



COMPONENTES PRIMÁRIOS DE RENDIMENTO DE GRÃOS DE FEIJÃO EM FUNÇÃO DAS ADUBAÇÕES NITROGENADA E MOLÍBDICA E DA INOCULAÇÃO COM *Rhizobium* spp. ⁽¹⁾.

Marislaine Alves de Figueiredo⁽²⁾; Dâmiany Pádua Oliveira⁽³⁾; Bruno Lima Soares⁽⁴⁾; Augusto Ramalho Moraes⁽⁵⁾; Fatima Maria de Souza Moreira⁽⁶⁾; Messias José Bastos de Andrade⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da CAPES, CNPq e FAPEMIG.

⁽²⁾ Doutoranda em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras/UFLA, Lavras-MG, Brasil; marislaine_alves@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Pós-Doutoranda em Ciência do Solo, UFLA, Lavras-MG, Brasil; damiany.padua.oliveira@gmail.com; ⁽⁴⁾ Pós-Doutorando em Agronomia/Fitotecnia, UFLA, Lavras-MG, Brasil; brunolsoares@gmail.com; ⁽⁵⁾ PhD, Departamento de Ciências Exatas, UFLA, Lavras-MG, Brasil; armorais@dex.ufla.br; ⁽⁶⁾ PhD, Departamento de Ciência do Solo, UFLA, Lavras-MG, Brasil; fmoreira@dcs.ufla.br ⁽⁷⁾ PhD, Departamento de Agricultura, UFLA, Lavras-MG, Brasil; mandrade@dag.ufla.br.

RESUMO: O feijoeiro-comum é exigente em nutrientes, sendo o nitrogênio (N) o mais absorvido. A fixação biológica de N, juntamente com a adubação molíbdica, podem diminuir o uso da adubação nitrogenada. Objetivou-se verificar o efeito da aplicação foliar de Mo na presença de inoculação das sementes com duas estirpes de rizóbio e adubação nitrogenada de semeadura sobre os componentes primários de rendimento de grãos de feijão. Dois experimentos de campo foram conduzidos na safra primavera-verão 2011/2012 em solos de Patos de Minas e Pitangui, no Estado de Minas Gerais-Brasil. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições e esquema fatorial (3 x 2 x 2) + 1, envolvendo tipos de inoculação (estirpes CIAT 899 de *Rhizobium tropici*, UFLA 02-100 de *R. etli* e ausência de inoculação), doses de Mo foliar (0 e 80 g ha⁻¹) e doses de N na semeadura (0 e 20 kg ha⁻¹), mais um tratamento adicional (80 kg ha⁻¹ de N, aplicados metade na semeadura e metade em cobertura). Foram avaliados o número de vagens por planta (VP) e de grãos por vagem (GV) e o peso médio de cem grãos (P100). Não há efeito de molibdênio nos componentes primários do rendimento de grãos de feijão. As populações nativas existentes nas duas localidades proporcionam componentes primários de rendimento equivalentes aos das estirpes inoculadas, exceto no tratamento ausente em molibdênio e adubado com 20 kg ha⁻¹ de N, onde a estirpe UFLA 02-100 se destacou no peso médio de cem grãos.

Termos de indexação: *Phaseolus vulgaris* L., fixação biológica de nitrogênio, nutrição.

INTRODUÇÃO

O feijoeiro-comum é exigente em nutrientes, sendo o nitrogênio (N) o mais absorvido. Devido às

perdas, poluição ambiental e elevado custo dos fertilizantes nitrogenados, a fixação biológica de N (FBN) se torna uma possível solução. O molibdênio (Mo), presente nas enzimas nitrogenase (da FBN) e redutase do nitrato, é decisivo no metabolismo do nitrogênio. Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito da aplicação foliar de Mo na presença de inoculação das sementes com duas estirpes de rizóbio e adubação nitrogenada de semeadura sobre os componentes primários de rendimento de grãos de feijão.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos de campo foram conduzidos na safra primavera-verão 2011/2012 em solos de Patos de Minas e Pitangui (**Tabela 1**), no Estado de Minas Gerais-Brasil.

Os experimentos foram implantados em sistema convencional, em áreas sem registro de inoculação anterior para a cultura do feijoeiro. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições e esquema fatorial (3 x 2 x 2) + 1, envolvendo tipos de inoculação (estirpes CIAT 899 de *Rhizobium tropici*, UFLA 02-100 de *R. etli* e ausência de inoculação), doses de Mo foliar (0 e 80 g ha⁻¹) e doses de N na semeadura (0 e 20 kg ha⁻¹), mais um tratamento adicional (80 kg ha⁻¹ de N, aplicados metade na semeadura e metade em cobertura).

A cultivar foi a BRSMG Madrepérola, de hábito de crescimento indeterminado tipo III e baixa tolerância ao acamamento. As fontes de N e de Mo foram ureia e molibdato de sódio, respectivamente.

Foram avaliados o número de vagens por planta (VP) e de grãos por vagem (GV) e o peso médio de cem grãos (P100).

Todos os dados foram submetidos à análise de variância e nos casos de efeito significativo dos tratamentos de inoculação, a comparação das médias foi feita pelo teste de Scott-Knott, ao nível de

5% de probabilidade. As comparações entre os níveis de locais, Mo e N foram efetuadas mediante o emprego do teste F. As análises de variância e aplicação dos testes foram realizadas utilizando-se o software de análise estatística Sisvar®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve significância dos efeitos de Locais-L sobre todas as variáveis. Os efeitos de inoculação-I, nitrogênio mineral-N e molibdênio-Mo e dos contrastes Fatorial vs. Adicional e L vs. Fatorial vs. Adicional não foram significativos. Foram significativas as interações N x Mo e L x N x Mo (em relação a P100) e L x N (sobre GV).

Maior valor médio de VP foi obtido em Pitangui (**Tabela 2**), onde o baixo estado de plantas (93 mil plantas ha⁻¹) pode ter influenciado este resultado, já que menor número de plantas conduz à melhor utilização dos recursos luz, água e nutrientes pelas plantas sobreviventes, com produção de maior número de vagens em cada planta. Ao contrário de VP, maiores valores médios de GV, independente da dose nitrogenada aplicada na semeadura, e P100 foram encontrados em Patos de Minas, o que está relacionado com o menor VP apresentado pelo feijoeiro nesta localidade, onde o equilíbrio fisiológico entre fonte e dreno pode ter determinado a produção de maior número de grãos e grãos maiores em cada vagem.

Tabela 2 Valores médios de número de vagens planta⁻¹ (VP) e de grãos vagem⁻¹ (GV) e peso de cem grãos (P100), cultivar BRSMG Madrepérola, em função de locais, inoculação e doses de N e Mo.

Tratamentos	VP	GV	P100 (g)
	-----(unit)-----		
Local			
Patos de Minas	9.0 B	5.5 A	23.26 A
Pitangui	22.0 A	4.5 B	19.00 B
Inoculação			
Ausente	15.0	4.9	21.00
CIAT 899 ^T	16.0	4.9	20.89
UFLA 02-100	16.0	4.9	21.50
Nitrogênio (kg ha⁻¹)			
0	16.0	4.9	20.94
20	16.0	5.0	21.31
Molibdênio (g ha⁻¹)			
0	15.0	5.0	21.13
80	17.0	4.9	21.13
Fatorial ¹	16.0	4.9	21.13
Adicional ²	19.0	5.0	20.88
Média Geral	16.0	4.9	21.11

Médias seguidas por letras iguais, maiúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste F, a 5% de probabilidade. ¹Média dos fatores Local, Inoculação, Nitrogênio e Molibdênio. ²Média do tratamento adubado com 80 kg ha⁻¹, aplicados metade em semeadura e metade em cobertura.

As médias de VP, GV e P100 proporcionadas pela inoculação foram muito próximas das obtidas sem inoculação, o que é uma indicação de que as bactérias nativas tiveram eficiência semelhante à das estirpes inoculadas. A adubação molibídica também não influenciou os componentes primários do rendimento (**Tabela 2**).

Em relação ao P100, verifica-se que a dose de 20 kg ha⁻¹ de N reduziu o peso médio do grão apenas na ausência de Mo e de inoculação (**Tabela 3**). Na **Tabela 4**, onde o desdobramento da interação é feito em outro sentido, verifica-se que as estirpes inoculadas tiveram o mesmo efeito das estirpes nativas sobre o P100, exceto na ausência de Mo e presença de 20 kg ha⁻¹ de N. Nessa situação a estirpe UFLA 02-100 se mostrou superior aos demais tratamentos de inoculação.

Tabela 3 Peso médio de cem grãos (g) de feijão em função de inoculação e doses de N e de Mo.

Inoculação	Nitrogênio (kg ha ⁻¹)	Molibdênio (g ha ⁻¹)	
		0	80
Ausente	0	22.58 Aa	20.23 Ab
	20	19.35 Bb	21.85 Aa
CIAT 899 ^T	0	20.51 Aa	20.40 Aa
	20	20.76 Aa	21.87 Aa
UFLA 02-100	0	21.06 Aa	20.89 Aa
	20	22.51 Aa	21.56 Aa
Média		21.13	21.13

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4 Peso médio de cem grãos (g) de feijão em função de inoculação, para cada combinação de doses de N e de Mo.

Molibdênio (g ha ⁻¹)	Nitrogênio (ka ha ⁻¹)	Inoculação		
		Ausente	CIAT 899 ^T	UFLA 02-100
0	0	22.58 a	20.51 a	21.06 a
	20	19.35 b	20.76 b	22.51 a
80	0	20.23 a	20.40 a	20.89 a
	20	21.85 a	21.87 a	21.56 a
Média		21.00	20.89	21.51

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade

De qualquer forma, os resultados encontrados na literatura sobre o efeito do Mo foliar no peso de cem grãos são conflitantes. Biscaro et al. (2011), verificaram que o P100 foi influenciado negativamente pela adubação molibídica, independente da dose de N aplicada. Ao contrário, Calonego et al. (2010) concluíram que essa característica respondeu positivamente à aplicação com Mo juntamente com menor dose de N em cobertura.



CONCLUSÕES

Não há efeito de molibdênio nos componentes primários do rendimento de grãos de feijão.

As populações nativas existentes nas duas localidades proporcionam componentes primários de rendimento equivalentes aos das estirpes inoculadas, exceto no tratamento ausente em molibdênio e adubado com 20 kg ha⁻¹ de N-ureia, onde a estirpe UFLA 02-100 se destacou no peso médio de cem grãos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte financeiro da CAPES, CNPq and FAPEMIG.

REFERÊNCIAS

BISCARO, G. A. et al. Nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar no feijoeiro irrigado cultivado em solo de cerrado. *Acta Scientiarum Agronomy*, 33:665-670, 2011.

CALONEGO, J. C. et al. Adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro com suplementação de molibdênio via foliar. *Revista Ciência Agronômica*, 41:334-340, 2010.



Tabela 1 Resultados da análise química de amostras de material dos solos, camada de 0 a 20 cm de profundidade, em Patos de Minas e Pitangui, MG, antes da semeadura.

Locais	Características											
	pH (H ₂ O)	P disp. mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Al	SB	t	T	m	V	MO dag kg ⁻¹
			----- cmol _c dm ⁻³ -----					-----%				
¹ Patos de Minas	5,0	73,79	0,13	0,9	0,3	0,3	1,33	1,36	8,37	18,4	15,91	3,14
² Pitangui	5,8	9,4	0,54	5,3	1,5	0,1	7,3	7,4	10,9	1,3	67,1	2,2

¹Eutrophic Red Latosol; ²Dystrophic Red Latosol