

Formas de aplicação de inoculantes e sua influência sobre a produtividade do feijão-caupi

Cibelle Clessia Rodrigues Ferreira Silva¹; Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara²

¹Estudante de Engenharia Agrônômica, UFPI, Bolsista CNPq/PIBIC-Embrapa Meio-Norte, cibellecrfs@ufpi.edu.br;

²Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, rosa.m.mota@embrapa.br

Resumo: O feijão-caupi é uma planta considerada altamente exigente em qualidade e fertilidade de solo, em virtude de ter ciclo curto e raízes, em sua maioria, superficiais. Apresenta a capacidade de estabelecer simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, porém a prática de inoculação nessa cultura ainda é pouco utilizada devido à inabitual adoção dessa tecnologia e a ineficiente divulgação de informações sobre a melhor forma de aplicação do inoculante. Objetivou-se com este trabalho comparar, por meio de revisão bibliográfica, duas formas de aplicação do inoculante (via semente e via sulco de semeadura) e sua influência sobre os componentes de produção e de nodulação na cultura do feijão-caupi, utilizando-se os seguintes termos de busca: “inoculação via semente”, “inoculação via sulco de semeadura” e “inoculação em feijão-caupi”, e barreira temporal de 12 anos na seleção dos artigos. Os resultados encontrados na literatura demonstraram que a aplicação de inoculante via sulco tem potencial para incremento em produtividade. Conclui-se que é necessário realizar mais experimentos, avaliando-se a prática da inoculação via semente e via sulco de semeadura em ambiente controlado e em campo.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, insumos biológicos, nitrogênio.

Introdução

O feijão-caupi é uma cultura que depende de adubação nitrogenada, embora seja capaz de se beneficiar do fornecimento desse nutriente por meio de fixação biológica de nitrogênio (FBN) (Rocha et al., 2020). Nesse contexto, tem sido comum a utilização de produtos biológicos para viabilizar boas produções do feijão-caupi (Oliveira, 2018).

Nos últimos anos, tem-se observado o sucesso na utilização de estirpes de *Rhizobium* spp. e *Bradyrhizobium* spp. na inoculação do feijão-caupi. A eficiência da inoculação varia com a forma de aplicação do inoculante. A aplicação via semente é a mais comumente utilizada, enquanto a pulverização via sulco é uma opção alternativa para estabelecer esses microrganismos no solo (Vieira Neto et al., 2008).

A utilização da inoculação em substituição ao uso de ureia no feijão-caupi é favorável do ponto de vista ambiental e econômico. Por se tratar de uma prática de baixo custo, pode ser usada também por agricultores familiares, visto que, na média, o preço por hectare da ureia é de R\$ 112,20 e o preço do inoculante gira em torno de R\$ 50,00 por hectare. A inoculação proporciona benefícios ao ambiente ao colaborar com a fixação biológica de N e com a atividade microbiana no solo (Gualter et al., 2011). Objetivou-se com este trabalho comparar,

por meio de revisão bibliográfica, duas formas de aplicação do inoculante (via semente e via sulco de semeadura) e sua influência sobre os componentes de produção e de nodulação na cultura do feijão-caupi.

Metodologia

Neste trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a temática métodos de inoculação de bactérias fixadoras de nitrogênio em feijão-caupi. No período de agosto de 2021 a agosto de 2022, foram realizados estudos de revisão de literatura e, no último mês de agosto, foram selecionados em bases de dados científicos dez artigos relevantes para este trabalho: Vieira Neto et al. (2008), Zilli et al. (2010), Gualter et al. (2011), Cavalcante et al. (2017), Oliveira (2018), Rengel et al. (2018), Campo et al. (2019), Zilli et al. (2019), Rocha et al. (2020) e Tocheto e Boiago (2020). As bases de dados utilizadas foram: Google Acadêmico, SciELO e ScienceDirect.

Durante as pesquisas, foram utilizados os seguintes termos de busca: “inoculação via semente”, “inoculação via sulco de semeadura” e “inoculação em feijão-caupi”, a fim de nortear a pesquisa bibliográfica. Como critério de seleção, utilizou-se uma barreira temporal, selecionando-se apenas artigos com publicação entre 2008 e 2022, que explanassem sobre a temática de interesse deste estudo. Foram excluídos deste trabalho artigos com experimentos extremamente semelhantes, artigos que não atendiam à restrição do tema em questão e artigos que diferiam do período temporal estabelecido.

Os artigos selecionados são provenientes de revistas científicas, teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso. Na etapa de análise de dados, os materiais foram novamente verificados e realizada a seleção dos conteúdos, a fim de não diferir da proposta deste trabalho.

Resultados e discussão

A FBN é reconhecidamente eficiente em feijão-caupi, com comprovada contribuição no incremento da eficiência do uso de nitrogênio e no aumento da produtividade (Cavalcante et al., 2017). Entretanto a eficiência desse processo é influenciada por vários fatores edafoclimáticos e também por práticas de manejo, como a forma da aplicação do inoculante nas sementes (Campo et al., 2019; Zilli et al., 2019). A prática tradicional de aplicação de inoculantes em feijão-caupi é via semente, porém estudos vêm sendo realizados sobre a aplicação do inoculante diretamente no sulco de semeadura, devido à baixa eficiência do método tradicional em alguns casos.

A nodulação, decorrente da inoculação na semente, termina antes da completa formação dos grãos. Quando a inoculação é realizada no sulco, obtém-se uma população estabelecida de bactérias, podendo ocorrer uma nodulação secundária, que prolongaria a fixação biológica de

nitrogênio (Rengel et al., 2018). Zilli et al. (2010), ao compararem a inoculação no sulco e na semente com *B. ekanii*, verificaram produtividade 20% superior com a inoculação no sulco. Zilli et al. (2019) observaram redução de 700 kg ha⁻¹, quando associaram a inoculação via sementes com o tratamento fitossanitário em sementes.

Rengel et al. (2018) não encontraram diferenças significativas nas variáveis altura de planta, diâmetro do caule, número de nós reprodutivos, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e produtividade, ao compararem inoculação via sementes e inoculação em sulco. Porém, na variável nitrogênio na folha, foram observados maiores teores quando utilizada inoculação em sulco de semeadura. Em relação às demais variáveis supracitadas, os autores mencionaram que o experimento foi realizado em uma área com histórico de cultivo de soja, o que pode mascarar o efeito deletério dos fungicidas sobre o inoculante, em virtude da população de bactérias já estabelecidas no solo.

Em contrapartida, no experimento de Tochetto e Boiago (2020), ao compararem as formas de aplicação de coinoculantes, houve diferença entre eles pelo teste Tukey a 5% de significância. Os autores notaram que a forma de coinoculação via sulco de plantio foi responsiva, quando observados os parâmetros de números de nódulos e de massa seca. No que se refere à massa seca das plantas de feijão, ressaltou-se que o tratamento de aplicação dos coinoculantes via sulco de plantio resultou em maiores números de nódulo e também no maior acúmulo de massa seca da parte aérea. Foi considerado que uma quantidade maior de massa seca resulta de um aumento na taxa fotossintética, melhorando assim os processos fisiológicos e hormonais e, sucessivamente, os ganhos de produtividade (Taiz et al., 2017).

Conclusão

De acordo com a literatura consultada, a utilização de inoculante via sulco de semeadura tem potencial para incrementar ganho de produtividade em feijão-caupi, quando comparada à inoculação via sementes. Porém é necessário realizar outras pesquisas comparativas entre as duas formas de inoculação tanto em ambiente controlado quanto em campo, para que seja observado potencial de expressão dessas duas formas de inoculação.

Referências

- CAMPO, R. J.; ARAUJO, R. S.; HUNGRIA, M. Nitrogen fixation with the soybean crop in Brazil: compatibility between seed treatment with fungicides and bradyrhizobial inoculants. **Symbiosis**, v. 48, n. 1, p. 154-163, 2019.
- CAVALCANTE, A. C. P.; CAVALCANTE, A. G.; DINIZ NETO, M. A. MATOS, B. F.; DINIZ, B. L. M.; BERTINO, A. M. P. Inoculação das cultivares locais de feijão-caupi com estirpes de rizóbio. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 60, n. 1, p. 38-44, jan./mar. 2017.
- GUALTER, R. M. R.; BODDEY, R. M.; RUMJANEK, N. G. FREITAS, A. C. R. de; XAVIER, G. R. Eficiência agrônômica de estirpes de rizóbio em feijão-caupi cultivado na região da Pré-Amazônia maranhense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 3, p. 303-308, mar. 2011.
- OLIVEIRA, C. A. **Resposta do feijão caupi à inoculação com rizóbio e doses de molibdênio**. 2018. 39 f. TCC

(Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental) - Universidade Federal do Mato Grosso, Rondonópolis.

RENGEL, D. da S.; MEERT, L.; HANEL, A.; ESPÍNDOLA, J. de S.; BORGHI, W. A. Diferentes inoculantes e formas de inoculação e sua influência sobre os componentes de produção e teor de nitrogênio da cultura da soja. **Revista Campo Digit@l**, v. 13, n. 1, p. 46-51, jul./dez. 2018.

ROCHA, H. G. da S.; CASTRO, H. de S.; FREITAS, J. R. B. Resposta de feijão-caupi à inoculação com estirpe de rizóbio. **Revista Mundi, Meio Ambiente e Agrárias**, v. 4, n. 2, p. 123-134, jul./dez. 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858 p.

TOCHETO, G. H. G.; BOIAGO, N. P. Formas de aplicação de *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense* coinoculados na cultura do feijão. **Cultivando o Saber**, v. 13, n. 2, p. 37-48, abr./jun. 2020.

VIEIRA NETO, S. A.; PIRES, F. R.; MENEZES, C. C. E.; MENEZES, J. F. S.; SILVA, A. G.; SILVA, G. P.; ASSIS, R. L. Formas de aplicação de inoculantes e seus efeitos sobre a nodulação da soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 2, p. 861-870, abr. 2008.

ZILLI, J. E.; GIANLUPPI, V.; CAMPO, R. J.; ROUWS, J. R. C.; HUNGRIA, M. Inoculação da soja com Bradyrhizobium no sulco de semeadura alternativamente à inoculação de sementes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 6, p. 1875-1881, dez. 2010.

ZILLI, J. E.; RIBEIRO, K. G.; CAMPO, R. J.; HUNGRIA, M. Influence of fungicide seed treatment on soybean nodulation and grain yield. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 4, p. 917-923, July/Aug. 2009.