

FIXAÇÃO BIOLÓGICA DO NITROGÊNIO REDUZ CUSTOS E OS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE CONTRIBUINDO PARA A SUSTENTABILIDADE DO CULTIVO DO FEIJOEIRO-COMUM

Bruna Marques – Faculdade Araguaia – Unidade Bueno

Isabela Lissa Cardoso – Faculdade Araguaia – Unidade Bueno

Mizael Ferreira – Faculdade Araguaia – Unidade Bueno

Rômulo Silva – Faculdade Araguaia – Unidade Bueno

Henrique Vieira Lima – Faculdade Araguaia – Unidade Bueno

Marcos Paulo dos Santos – Faculdade Araguaia – Unidade Bueno

RESUMO: A principal fonte de proteína vegetal para a população brasileira vem do consumo dos grãos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Embora o Brasil seja o maior produtor e consumidor mundial desta leguminosa, apresenta produtividade que está entre as mais baixas do mundo, sendo de apenas 1043 kg ha⁻¹. A exigência das plantas de feijoeiro pelo nutriente Nitrogênio é elevada, por ser este constituinte primário dos ácidos nucléicos e de proteínas. Objetivou-se neste estudo demonstrar as potencialidades da Fixação Biológica do Nitrogênio no cultivo do feijoeiro. A forma mais rápida de ofertar nitrogênio para as plantas é a aplicação de fertilizantes sintéticos, contudo, esta prática eleva os custos de produção, contribui para a poluição do meio ambiente e a emissão de gases do efeito estufa. Apesar de a FBN apresentar baixa eficiência na cultura do feijoeiro-comum a técnica permite minimizar

PALAVRAS-CHAVE:

Proteína vegetal, assimilação de Nitrogênio, meio ambiente.

Artigo Original

Recebido em: Nov/2018

Publicado em: Dez/2018

Publicação

Sistema Integrado de Publicações

Eletrônicas da Faculdade Araguaia – SIPE

os custos de produção, contribuindo para a sustentabilidade da atividade.

INTRODUÇÃO

A fixação biológica de N (FBN), o solo e a adubação nitrogenada são as principais fontes de N para o feijoeiro (BRITO et al., 2009). Por se associar com uma grande diversidade de rizóbios do solo (MARTÍNEZ-ROMERO, 2003) o feijoeiro-comum apresenta baixa eficiência na FBN. Entretanto, esta associação indiscriminada pode ser enxergada como estratégia na seleção de estirpes mais eficientes e competitivas (FERREIRA et al., 2013).

A segurança alimentar é importante para garantir o consumo de alimentos livres de contaminações de origem física, química ou microbiológicas. Neste contexto a FBN figura como uma alternativa promissora e democrática, pois, ela é altamente aplicável e traz benefícios para pequenos e/ou grandes produtores, os quais podem empregar baixo ou alto nível de tecnologia, respectivamente. Objetivou-se neste estudo demonstrar as potencialidades da Fixação Biológica do Nitrogênio no cultivo do feijoeiro comum.

ESTUDO DE CASO

Dificuldades e potencialidade da FBN no feijoeiro comum

Pouco explorada nos sistemas agrícolas modernos, a fixação simbiótica de N_2 para o feijoeiro-comum pode alcançar o sucesso com o melhoramento para FBN (BERTOLDO et al., 2015). Isso é justificado pela existência de variabilidade genética para o potencial de fixação de N na interação feijoeiro-rizóbio (FARID & NAVABI, 2015). A identificação de cultivares eficientes na FBN e não responsivas à adubação nitrogenada permite seu aproveitamento no melhoramento, pois tal característica está relacionada à eficiência simbiótica destes genótipos (SALGADO et al., 2012).

Dentre os vários benefícios que a FBN oferece à agricultura pode-se destacar o aumento da produtividade agropecuária. Rendimentos de grãos de feijoeiro de até 2000 kg ha⁻¹ podem ser obtidas somente com a FBN (HUNGRIA et al., 2013a). Além disso, pode ainda ocorrer redução na emissão dos Gases de Efeito Estufa (GEE), contribuindo para atenuar os efeitos das mudanças climáticas.

Redução de custos e sustentabilidade ambiental em virtude da substituição parcial da adubação química pela FBN no cultivo do feijoeiro comum

Geralmente, os grãos de feijão chegam a acumular 5% de N. No tocante ao metabolismo do N na planta, para que sejam produzidos 2000 kg ha⁻¹ a cultura exporta aproximadamente 100 Kg de N ha⁻¹, somente considerando o

conteúdo de N nos grãos. Considerando que o solo consiga fornecer 50% do total de N retido nos grãos, restariam para a adubação química ou FBN aportarem os 50 Kg de N ha⁻¹ necessários para atenderem a demanda da cultura. Utilizando-se da adubação química seria necessário a oferta de 100 Kg de N ha⁻¹, isso porque a eficiência do aproveitamento do N-fertilizante aplicado é raramente superior a 50%, em virtude dos vários processos de perdas que o elemento está predisposto no sistema solo-planta-atmosfera. Hungria et al.(2013a) reportam em seu estudo que o custo para o fornecimento destes 50 Kg de N ha⁻¹ via fertilizante mineral seria aproximadamente 23 vezes maior em comparação a utilização da FBN.

Vinculado ainda ao elevado custo decorrente do uso de fertilizantes minerais pode-se mencionar o gasto de fontes energéticas não renováveis para a produção de tais insumos, uma vez que a fixação industrial que transforma o N₂ em amônia (NH₃) requer altas temperaturas e altas pressões. O gasto energético para propiciar tais condições é estimado em seis barris de petróleo por tonelada de NH₃ sintetizada. Além disso, neste processo ainda podem ser emitidos 4,5 kg de e-CO₂ para cada 1 kg de N-fertilizante sintetizado (HUNGRIA et al., 2013b). Outra desvantagem do uso de fertilizantes sintéticos deve-se as altas perdas (~50% da dose aplicada) pelos processos de lixiviação e transformação em formas gasosas, podendo resultar em poluição ambiental e causar intoxicação aos peixes e ao homem.

Apesar das limitações para o estabelecimento da FBN, ganhos de até 1500 kg ha⁻¹ em relação à testemunha não inoculada já foram constatados em cultivares responsivas a inoculação. De acordo com Yagi et al. (2015) algumas cultivares de feijoeiro comum são relativamente mais eficientes, em termos de produtividades de grãos, com a inoculação das sementes com *R. freirei* do que com a adubação nitrogenada sintética. Hungria et al. (2013a) conduziram estudos com FBN em Unai-MG e constaram que as produtividades média do feijoeiro sem inoculação e sem N-fertilizante foram inferiores à produtividade do feijoeiro inoculado, sendo essa diferença da ordem de 3 sacas. Estes autores ainda reportam que mesmo nos casos onde os ganhos de produtividade advindos da inoculação são inferiores aos obtidos com o uso de fertilizante mineral, devido ao baixo custo do inoculante, o risco associado ao seu uso também é menor, o que favorece sua adoção pelos agricultores, pois a relação benefício/custo permite maior receita líquida comparado ao uso da adubação com fertilizante químico.

CONCLUSÃO

A fixação biológica de nitrogênio no cultivo do feijoeiro comum é uma prática sustentável dentro do agronegócio, por acarretar menor poluição de lagos, rios, e lençol freática sendo uma boa prática agrônômica para conservação da água e do solo constitui uma alternativa limpa por reduzir a emissão de gases de efeito estufa, sendo economicamente viável e

ecologicamente correto, ou seja, causando o menor impacto possível no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BERTOLDO, J. G.; PELISSER, A.; SILVA, R. P.; FAVRETO, R.; OLIVEIRA, L. A. D. Alternativas na fertilização de feijão visando a reduzir a aplicação de N-ureia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 3, p. 348-355, 2015.

BRITO, M. M. P.; MURAOKA, T.; SILVA, E. C. Marcha de absorção do nitrogênio do solo, do fertilizante e da fixação simbiótica em feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) determinada com uso de ^{15}N . **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 895-905, 2009.

FARID, M.; NAVABI, A. N_2 fixation ability of different dry bean genotypes. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 95, n. 6, p. 1243-1257, 2015.

FERREIRA, E. P. B.; MERCANTE, F. M.; HUNGRIA, M.; MENDES, I. C.; ARAÚJO, J. L. S.; FERNANDES JÚNIOR, P. I.; ARAÚJO, A. P. **Contribuições para melhoria da eficiência da fixação biológica de nitrogênio no feijoeiro comum no Brasil**. In: ARAÚJO, A. P.; ALVES, B. J. R. (Ed.). Tópicos em Ciência do Solo. 22. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. v. 8, p. 251-291.

HUNGRIA, M.; MENDES, I. C.; MERCANTE, F. M. **Tecnologia de fixação biológica do nitrogênio com o feijoeiro: viabilidade em pequenas propriedades familiares e em propriedade tecnificadas**. Londrina: Embrapa Soja, 2013a. (Documentos, 338)

HUNGRIA, M.; MENDES, I. C.; MERCANTE, F. M. **A fixação biológica do nitrogênio como tecnologia de baixa emissão de carbono para as culturas do feijoeiro e da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2013b. (Documentos, 337)

MARTÍNEZ-ROMERO, E. Diversity of *Rhizobium-Phaseolus vulgaris* symbiosis: overview and perspectives. **Plant and Soil**, v. 252, n. 1, p. 11–23, 2003.

SALGADO, F. H. M.; SILVA, J.; OLIVEIRA, T. C.; BARROS, H. B.; PASSOS, N. G.; FIDELIS, R. R. Eficiência de genótipos de feijoeiro em resposta à adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, p. 368-374, 2012.

YAGI, R.; ANDRADE, D. S.; WAURECK, A.; GOMES, J. C. Nodulações e Produtividades de grãos de feijoeiros diante da adubação nitrogenada ou da inoculação com *Rhizobium freirei*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 1661-1670, 2015.