

TURNO DE REGA E ADUBAÇÃO FOLIAR COM MICRONUTRIENTES NA PRODUÇÃO DO FEIJÃO-COMUM

ONÉSIO FRANCISCO DA SILVA NETO¹, MÁRCIO JOSÉ DE SANTANA², RAYENY DE ÁVILA GONÇALVES³, ANA FLÁVIA OLIVEIRA⁴

¹ Discente de Engenharia Agrônômica, IFTM – Campus Uberaba-MG, (34) 99226-7457, onesioneto@gmail.com

² Prof. Dr. Eng. Agrícola, Pós-Doutor em Prod. Vegetal, IFTM – Campus Uberaba-MG

³ Discente de Engenharia Agrônômica, IFTM – Campus Uberaba-MG

⁴ Discente de Engenharia Agrônômica, IFTM – Campus Uberaba-MG

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Atualmente inúmeras técnicas podem contribuir para o aumento da produtividade da cultura do feijoeiro, tais como a irrigação e adubação equilibrada. Os micronutrientes, apesar de requeridos em doses baixas, são muito importantes. A deficiência de um micronutriente nas plantas pode desorganizar os processos metabólicos e causar a deficiência de um macronutriente. A irrigação, por sua vez, possibilita, no cultivo de inverno do feijão, a obtenção de produtividades cerca de três vezes superiores às obtidas em outras épocas de cultivo. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da aplicação de micronutrientes via foliar e turnos de rega para a cultura do feijoeiro. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso (DBC), em esquema fatorial duplo 4x4, sendo 4 adubações foliares (testemunha; cálcio + boro (CaB); boro (B) e manganês (Mn)), 4 turnos de rega (1; 2; 3 e 4 dias) e 4 repetições. A interação das adubações foliares com os turnos de rega apresentou valores que diferiram estatisticamente entre si apenas para a variável produtividade, sendo que os maiores valores encontrados foram 5177,18; 5306,34; 5263,91 e 5658,72 kg ha⁻¹ referentes, respectivamente, às adubações testemunha, CaB, B e Mn realizadas nas plantas submetidas ao turno de rega de 2 dias.

PALAVRAS-CHAVE: manejo de irrigação; produtividade do feijoeiro; *Phaseolus vulgaris* L.

IRRIGATION FREQUENCY AND FOLIAR FERTILIZATION WITH MICRONUTRIENTS IN COMMON BEAN YIELD

ABSTRACT: Currently numerous techniques can contribute to increasing bean crop yield, such as irrigation and balanced fertilization. The micronutrients, although required at low doses are very important. The deficiency of a micronutrient plants can disrupt metabolic processes and cause deficiency of a macronutrient. With irrigation is possible the cultivation of winter beans, obtaining yields about three times higher than those in other growing seasons. This study aimed to evaluate the effect of foliar application of micronutrients in combination with irrigation frequency for the bean crop. The experimental design was a randomized block design in double factorial 4x4, 4 foliar fertilization (control; calcium + boron (CaB), boron (B) and manganese (Mn)), 4 irrigation intervals (1, 2, 3 and 4 days) and 4 repetitions. The interaction of foliar fertilization with irrigation frequency presented values that were statistically different only for yield, and the highest values were found 5177,18; 5306,34; 5263,91 and 5658,72 kg ha⁻¹ relating, respectively, to the fertilization control, CaB, B and Mn performed in plants subjected to 2 days irrigation frequency.

KEYWORDS: irrigation management; bean yield; *Phaseolus vulgaris* L.

INTRODUÇÃO: Para a produção de feijão diversos fatores são importantes. O conceito de produção se aplica genericamente a relação que caracteriza a resposta da cultura a determinado fator, tal como água, fertilizante e energia (MANTOVANI et al., 2010). Segundo Albrecht (2010), a produtividade pode aumentar pela efetiva utilização de técnicas consolidadas e de novas tecnologias para a cultura do feijão, principalmente com a utilização de adubação foliar e irrigação. Os micronutrientes, apesar de requeridos em doses baixas, são muito importantes. A deficiência de um micronutriente nas plantas pode desorganizar os processos metabólicos e causar a deficiência de um macronutriente. A baixa fertilidade de alguns solos, a maior remoção de nutrientes pelas colheitas e o uso crescente de calcário e adubos fosfatados são fatores que contribuem para a maior insolubilização de micronutrientes (BATAGLIA; RAIJ, 1989). A água é um dos fatores mais indispensáveis para a produção agrícola, devendo-se ter a máxima atenção para com seu uso, pois a sua falta ou excesso afeta o rendimento das culturas significativamente, tornando-se necessário o manejo racional para maximizar a produção (MORAIS et al., 2008). Entre os tratos culturais, a irrigação constitui alternativa viável na melhoria da produtividade, sendo que, a finalidade básica da irrigação é proporcionar água à cultura de maneira a atender toda a exigência hídrica durante o ciclo (SANTANA et al., 2009). Diante disto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência da adubação foliar com micronutrientes conciliada com adoção de turnos de rega distintos sobre o desenvolvimento da cultura do feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) – *Campus* Uberaba, localizado no município de Uberaba – MG, situado a 19° 39' 19" S e 47° 57' 27" W e de 800 m acima do nível do mar. O experimento foi conduzido em uma casa-de-vegetação modelo arco. O solo da área experimental pertence à classe textural Franco Arenosa. A cultivar de feijoeiro implantada no experimento foi a cultivar IAC Milênio. O experimento foi conduzido em um delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial duplo de 4 x 4 em que foram utilizados quatro turnos de rega (1, 2, 3 e 4 dias) e quatro adubações foliares (testemunha, cálcio e boro (CaB), boro (B) e manganês (Mn)). Foram utilizadas 4 repetições totalizando 64 parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi constituída de um vaso de polietileno com capacidade para 14 dm³. Cada parcela experimental foi disposta a 0,5 m da outra parcela mais próxima e um metro entre os blocos. As adubações foliares foram divididas em duas aplicações sendo realizadas aos 25 e 35 dias após a emergência (DAE). As aplicações foram realizadas através de um pulverizador costal de 20 L. Os produtos utilizados foram Pitstop Plus® (fonte de cálcio e boro), Boro Super (fonte de boro) e Broadacre Mn+ (fonte de manganês). A dose utilizada foi de 250 ml ha⁻¹ para os produtos. O volume de água de reposição foi obtido a partir da quantidade de água evapotranspirada diariamente; para isso foram instalados em um vaso por repetição, drenos de coleta da água de percolação, possibilitando a Equação 1, do balanço de água no solo (GERVÁSIO et al., 2000; SANTANA et al., 2003).

$$ET = I - D \quad (1)$$

em que,

- ET é a evapotranspiração diária (mL); - I é a quantidade de água irrigada (mL) e - D é a quantidade de água drenada (mL).

A reposição de água foi realizada manualmente e de acordo com o turno de rega (1, 2, 3 ou 4 dias) com auxílio de uma proveta graduada afim de proporcionar a precisão na lâmina desejada em cada tratamento. Foram avaliados os seguintes parâmetros: altura de plantas; diâmetro do caule; número de folhas (coletados aos 45, 60, 75 e 90 DAS); número de vagens por planta; número de grãos por planta; número de grãos por vagem; matéria seca (plantas coletadas em pleno florescimento, estágio R5); peso de 100 grãos e produtividade. Todas as características foram submetidas à análise de variância, sendo os efeitos dos tratamentos estudados por meio do teste de média Scott-Knott.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores médios de temperatura máxima e mínima observados foram de 33,78°C e 13,05°C, respectivamente. Já os valores médios de umidade máxima e mínima observados foram 71,63% e 17,84%. Para a variável número de grãos por planta houve diferença estatística apenas entre as adubações foliares realizadas. Pode-se observar que o maior número de grãos por planta encontrado foi na adubação testemunha, com um valor médio de 79,93 grãos por planta (Tabela 1). A massa de 100 grãos diferiu, semelhante à variável anterior, apenas entre as adubações foliares realizadas. As adubações com cálcio e boro (CaB) e manganês (Mn) apresentaram os maiores valores para massa de 100 grãos, sendo 47,47g e 41,41g, respectivamente. Já as adubações testemunha e boro (B) apresentaram valores menores, sendo 35,59g e 36,38g, respectivamente (Tabela 1).

TABELA 1. Valores relativos à número de grãos por planta e massa de 100 grãos do feijoeiro em função de cada adubação foliar. Uberaba, MG, 2015.

Adubações foliares	Número médio de grãos por planta (grãos)	Massa de 100 grãos (g)
Testemunha	79,93 a ¹	35,59 b
CaB	60,00 b	47,47 a
B	62,69 b	36,38 b
Mn	63,62 b	41,41 a

¹ médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si estatisticamente, ao nível de 5% de significância, pelo teste de Skott Knott.

Com relação à produtividade pode-se observar que houve interação entre as adubações foliares realizadas e os diferentes turnos de rega. Na Tabela 2 estão os valores de produtividade em cada adubação foliar (desdobramento de turno de rega dentro de cada adubação foliar). Tais resultados assemelham-se com os resultados encontrados por Ambrosano et al. (1996), em estudo realizado em Pindorama-SP, que observaram respostas positivas à aplicação da mistura de micronutrientes. Quanto à irrigação, Silveira et al. (1984), observaram em estudo testando turno de rega e lâminas de irrigação o turno de rega de um dia foi o tratamento em que se obteve a maior produção de grãos, fato este que evidencia a alta resposta da cultura diante da aplicação de água.

TABELA 2. Médias de produtividade (kg ha⁻¹) do feijoeiro em função do turno de rega dentro de cada adubação foliar. Uberaba, MG, 2015.

Turnos de rega (dias)	Adubações foliares			
	Test	CaB	B	Mn
1	5243,14 a A ¹	5455,15 a A	1617,91 b B	4868,14 b A
2	5177,18 a A	5306,34 a A	5263,91 a A	5658,72 a A
3	5572,53 a A	5493,01 a A	4989,18 a B	4462,38 b B
4	4609,21 a A	4550,56 b A	4688,81 a A	4588,50 b A

¹ médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem entre si estatisticamente, ao nível de 5% de significância, pelo teste de Skott Knott.

CONCLUSÕES: A aplicação de micronutrientes via foliar e o emprego de turnos de rega distintos apresentaram interação apenas para a variável produtividade, sendo que os maiores valores foram observados nas adubações testemunha, CaB, B e Mn combinadas com turno de rega de 2 dias (5177,18; 5306,34; 5263,91 e 5658,72 kg ha⁻¹, respectivamente). Para as demais variáveis a aplicação de micronutrientes via foliar e o emprego de turno de rega distintos não apresentaram interação com valores significativamente distintos.

AGRADECIMENTOS: À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio cedido aos autores e trabalho de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L. SCAPIM, C. A.; ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, A. J. P.; RICCI, T. T. Manejo de biorregulador nos componentes de produção e desempenho das plantas de soja. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 6, p. 865-876, 2011.
- AMBROSANO, E. J.; WUTKE, E. B.; AMBROSANO, G. M. B.; BULISANI, E. A.; BORTOLETTO, N.; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; SORDI, G. Resposta da aplicação de micronutrientes no cultivo de feijão irrigado no inverno. **Scientia Agricola**, v. 53, n. 2-3, mai. / dez. 1996.
- BATAGLIA, O. C.; RAIJ, B. V. Eficiência de extratores de micronutrientes na análise do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 13, n. 2, p. 205-212, 1989.
- GERVÁSIO, E.S., CARVALHO, J.A., SANTANA, M. J. de. Efeito da salinidade da água de irrigação na produção da alface americana. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 4: 125-128, 2000.
- MANTOVANI, E. C; FACCIOLI, G. G; LEAL, B. G; COSTA, L. C; SOARES, A. A; FREITAS, P. S. L. Determining the deficit coefficient as a function of irrigation depth and distribution uniformity. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 3, p. 253-260, mar. 2010.
- MORAIS, N. B. et al. Resposta de plantas de melancia cultivadas sob diferentes níveis de água e de nitrogênio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 03, p. 369-377, 2008.
- SANTANA, M. J.; CARVALHO, J. A.; SILVA, E. L.; MIGUEL, D. S. Efeito da irrigação com água salina em um solo cultivado com o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: **Revista Ciência e Agrotecnologia**, 27: 443-450. 2003.
- SANTANA, M. J. et al. Viabilidade técnica e econômica da aplicação de água na cultura do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 02, p. 532-538, 2009.
- SILVEIRA, P.M.; STEINMETZ, S.; GUIMARÃES, C.M.; AIDAR, H.; CARVALHO, J.R. de Lâminas de água e turnos de rega na cultura do feijoeiro de inverno. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, 19(2):219-223, fev. 1984.