

## **Fixação Biológica de Nitrogênio: Uso de Inoculante no Feijoeiro**

**1** **O que é.** O setor agrícola familiar apresenta uma demanda eminente por tecnologias apropriadas para a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), de menor risco, menos exigentes em insumos e que sejam capazes de promover aumentos no rendimento e redução dos custos. Dentro deste contexto, um dos fatores que mais contribuem na elevação do custo de produção das lavouras de feijão são os fertilizantes minerais, principalmente os nitrogenados, que são exigidos em maior quantidade pelas plantas e podem ser perdidos por diversas formas.

O feijoeiro, assim como ocorre com a soja, possui a capacidade de fixar nitrogênio, pela simbiose com bactérias denominadas rizóbios. A inoculação dos rizóbios nas sementes é uma alternativa de baixo custo para aumentar o rendimento do feijoeiro, além de evitar a contaminação dos recursos hídricos pelo adubo nitrogenado e de diminuir a emissão de gases causadores de efeito estufa. Considerando-se a baixa eficiência de uso do fertilizante nitrogenado pela cultura do feijoeiro e os problemas ambientais ocasionados pelo excesso de sua utilização, a fixação biológica de nitrogênio (FBN) assume uma importância ainda mais evidente, representando a alternativa mais viável para o fornecimento de nitrogênio à cultura.

A FBN é um processo por meio do qual alguns grupos de bactérias (como os rizóbios) conseguem se associar com plantas (na maioria das vezes, leguminosas como o feijoeiro) e estabelecer uma interação, onde ambos os parceiros são mutuamente favorecidos. Por um lado, as bactérias conseguem retirar o nitrogênio do ar e fornecê-lo à planta e, de outro modo, as plantas fornecem energia para sobrevivência da bactéria. O resultado desta interação planta-bactéria pode ser

observado pela formação de uma estrutura arredondada nas raízes (parecida com verrugas), chamada nódulos radiculares.

Nesse sentido, a tecnologia da inoculação de bactérias fixadoras de nitrogênio consiste em se adicionar tais bactérias nas sementes de feijão, antes da semeadura. O produto contendo estas bactérias fixadoras de nitrogênio é chamado de inoculante e pode ser líquido ou turfoso (em pó, parecido com a borra do café).

## **2. Benefícios e/ou vantagens**

Estudos conduzidos em Dourados, MS, demonstraram que apenas a inoculação de rizóbio em feijoeiro proporcionou rendimentos de grãos acima de  $3.000 \text{ kg ha}^{-1}$ , sendo equivalentes à aplicação de  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de N. Quando acrescida da adubação com  $20 \text{ kg ha}^{-1}$  de N no plantio, a inoculação com rizóbio propiciou acréscimo de receita líquida semelhante à aplicação de  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  de N e superior ao tratamento com a adubação de  $20 \text{ kg ha}^{-1}$  de N sem inoculação, evidenciando a sua importância para obtenção de maior rentabilidade na cultura do feijoeiro.

Deve-se salientar que a inoculação das sementes de feijão é aplicável não apenas a pequenos agricultores familiares, mas também a produtores empresariais que adotam altos níveis tecnológicos visando produtividades elevadas. Em experimentos conduzidos em fazendas onde o feijão é cultivado para altas produtividades, sob irrigação, aumentos médios de produtividade de 10% foram obtidos apenas com a inoculação, em relação ao tratamento sem inoculação e sem adubação nitrogenada (cujo rendimento médio foi de  $3163 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Também foi verificado que a inoculação com suplementação de  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de N proporcionou níveis de produtividade semelhantes àqueles onde foram utilizados  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  de N, demonstrando que a inoculação substitui, com sucesso, a metade do adubo nitrogenado, normalmente utilizado nas grandes propriedades.

Contudo, fica evidenciado que altos rendimentos podem ser obtidos exclusivamente via inoculação com estirpes elites de rizóbio, ou também com a complementação com doses mais baixas de N fertilizante, do que as usualmente recomendadas.

### **3. Como utilizar**

Os procedimentos para realizar uma boa inoculação nas sementes são os seguintes:

#### **Inoculante turfoso**

1. Dissolver 100 g de açúcar (cinco colheres de sopa) em 1,0 (um) litro de água. O açúcar pode ser substituído por outras substâncias adesivas recomendadas pelos fabricantes.
2. Adicionar a solução açucarada às sementes, na proporção de 300 mL para 50 kg de sementes. Misturar bastante (pode ser usado um tambor giratório).
3. Adicionar o inoculante turfoso, conforme recomendação do fabricante, podendo chegar a 500 g para 50 kg de sementes, e misturar no tambor giratório, para homogeneizar.

*(Forma alternativa de inoculação: misturar 300 mL da solução açucarada a 500 g de inoculante e, posteriormente, adicionar esta mistura a 50 kg de sementes).*

4. Espalhar as sementes inoculadas sobre uma superfície seca, à sombra, e deixar secar por cerca de 1,0 (uma) hora.
5. As sementes devem ser semeadas preferencialmente no mesmo dia da inoculação ou até, no máximo, dois dias após este procedimento.

### **Inoculante líquido**

Para inoculação com os produtos líquidos devem ser seguidas as recomendações do fabricante. Contudo, na maioria dos casos, não é necessária a utilização de solução açucarada nas sementes.

O inoculante líquido pode ser misturado às sementes do mesmo modo que o turfoso, com tambor giratório ou outro modo que permita a homogeneização das sementes com o produto utilizado.

## **4. Onde obter mais informações**

### **Vídeos interessantes**

<https://www.youtube.com/watch?v=f5-4m1vIXz4>

### **Outros**

FERREIRA, E. P. B.; MERCANTE, F. M.; HUNGRIA, M.; MENDES, I. C.; ARAÚJO, J. L. S.; FERNANDES JUNIOR, P. I.; ARAÚJO, A. P. Contribuição para melhoria da eficiência da fixação biológica de nitrogênio no feijoeiro comum no Brasil. **Tópicos em Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 8, p. 251-291, 2013.

HUNGRIA, M.; MENDES, I. C.; MERCANTE, F. M. **A fixação do nitrogênio como tecnologia de baixa emissão de carbono para as culturas do feijoeiro e da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 22 p. (Embrapa Soja. Documentos, 337).

HUNGRIA, M.; MENDES, I. C.; MERCANTE, F. M. **Tecnologia de fixação biológica de nitrogênio com o feijoeiro: viabilidade em pequenas propriedades familiares e em propriedades tecnificadas**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 32 p. (Embrapa Soja. Documentos, 338).

### **Embrapa Agropecuária Oeste**

<http://www.cpa.oeste.embrapa.br>

Fone: (67) 3416-9700

Dourados, MS

Fotos: Fábio Martins Mercante



Feijoeiro inoculado com rizóbio,  
sob condições de campo.



Feijoeiro cultivado a campo.  
No detalhe, raiz nodulada  
de feijoeiro.



Feijoeiro cultivado a campo.  
Nos detalhes, raiz nodulada e  
vagens do feijoeiro.



Raiz nodulada de  
feijoeiro cultivado  
a campo.