



Produção de grãos e óleo de plantas de Girassol sob diferentes níveis de Nitrogênio e Boro⁽¹⁾.

André Marques dos Santos⁽²⁾; Luiziane Soares Alves⁽³⁾; Leticia Ribeiro Pinto dos Santos⁽⁴⁾; Sonia Regina de Souza⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Petrobras Biocombustível: Petro Bio Girassol.

⁽²⁾ Professor Adjunto do Departamento de Química; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica, Rio de Janeiro; Endereço eletrônico (amarques.ufrj@gmail.com); ⁽³⁾ Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Química; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ⁽⁴⁾ Engenheira Agrônoma; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ⁽⁵⁾ Professora Associada do Departamento de Química; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro ⁽⁵⁾.

RESUMO: O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma oleaginosa economicamente importante, pois produz óleo de alta qualidade para a indústria alimentícia. Dentre os fatores que afetam a produção de grãos e óleo da cultura do girassol está a adubação nitrogenada e também a aplicação de boro. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de doses diferentes de nitrogênio e boro sobre a produção de grãos e óleo dos genótipos de girassol Neon e BRS321. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Departamento de Solos da UFRRJ. Dez dias após a germinação as plântulas receberam os seguintes tratamentos: I- com B e 50 kg de N.ha⁻¹; II- com B e 10 kg de N.ha⁻¹; III- sem B e 50 kg de N.ha⁻¹; IV- sem B e 10 kg de N.ha⁻¹. Ambos os genótipos foram responsivos a adubação borácica. A combinação entre maior adubação de B com adubação nitrogenada foi primordial para a produção de óleo e grãos para o genótipo BRS321. Por outro lado, para o genótipo Neon o B teve efeito benéfico para a produção de grãos e economia de fertilizantes nitrogenados.

Termos de indexação: oleaginosa, *Helianthus annuus* L., fertilização nitrogenada.

INTRODUÇÃO

A importância da cultura do girassol deve-se ao seu óleo que apresenta excelentes características físico-químicas e nutricionais, rico em ácidos graxos poli-insaturados, principalmente linoleicos (Castro et al., 1997).

Os genótipos de girassol respondem de forma diferenciada em relação a sua exigência nutricional, mesmo quando cultivados nas mesmas condições ambientais e nutricionais (Ivanoff et al., 2010). A escolha de genótipos mais adaptados à determinada condição ambiental é muito importante para o desenvolvimento da produção agrícola de girassol no Brasil, pois a maioria dos genótipos utilizados são oriundos de outros países (Porto et al., 2009).

O nitrogênio (N) pode ser um fator limitante para o crescimento das plantas. Para a cultura do girassol este nutriente é primordial para a produção

de grãos e óleo. Trabalhos demonstram que de acordo com a dose de N aplicada pode-se aumentar ou diminuir o rendimento de óleo. Além disso, o girassol está entre as plantas mais sensíveis à deficiência de Boro (B), sendo essa espécie muito usada como indicador deste elemento no solo (Dechen & Nahtigall, 2006).

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a influencia que o fornecimento diferencial desses nutrientes pode exercer sobre a produção de grãos e óleo.

MATERIAL E MÉTODOS

Tratamentos e amostragens

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Departamento de Solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Foi utilizado o horizonte superficial de um Argissolo para o cultivo das plantas de girassol. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial (2 genótipos x 2 manejos de N x 2 níveis de boro x 8 repetições). Nove dias após a germinação, as plântulas foram transferidas para vasos com capacidade de 16 L onde foram submetidas a diferentes níveis de nitrogênio e boro, de acordo com os seguintes tratamentos: I- 22,38 mg de B.vaso⁻¹ e 50 kg de N.ha⁻¹ (10 kg de N.ha⁻¹ no plantio e 40 kg de N.ha⁻¹ adubação suplementar); II- 22,38 mg de B.vaso⁻¹ e 10 kg de N.ha⁻¹ no plantio; III- sem B e 50 kg de N.ha⁻¹ (10 kg de N.ha⁻¹ no plantio e 40 kg de N.ha⁻¹ adubação suplementar); IV – sem B e 10 kg de N.ha⁻¹ no plantio. Diariamente foi realizada a rega das plantas. Trinta dias após a germinação foi realizada a adubação suplementar com 40 kg de N.ha⁻¹ de acordo com o tratamento. As plantas foram coletadas ao final do ciclo da cultura, e separadas em capítulo, limbo, pecíolo, caule, raízes e grãos. O material vegetal foi seco em estufa e, posteriormente, pesado para a determinação da massa seca de cada parte da planta. Os grãos coletados foram contados e pesados, e foram separados os grãos cheios e chochos. Posteriormente foi realizada a extração do



óleo através de um extrator de Soxhlet.

Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o software para análises estatísticas da Universidade Federal de Lavras (UFLA), SISVAR (Ferreira, 2011). O nível de significância foi analisado através do teste F ($p < 0,05$) e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos a massa de grãos, pode-se observar que o tratamento com a menor dose de N e sem boro acarretou menor produção quando comparado aos demais tratamentos para o genótipo BRS321. Já para o genótipo Neon, não foram detectadas diferenças para a massa seca dos grãos entre os tratamentos (**Tabela 1**). Para ambos os genótipos, os tratamentos II e III produziram os maiores valores de massa seca dos limbos foliares e dos pecíolos.

As plantas do genótipo BRS321 apresentaram maiores quantidades de grãos chochos quando restrita a adubação borácica (**Tabela 2**), o que pode ser explicado devido a fase reprodutiva ser mais exigente quanto a este nutriente, podendo as plantas apresentar capítulos deformados com grandes quantidades de grãos chochos (Lima et al., 2013).

Para o genótipo Neon, o tratamento com 50 kg de $N \cdot ha^{-1}$ (III) rendeu maior teor de óleo nos grãos. Tal tratamento se destacou por apresentar alta quantidade de grãos com maior produção de óleo (**Tabela 2**). No tratamento em que se aplicou 10 kg de N juntamente com a adubação com B obteve-se produção de grãos cheios semelhante a encontrada no tratamento de 50 kg de N (**Tabela 2**). Esse resultado sugere que o B estaria beneficiando a produção de grãos e conseqüentemente gerando economia no uso de fertilizantes nitrogenados.

Na comparação dos genótipos, o BRS321 em geral foi o que apresentou maiores teores de óleo, principalmente no tratamento I (68,75%), com exceção do tratamento III (**Tabela 2**). O genótipo Neon também apresentou valores relevantes no teor de óleo, apesar de menores que o BRS321, principalmente no tratamento de 50 kg de $N \cdot ha^{-1}$ (61,54%), cuja produção de grãos cheios também é elevada.

A produção grãos cheios do genótipo BRS321 foi consideravelmente maior no tratamento com

suplementação nitrogenada e aplicação de B e, conseqüentemente, a produção de óleo também (**Tabela 2**). Rasool et al. (2013), trabalhando com diferentes doses de N em plantas de girassol no campo, observaram que, com o aumento da dose de N, a produtividade de grãos e o rendimento de óleo aumentou em $kg \cdot ha^{-1}$, e que com a alta dose de N, houve uma redução no teor de óleo dos grãos. A produção de grãos cheios por capítulo para o genótipo Neon foi maior no tratamento com menor dose de N e suplementação nitrogenada e no tratamento apenas com suplementação de N, sendo estes tratamentos os que apresentaram maior produção de óleo por capítulo (**Tabela 2**). Vale ressaltar o efeito benéfico do B em ambos os genótipos, e principalmente para a produção do genótipo Neon, que apesar da menor dose de N aplicada quando associada com o B obteve-se resultados semelhantes em relação à produção de grãos cheios e produção de óleo.

A partir de uma análise conjunta dos resultados obtidos pode-se afirmar que tanto o genótipo Neon como o BRS321 responderam de maneira diferenciada as exigências nutricionais.

CONCLUSÕES

O genótipo BRS321 foi o mais responsivo a adubação borácica, sendo a combinação entre o fornecimento de maior quantidade de B com adubação nitrogenada primordial para a produção de óleo e grãos para este genótipo.

Para o genótipo Neon à medida que se produziu mais grãos obteve-se maior rendimento de óleo, sendo a suplementação de N determinante para tal resultado.

AGRADECIMENTOS

Ao Curso de Pós-graduação em Ciência do Solo da UFRRJ e a Petrobras Biocombustível pelo fomento.

REFERÊNCIAS

CASTRO, C. de; CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; LEITE, R. M. V. B. de C.; KARAM, D.; MELLO H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J. R. B. A cultura do girassol. Londrina, EMBRAPA- CNPSO. 1997. 36p (EMBRAPA- CNPSO. Circular Técnica, 13).

DECHEN, A. R. & NATHTIGALL, G. R. Micronutrientes. In: FERNANDES, M. S. Nutrição Mineral de Plantas. Ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 432p., Viçosa, 2006.



FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, 35:1039-1042, 2011.

IVANOFF, M. E. A.; UCHÔA, S. C. P.; ALVES, J. M. A.; SMIDERLE, O. J.; SEDIYAMA, T. Formas de aplicação de nitrogênio em três cultivares de girassol na savana de Roraima. *Revista Ciência Agronômica*, 41:319-325, 2010.

LIMA, A. D.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M.; MARINHO, A. B.; DUARTE, J. M. L. Adubação borácica na cultura do girassol. *Revista Agro@mbiente*, 7:269-276, 2013.

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P. DE; PINTO, R. J. B.; OLIVEIRA, M. F. DE; OLIVEIRA A. C. B. DE. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol para a região subtropical do Brasil. *Ciência Rural*, 39:2452-2459, 2009.

RASOOL, F. U.; HASSAN, B.; JAHANGIR, A. Growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by nitrogen, sulphur and farmyard manure under temperate conditions. *SAARC Journal of Agriculture*, 11:81-89, 2013.



Tabela 1. Massa seca (g.planta^{-1}) de plantas de girassol dos híbridos Neon e BRS321 cultivados em casa de vegetação.

Tratamentos	Grãos	Capítulos	Limbo	Pecíolo	Caule
Neon					
B + 50 N	29,30 a	15,67 ab	12,36 b	2,41 c	30,19 a
B + 10 N	52,20 a	17,27 a	17,66 a	3,31 ab	28,01 a
50 N	49,62 a	16,44 a	16,97 a	3,36 a	30,01 a
10 N	39,34 a	13,89 b	14,90 ab	2,84 bc	28,96 a
CV(%)	30,36	7,9	11,49	9,55	8,34
BRS321					
B + 50 N	25,46 a	16,03 a	12,36 b	1,52 b	18,76 a
B + 10 N	20,80 a	12,29 a	17,66 a	1,78 ab	19,82 a
50 N	23,38 a	16,31 a	16,97 a	1,89 a	19,79 a
10 N	10,38 b	15,88 a	14,90 ab	1,46 b	15,61 b
CV(%)	16,23	16,01	11,49	11,58	8,74

Médias seguidas das mesmas letras na coluna para cada genótipo, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Tabela 2. Número de grãos cheios e chochos ($\text{n}^{\circ}.\text{planta}^{-1}$) e percentagem de óleo dos genótipos Neon e BRS321 cultivados em casa de vegetação com diferentes tratamentos com N e B

Tratamentos	Grãos cheios		Grãos chochos		% óleo	
	Neon	BRS321	Neon	BRS321	Neon	BRS321
(I) B + 50 N	536 Ab	235 Ba	310 Ab	271 Ab	50,65 Bb	68,75 Aa
(II) B + 10 N	760 Aa	264 Ba	443 Aa	311 Bb	47,88 Ab	51,92 Ab
(III) 50 N	858 Aa	54 Bb	437 Aa	471 Aa	61,54 Aa	53,91 Bb
(IV) 10 N	608 Ab	81 Bb	372 Aab	448 Aa	42,02Bb	49,58 Ab
CV (%)	11,29	41,45	17,51	15,18	10,09	9,11

Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância