

PRODUÇÃO DE GIRASSOL EM RESPOSTA À UTILIZAÇÃO DE BORO E A ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA

PRODUCTION OF SUNFLOWER IN RESPONSE TO BORON AND NITROGEN FERTILIZATION

CÉSAR DE CASTRO¹; ADILSON DE OLIVEIRA JUNIOR¹; FÁBIO ÁLVARES DE OLIVEIRA¹; LUIZ TADEU JORDÃO²;

RENAN RIBEIRO BARZAN³; RENAN PEDRO CHICARELLI DA SILVA⁴

¹Pesquisadores da Embrapa Soja, Londrina, PR. cesar.castro@embrapa.br; adilson.oliveira@embrapa.br; fabio.alvares@embrapa.br; ²Pós-graduando, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. Itjordao@cienciadosolo.com.br; ³Graduando Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR. renan_barzan@hotmail.com; ⁴Graduando Agronomia, UNIFIL, Londrina, PR. renan_chicarelli@hotmail.com

Resumo

Um experimento foi realizado na safrinha 2013 para avaliar a produtividade e altura de planta em função das doses de boro (B) e adubação nitrogenada na cultura do girassol. A semeadura foi realizada em 25 de fevereiro de 2013 com o híbrido de girassol BRS 323, em sucessão à soja em área de histórico de plantio direto. Foram utilizados seis doses de B no plantio (0, 1, 2, 4, 8 e 16 kg ha⁻¹), na forma de ácido bórico (17% B), com e sem a aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N, em cobertura, na forma de ureia (45% N), aplicado 20 dias após a emergência das plantas, com 4 repetições. Não se observou efeito de doses de B para as variáveis analisadas. No entanto, o rendimento de girassol e a altura das plantas foram fortemente influenciados pela aplicação de N em cobertura.

Palavras-chave: produtividade, manejo da adubação, *Helianthus annuus*

Abstract

An experiment was carried out in 2013 growing season to evaluate yield and plant height in function of doses of boron (B) and nitrogen fertilization on the sunflower crop. Sowing was performed on February 25th, 2013 using the sunflower hybrid BS 323, in succession to soybean, in a non-till area. We used 6 B doses at planting (0, 1, 2, 4, 8 and 16 kg ha⁻¹) using as boric acid (17% B) and, 50 kg ha⁻¹ N by urea (45% N) in topdressing, applied 20 days after seedling emergence, with 4 replications. We observed no effect of doses of B for the analyzed variables. However, the sunflower yield and plant height were strongly influenced by the presence of nitrogen.

Key-words: yield, fertilizer management, *Helianthus annuus*

Introdução

O boro (B) possui grande relevância na cultura do girassol, pois é o micronutriente que mais limita o desenvolvimento desta cultura. Em condições de deficiência, pode causar di-

versos distúrbios fisiológicos como, por exemplo, a inibição a elongação das raízes devido a problemas na divisão celular e elongação das células, tornando-as grossas e com as pontas necróticas (LOUÉ, 1993; MARSCHNER, 1995). Além disso, esses sintomas nem sempre são visíveis (fome oculta), podendo reduzir consideravelmente a produtividade da lavoura (CASTRO; OLIVEIRA, 2005).

Por outro lado, o nitrogênio (N) é constituinte de vários compostos em plantas e atua em diversos processos bioquímicos, e como consequência, é um dos nutrientes absorvidos em maiores quantidades (EPSTEIN; BLOOM, 2005). Segundo Zobiolo et al. (2010), o N é o segundo nutriente exigido em maiores quantidades na cultura do girassol, ficando atrás somente do potássio (K) e, a partir dos 25 dias após emergência (DAE), inicia-se a fase de acúmulo exponencial de N pela cultura do girassol. Logo, torna-se importante avaliar o potencial de resposta à adubação nitrogenada de cobertura a fim de ajustar o manejo da adubação, uma vez que os fertilizantes nitrogenados possuem elevado custo. Além disso, se for aplicado no momento adequado, é possível aumentar a eficiência de uso desse importante insumo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta do girassol à aplicação de diferentes doses de B no plantio e à adubação nitrogenada de cobertura.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em condições de campo na safrinha 2013, no Centro Tecnológico da COMIGO, em Rio Verde, GO, em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com 340 g kg⁻¹ de argila, em sucessão a soja e em área de histórico de plantio direto. Na Tabela 1, estão apresentados os dados da análise de solo da área experimental realizada no dia 22 de fevereiro de 2013, antes da instalação do experimento. Os dados de precipitação ao longo do desenvolvimento da cultura são apresentados na Figura 1.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, no esquema fatorial 6 x 2, com 4 repetições. Foram avaliadas 6 doses de B (0, 1, 2, 4, 8 e 16 kg ha⁻¹) na forma de ácido bórico (17% B), com e sem a aplicação de 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio, na forma de ureia, em cobertura aos 20 dias após a emergência das plantas (DAE). Na semeadura, além da aplicação dos tratamentos contendo B, também foi realizada adubação de base contendo 50 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O.

A semeadura ocorreu no dia 25 de fevereiro de 2013, utilizando o híbrido de girassol BRS 323, com espaçamento de 0,50 m e estande final de aproximadamente 45.000 plantas ha⁻¹. Durante o ciclo da cultura, foram realizados todos os tratamentos culturais e não foram observados sintomas relacionados a desequilíbrios nutricionais.

A colheita foi realizada em 02 de julho de 2013, coletando-se as duas linhas centrais de cada parcela (7 m² de área útil) e a massa dos grãos corrigida para 11% de umidade e a altura de plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Pelo resumo do quadro de análise de variância das variáveis estudadas (Tabela 2), observa-se que não houve efeito significativo das doses de boro. Contudo, a cobertura com nitrogênio afetou significativamente a produtividade e a altura das plantas de girassol.

Na Tabela 3, encontram-se os valores de produtividade e altura de plantas em função da aplicação de 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura aos 20 DAE. Apesar da grande quantidade de chuvas na área experimental, ao redor de 600 mm durante o ciclo, o maior volume ocorreu concentrado no mês de março, no início do desenvolvimento das plantas, quando a necessidade de água pelo girassol é menor (Figura 1).

A falta de resposta às doses de B pode ser entendida pelo comportamento desse micronutriente no solo e pela dinâmica de absorção do nutriente pelas raízes, predominantemente por fluxo em massa (Malavolta et al., 1997). Além disso, a redistribuição do B no girassol é muito baixa, não "tolerando" longos períodos de deficiência de B, a partir da mobilidade do nutriente acumulado na planta, a exemplo do

que ocorre com N, P e K, nutrientes móveis na planta. Para o N, apesar do fluxo em massa desempenhar um papel importante na absorção de nitrogênio pelas raízes, há grande mobilidade do nutriente na planta.

Outra questão é que, além da aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N na semeadura, a cobertura foi realizada com 50 kg ha⁻¹ de N aos 20 DAE das plantas, ainda no período chuvoso. Assim, apesar da distribuição irregular das chuvas, principalmente nas fases com maior necessidade de água e nutrientes, o N aplicado no início do período de crescimento mais acentuado das plantas possibilitou a absorção e acúmulo de N suficiente para aumentar a produção em 695 kg de grãos por hectare e em 16 cm a altura das plantas (Tabela 3).

Zobiolo et al. (2010), estudando o acúmulo de macronutrientes no girassol, observou que devido a dinâmica do N no solo, é interessante realizar a adubação nitrogenada de cobertura, para adequada disponibilidade de N nas fases mais críticas de crescimento e acúmulo na planta, que ocorre, de modo geral, entre 30 a 35 DAE.

Apesar da falta de resposta às doses de B, observou-se efeito positivo da aplicação de nitrogênio em cobertura, aumentando em média a produtividade da cultura de girassol em 695 kg de grãos (Figura 2).

A interação entre a distribuição hídrica e a resposta aos nutrientes deve ser melhor entendida para cultivos de safrinha, onde a distribuição de água é mais preponderante ao desenvolvimento das culturas.

Conclusão

O girassol responde significativamente à aplicação de nitrogênio em cobertura.

A ocorrência de longo período de déficit hídrico na fase de maior demanda por B (florescimento), associada à dinâmica do nutriente no solo e na planta, contribuiu para ausência de resposta à aplicação de B.

Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente financiado pelo convênio Embrapa/Petrobrás.

Referências

CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A. Nutrição e adubação do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHEN-

TI, A.M.; CASTRO, C. (Eds.). **Girassol no Brasil**. princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.317-373.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Mineral nutrition of plants: principles and perspective**. 2.ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2005. 400p.

LOUÉ, A. **Oligo-éléments en agriculture**. Antibes: Nathan, 1993. 577p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas:**

princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. London, GB: Academic Press, 1995. 899p.

ZOBIOLE, L. H. S.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. Marcha de absorção de macronutrientes na cultura do girassol. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.34, p.425-433, 2010.

Tabela 1. Análise química do solo no início do experimento. (Média de parcelas experimentais amostradas em fevereiro de 2013).

Prof.	pH CaCl ₂	Al ³⁺	H+Al	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	P (Mehlich-1)	C	V	B
cm		cmol _c / dm ³			mg/dm ³		mg/dm ³	g/dm ³	%	mg/dm ³
0-20	4,89	0,01	4,06	0,08	2,46	0,70	18,37	15,10	44,69	0,25

Tabela 2. Resumo do quadro de análise de variância para as variáveis avaliadas na cultura do girassol.

Fonte de Variação	Variáveis	
	Produtividade	Altura de Plantas
	F	
Dose de B (D)	0,62 ^{ns}	0,80 ^{ns}
Cobertura N (C)	68,48 ^{**}	10,17 ^{**}
D x C	0,60 ^{ns}	0,56 ^{ns}
CV (%)	16,5	12,0

^{ns} e ^{**} = Não significativo e significativo a 1% de probabilidade

Tabela 3. Produtividade e altura das plantas de girassol em resposta à adubação nitrogenada de cobertura, na média dos tratamentos.

Adubação	Produtividade	Altura de Plantas
	--- kg/ha ---	--- cm ---
Com cobertura	2106 a	152,9 a
Sem cobertura	1411 b	136,9 b
<i>Média</i>	<i>1758</i>	<i>144,9</i>
<i>DMS_{Tukey, 5%}</i>	<i>171</i>	<i>10,2</i>

* Média das quatro repetições e das seis doses de boro.

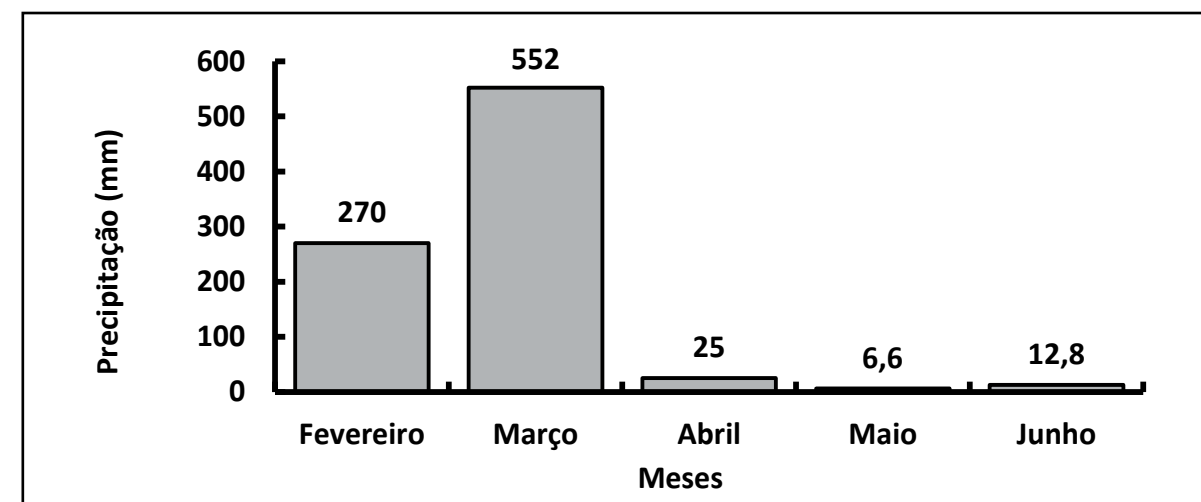


Figura 1. Precipitação acumulada nos meses de fevereiro a junho de 2013.

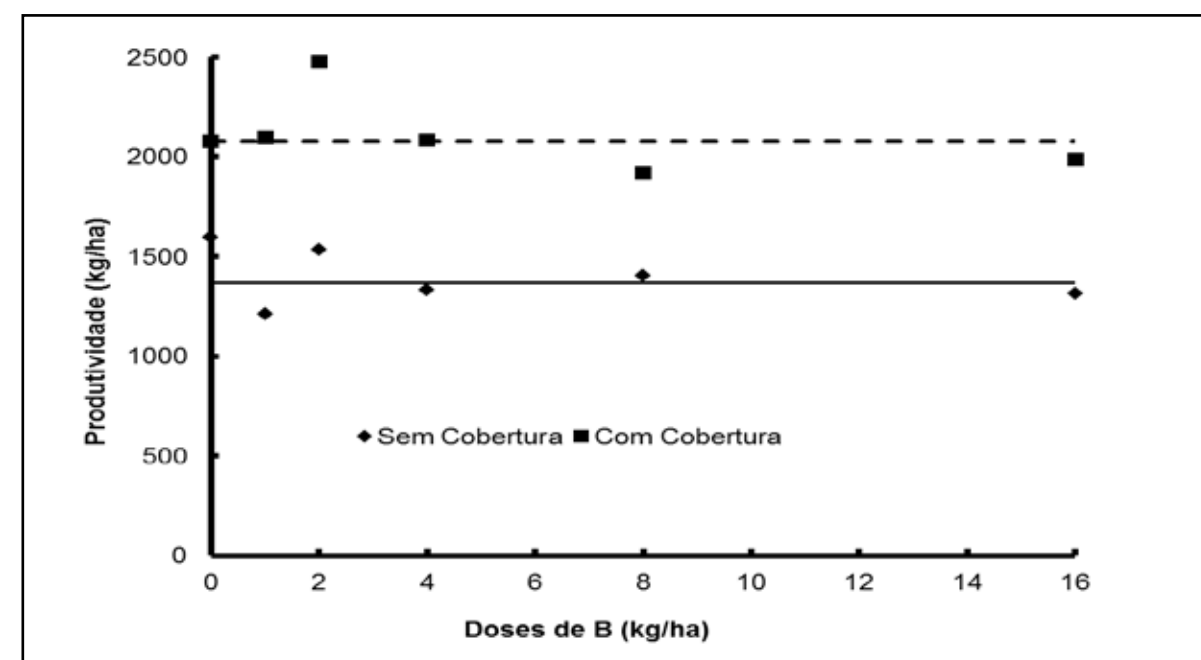


Figura 2. Produtividade de girassol em função de doses de B aplicadas no solo.