



CRESCIMENTO DE FEIJÃO-CAUPI EM RESPOSTA À APLICAÇÃO DE COBALTO, MOLIBDÊNIO, NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO E À INOCULAÇÃO DE *Bradyrhizobium pachyrhizi* E *Glomus formosanum*.

SOUZA, C. L.¹; SANTOS, G. P.¹; TEAGO, G. R.¹; PACHECO, D. D.²; SALES, H. R.²

¹Discentes do curso superior em Agronomia do IFNMG - *Campus* Januária; ²Docentes do IFNMG - *Campus* Januária.

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), conhecido como feijão massacar, feijão de corda, catador ou fradinho é uma planta originária do continente africano, introduzida pelos europeus no Brasil no século XVI (FREIRE FILHO, 1988). É uma espécie de grande importância socioeconômica nos municípios das regiões norte e nordeste, bem como no norte do estado de Minas Gerais, garantindo renda familiar com produtividade em torno de 600 kg ha⁻¹ (FREITAS *et al.*, 2021). O grão do feijão-caupi tem alto teor nutritivo, com teores próximos a 25% de aminoácidos totais, 60% de carboidratos e 2% de óleos, além de vitaminas e minerais (ROCHA *et al.*, 2017).

O cobalto e o molibdênio são essenciais à fixação simbiótica de nitrogênio em leguminosas, participando da síntese de cobamida e leghemoglobina nos nódulos bacterianos, sendo portanto elementos benéficos para o crescimento de bactérias simbióticas do gênero *Bradyrhizobium* spp.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da coinoculação de sementes de *Vigna unguiculata* com *Bradyrhizobium pachyrhizi* e *Glomus formosanum* no desenvolvimento vegetativo da cultura de feijão-caupi.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no período de julho a outubro de 2022, no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG *Campus* Januária), localizado no município de Januária/MG, nas coordenadas 15.4479900 O e 44.3698580 S e altitude de 461 m (IBGE, 2019). O solo foi coletado na área da Fazenda São Geraldo, em barranco, com descarte da camada superficial, correspondendo a um Latossolo Vermelho-Amarelo.

O experimento foi conduzido em blocos inteiramente casualizados, com 8 tratamentos e 5 repetições (tabela 1). Foram utilizadas fitocélulas para produção de mudas com dimensão de 35 x 40 cm e capacidade de 12 dm³, aos quais foram adicionados 14 kg de solo, equivalente a 10 dm³, sendo um volume suficiente para suportar o prolongamento radicular das plantas no período de condução do experimento. Todas as adubações consistiram de recomendações para experimentos em estufa (NOVAIS, 1972), com 140 mg dm⁻³ de N, parcelado em 40% no plantio e 60% aos 30 dias após a emergência (DAE); 560 mg dm⁻³ de P₂O₅ e 315 mg dm⁻³ de K₂O em aplicação única, utilizando respectivamente como fontes o sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Os solos dos vasos foram incubados por um período de 18 dias, conforme Cruz *et al.* (2017). As sementes foram tratadas com adubo comercial CoMo P10[®] como fonte de cobalto e molibdênio seguindo as recomendações para tratamento via semente do mesmo produto para a soja (200 ml ha⁻¹) e via foliar na dose de 350 ml ha⁻¹, nos estádios V8 e R1 do feijão-caupi, seguindo a recomendação do fabricante para *Phaseolus vulgaris*). Foi utilizado como inoculante a turfa de *Bradyrhizobium pachyrhizi* (BR 3262) e a micorriza *Glomus formosanum* C. G. Wu & Z. C. Chen



(1986) adquiridos junto à EMBRAPA Agrobiologia (Instituto de Pesquisas Científicas - Seropédica/RJ), utilizados na proporção de 50 g de turfa para a inoculação de 10 kg de sementes e dose por vaso de 0,74 g (100 esporos), respectivamente. Para a turfa bacteriana foi utilizada solução açucarada a 25 % como substância adesiva e para a micorriza a proporção de 1 dose por vaso, logo abaixo das sementes, pouco antes da semeadura.

A cultivar de feijão-caupi utilizada no experimento foi a BRS Tumucumaque, caracterizada como porte semiereto, ciclo precoce de 65 a 70 dias, alta resistência ao acamamento e recomendada para o norte de Minas Gerais (SOUZA *et al.*, 2018). As sementes foram previamente desinfetadas com álcool 70 % durante 3 minutos, em hipoclorito de sódio 5 % por 10 minutos e depois enxaguadas em 10 lavagens sucessivas com água destilada, conforme metodologia de Zilli *et al.* (2011).

Foram semeadas 5 sementes por vaso, com repetição de plantio, sendo feito o desbaste das plantas aos 10 DAE, deixando apenas uma planta por vaso. Aos 50 DAE as plantas foram coletadas e as raízes lavadas com água corrente e destinadas ao Laboratório de Interações Biológicas do IFNMG Campus Januária, onde foi avaliada as massas frescas de parte aérea (MFPA) e de raízes (MFRA). Posteriormente o material foi colocado em estufa de circulação de ar, com secagem em temperatura de 65 °C por 72 h até a obtenção de massa constante, com posterior determinação da massa seca da parte aérea (MSPA) e de raízes (MSRA).

Os dados do experimento foram submetidos à análise de variância e teste de média. Os modelos foram escolhidos com base na significância adotando-se o teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada empregando-se o software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

No presente trabalho observou-se diferenças significativas na análise de variância (tabela 2). A aplicação de Co e Mo propiciou menor crescimento das plantas em todas as situações de cultivo (tabela 1).

As plantas sem a adubação NPK, grupo de tratamento testemunha, pouco cresceram, sendo bem menos produtivas comparada a todas as demais situações cultivo (Tabela 1). Isto demonstra que o feijão-caupi tem suas necessidades de adubações corretivas e que as mesmas não podem ser negligenciadas quando do cultivo. Assim, tanto as adubações NPK, bem como a aplicação de *B. pachyrhizi*, isolada ou em combinação com *G. formosanum*, surtem efeito no aumento da capacidade produtiva das plantas, mas a interação desses insumos com o uso de CoMo merece mais atenção.

A variável MFRA apresentou maior média nas plantas submetidas aos tratamentos C, E e H, com percentuais de 267,76; 140,25 e 151,34 % superiores ao tratamento controle sem aplicação de Co e Mo (A) (tabela 1). A MFPA também diferiu em função das modalidades de cultivo, atingindo as maiores médias nos tratamentos C, D, E, H e G, com incremento em relação ao tratamento controle sem aplicação de Co e Mo de 157,38 %, observado no tratamento H (tabela 1).

Para a MSRA foi registrado um aumento de 331,39 % para o tratamento C em relação ao controle (tratamento A), o que indica um efeito marcante da adubação nitrogenada no acúmulo de massa nas plantas de feijão-caupi. Com relação à MSPA, o tratamento H (Co, Mo e micorriza) mostrou incremento de 104,53 % em relação ao tratamento controle sem aplicação de Co e Mo (tabela 1).



Considerações finais

A cultura do feijão-caupi é exigente em adubação NPK, bem como da presença de microrganismos *B. pachyrhizi* e *G. formosanum* para potencializar sua capacidade produtiva.

O efeito negativo da adição de Co e Mo sobre a capacidade produtiva de feijão-caupi sinaliza a necessidade de se otimizar os meios e as técnicas de seu fornecimento para as plantas.

Agradecimentos

Agradecemos ao IFNMG *Campus* Januária pela concessão de bolsa BTP (2º autor), aos professores pela orientação e aos integrantes do Laboratório de Interações Biológicas no apoio à condução do experimento.

Referências

- CRUZ, E. D. C.; SOBREIRA, A. C.; BARROS, D. L. D.; GOMIDE, P. H. O. **Doses de fósforo e fungos micorrízicos arbusculares no crescimento e produção do feijão-caupi em Roraima**. Bol. Mus. Int. de Roraima. v. 11, n.1, p. 21-28, 2017.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: **A computer analysis system to fixed effects split plot type designs**. Revista Brasileira de Biometria, 37: 529-535, 2019.
- FREIRE FILHO, F. R. **Origem, evolução e domesticação do caupi**. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). O caupi no Brasil. Brasília, DF: IITA: EMBRAPA, 1988. p. 26-46.
- FREIRE FILHO, F. R.; CARDOSO, M. J.; ARAÚJO, A. G. de. **Caupi: nomenclatura científica e nomes vulgares**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 18, n. 12, p. 1369-1372, 1983.
- FREITAS de, A. C. R. **Importância socioeconômica do feijão caupi**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao-caupi/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica>. Acesso em: 04 de agosto de 2022.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 29/08/2022.
- NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L. & BARROS, N. F. **Ensaio em ambiente controlado**. Univ. Fed. Viçosa. 1987. 83p.
- SOUZA, V. B. D.; CARVALHO, A. J. D.; SILVA, K. J. D.; ROCHA, M. D. M.; LACERDA, M. L.; PEREIRA FILHO, I. A. **Agronomic performance of cowpea elite lines in the states of Minas Gerais and Mato Grosso, Brazil**. Revista Caatinga, v. 31, n. 1, p. 90- 98, 2018.
- WU, C. G.; CHEN, Z. C. The Endogonaceae of Taiwan I. **A preliminary investigation on Endogonaceae of bamboo vegetation at Chi-Tou areas, central Taiwan**. Taiwaniana, v. 31, n. 1, p. 65-87, 1986.
- ZILLI, J. E.; SILVA NETO, M. L. D.; JÚNIOR, I. F.; PERIN, L.; MELO, A. R. **Resposta do feijão-caupi à inoculação com estirpes de Bradyrhizobium recomendadas para a soja**. Revista Brasileira de Ciências do Solo. Boa Vista-RR, v. 35, p. 739-742, 2011.

Tabela 1. Médias de massa fresca de raiz (MFRA), massa fresca de parte aérea (MFPA), massa seca de raiz (MSRA), massa seca de parte aérea (MSPA) de plantas de feijão-caupi submetidas a combinação de microrganismos e aplicação de cobalto e molibdênio.

Tratamento	FV	MFRA	MFPA	MSRA	MSPA
A	Testemunha - Co e Mo	4,87 b	40,26 b	3,09 a	7,07 b
B	Testemunha + Co e Mo	5,36 b	45,28 b	3,29 a	7,41 b
C	NPK - Co e Mo	17,91 a	83,39 a	13,33 a	11,53 a
D	NPK + Co e Mo	7,34 b	73,15 a	4,26 a	10,49 a
E	<i>B. pachyrhizi</i> - Co e Mo	11,70 a	77,14 a	7,51 a	11,66 a
F	<i>B. pachyrhizi</i> + Co e Mo	9,07 b	68,33 b	5,24 a	10,46 a
G	<i>B. pachyrhizi</i> + <i>G. formosanum</i> + Co e MO	12,24 a	103,62 a	7,68 a	14,46 a
H	<i>B. pachyrhizi</i> + <i>G. formosanum</i> - Co e MO	9,92 b	77,41 a	5,77a	11,58 a

Nota: Médias seguidas de mesma letra igual nas colunas não se diferiram pelo teste de Scott-Knott a 0,05 % de probabilidade. Fonte: Dados dos autores, 2022.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para os dados massa fresca de raiz (MFRA), massa fresca de parte aérea (MFPA), massa seca de raiz (MSRA), massa seca de parte aérea (MSPA) do feijão-caupi, cultivar BRS Tumucumaque, em função de tratamentos combinados de microrganismos e adubação com cobalto e molibdênio.

FV	MFRA	MFPA	MSRA	MSPA
Tratamento	90,07**	2081,66*	55,48**	28,96*



Bloco	5,01	405,88	6,00	12,20
Residuo	21,90	646,79	12,57	11,25
C.V (%)	47,76	35,78	56,55	31,69
Média	9,80	71,07	6,27	10,58

Nota: *, ** significativo a 5% e a 0,1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. Fonte: Dados dos autores, 2022.