com o reduzido fluxo de massa e a menor taxa de difusão, assim como o limitado fluxo transpiratório em plantas, durante o período seco, pode ser determinante para a deficiência de boro, mesmo que haja um suprimento adequado do nutriente no solo, ou seja, quando é feita uma adubação de base.

Além disso, a correção do perfil do solo por meio da calagem e da gessagem pode levar a maior exploração do volume de solo pelas plantas de girassol, melhorando a capacidade de absorção de boro e tornando-as mais tolerantes aos estresses climáticos.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência agrônômica da aplicação de calcário e gesso no solo, bem como de cinco aplicações sequenciais de boro via foliar, para a cultura do girassol.

Material e Métodos

O ensaio foi instalado em Latossolo Vermelho distroférico, de textura muito argilosa (780 g kg⁻¹ de argila), sob condições de semeadura direta, na Fazenda experimental da Embrapa Soja, localizada no município de Londrina-PR. O híbrido utilizado como planta teste foi o BRS 232, semeado 18/03/2014 e colhido em 15/07/2014.

A adubação de base foi realizada com 300 kg ha⁻¹ de 08-20-20. Aos 20 dias após a emergência foi aplicado em cobertura, 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio, na forma de ureia. A fonte de boro utilizada para a adubação foliar foi o ácido bórico (B(OH)₃), aplicada com volume de calda de 200 L ha⁻¹, com pulverizador costal, a pressão constante de 276 kPa, mantida por CO₂ comprimido, equipado com barra de 1,5 m de largura e quatro bicos de jato plano AVI 110 015. A aplicação das doses de boro foi efetuada no período da manhã, em condições adequadas para a aplicação foliar, com a temperatura do ambiente variando entre 23 a 28 °C, a umidade relativa do ar ao redor de 86%, e a velocidade do vento menor de 5 km h⁻¹.

As cinco aplicações de boro foliar foram efetuadas em áreas onde em outubro de 2013 foi aplicado o calcário e doses de gesso (Tabela 1). A safrinha de girassol foi realizada sob efeito residual da aplicação de calcário e gesso e, durante a condução do cultivo de girassol, foram realizadas as cinco aplicações de B, aos 25, 60, 65, 73 e 79 dias após a emergência.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 5x2 (5 tratamentos com calcário e gesso, com e sem aplicação de B via foliar) com cinco repetições, totalizando 50 unidades experimentais. Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve resposta significativa tanto para à aplicação de calcário e gesso, quanto para a aplicação de B via foliar, contudo, a interação entre os dois fatores não foi significativa (Tabela 2). Nesse sentido, a aplicação de calcário e gesso promoveu ganhos de produtividades em relação ao controle, evidenciando a importância do adequado manejo visando à correção da acidez do solo para garantir estabilidade de produção em cultivos de safrinha (Figura 1).

A aplicação sequencial (5 vezes) de B via foliar também resultou em aumento estatisticamente significativo na produtividade da cultura (Figura 2), muito embora o ganho de produtividade (aproximadamente 135 kg ha⁻¹) tenha sido menor do que o observado com a aplicação de calcário e gesso. As produtividades médias demonstram que as condições climáticas durante a condução do experimento foram desfavorá-

veis para o desenvolvimento da cultura (Castro e Farias, 2005), sendo observada distribuição irregular de chuvas (Figura 3). Assim, apesar do volume total de chuva registrado durante a condução da lavoura (418 mm) ser considerado suficiente para sustentar boas produtividades, a distribuição irregular de água durante os períodos mais críticos do desenvolvimento das plantas foi determinante para que as plantas não pudessem alcançar elevadas produtividades.

Observa-se na Tabela 3, que, apesar dos elevados teores de boro nos tratamentos com aplicação de B foliar, os valores enquadrados como altos, não foram determinantes para obtenção de elevadas produtividades. Além disso, as folhas foram colhidas após a segunda aplicação de B foliar, evidenciando que apesar da aplicação ter sido efetiva, atingindo o alvo. Nos tratamentos sem aplicação foliar, somente os tratamentos 2 e 3 estavam com teores considerados adequados, enquanto os demais, abaixo de 35 mg kg⁻¹, considerado o mínimo da faixa de suficiência (Castro e Oliveira, 2005).

Conclusões

Em cultivos de safrinha, cuja probabilidade de ocorrência de déficit hídrico aumenta, a correção da acidez do solo é fundamental para garantir estabilidade de produção para a cultura. Além disso, sob estresse hídrico, a aplicação de B via foliar, ainda que em cinco aplicações, não é suficiente para manter altos patamares produtivos.

Referências

CASTRO, C. de; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 163-218.

CASTRO, C. de; OLIVEIRA, F. A. de. Nutrição e adubação do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 317-373.

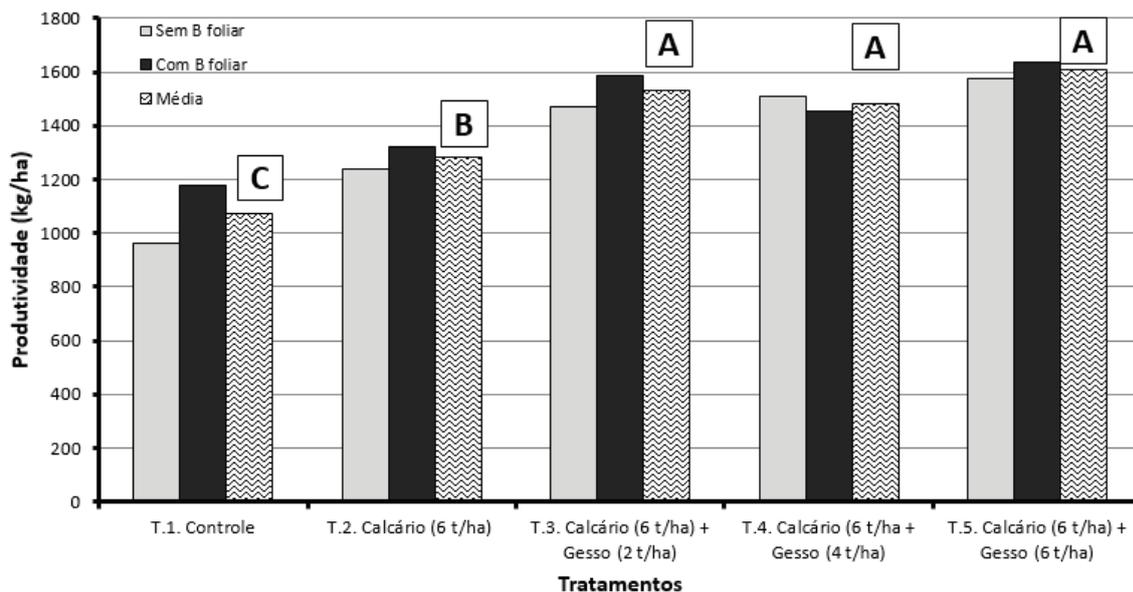
GUPTA, U.C. **Boron and its role in crop production**. Boca Raton: CRC Press, 1993. 236p.

Tabela 1. Tratamentos onde foi instalado o ensaio de girassol e efetuadas as cinco aplicações de B.

Tratamentos	Calcário	Gesso
	-----t ha ⁻¹ -----	
T.1. Controle	0	0
T.2. Calcário (6 t ha ⁻¹)	6	0
T.3. Calcário (6 t ha ⁻¹) + Gesso (2 t ha ⁻¹)	6	2
T.4. Calcário (6 t ha ⁻¹) + Gesso (4 t ha ⁻¹)	6	4
T.5. Calcário (6 t ha ⁻¹) + Gesso (6 t ha ⁻¹)	6	6

Tabela 2. Resumo do quadro de análise de variância.

Fonte de Variação	GL	F calc
Tratamentos (Fator A)	4	11,3 ^{**}
B Foliar (Fator B)	1	4,33 [*]
A x B	4	1,02 ^{ns}
Resíduo	36	

**Figura 1.** Produtividade de girassol em função das doses de calcário e gesso aplicadas. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

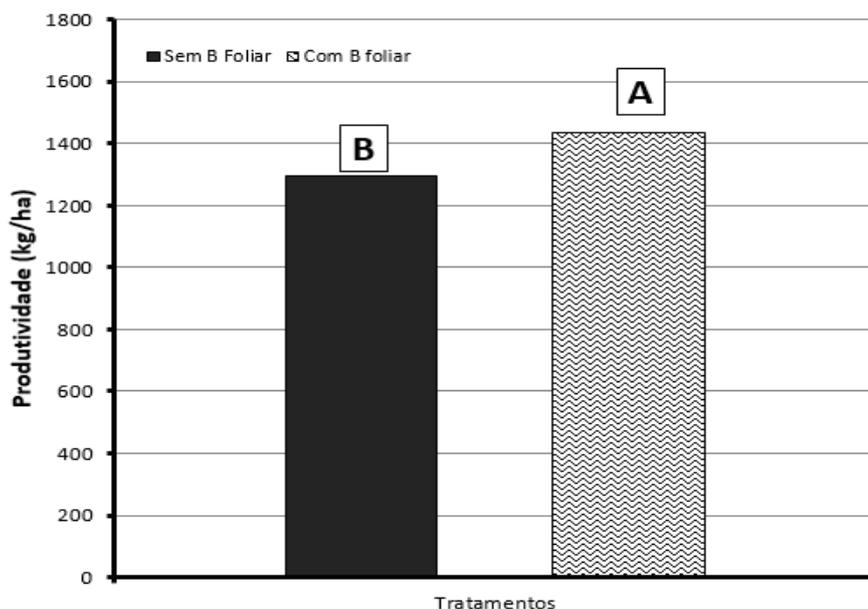


Figura 2. Produtividade de girassol em função da aplicação ou não de B foliar, nas médias dos tratamentos com calcário e gesso (fator A). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

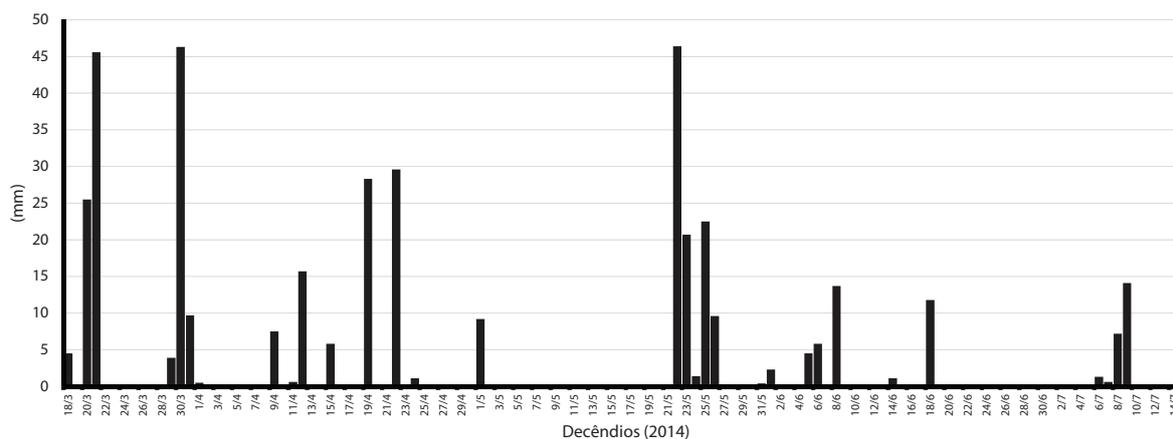


Figura 3. Distribuição pluviométrica registrada durante o cultivo do Girassol.

Tabela 3. Concentração de B nas folhas de girassol em função dos tratamentos (corretivos) e da aplicação de B foliar.

Tratamentos	Concentração de B	
	Sem Aplicação foliar	Com aplicação foliar
	----- mg kg ⁻¹ -----	
T.1. Controle	33,5 Ba	239,8 Aa
T.2. Calcário (6 t ha ⁻¹)	45,5 Ba	369,5 Aa
T.3. Calcário (6 t ha ⁻¹) + Gesso (2 t ha ⁻¹)	46,6 Ba	302,0 Aa
T.4. Calcário (6 t ha ⁻¹) + Gesso (4 t ha ⁻¹)	30,2 Ba	304,8 Aa
T.5. Calcário (6 t ha ⁻¹) + Gesso (6 t ha ⁻¹)	33,6 Ba	230,5 Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.