

TECNOLOGIA

Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN)

TECHNOLOGY

Biological Nitrogen Fixation (BNF)

Embrapa

A detailed close-up photograph of plant roots, likely from a legume, showing numerous white, spherical nodules. These nodules are attached to the root system, which is covered in fine, fibrous roots. The background is dark, making the roots and nodules stand out. The overall image illustrates the process of biological nitrogen fixation (BNF) in a natural setting.



Foto: Fabiano Bastos

Apresentação: A Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) é um dos processos naturais mais importantes do planeta, ao lado da fotossíntese. O nitrogênio é um nutriente essencial e exigido em grande quantidade pelas plantas. Na FBN o nitrogênio presente no ar (N_2) é transformado em formas que podem ser utilizadas pelas plantas.

Esse trabalho é realizado por bactérias presentes no solo, ou adicionadas por meio da prática da inoculação. Em termos de agricultura, a simbiose entre bactérias fixadoras de nitrogênio (denominadas rizóbios) e plantas leguminosas (soja, feijão, ervilha, amendoim, entre outras) é a mais significativa. Essas bactérias, quando em contato com as raízes das leguminosas, induzem a formação de pequenas bolinhas, chamadas nódulos, onde ficam alojadas. No interior dos nódulos ocorre o processo de aproveitamento do nitrogênio do ar.

A FBN foi escolhida como um dos pilares do Plano ABC - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono, lançado em 2010 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, instituído para incentivar o uso de técnicas sustentáveis na agricultura visando a redução da emissão dos gases de efeito estufa (GEE).

O trabalho da Embrapa Cerrados: O grupo de microbiologia do solo da Embrapa Cerrados participou da seleção e lançamento das quatro estirpes de *Bradyrhizobium* (bactéria fixadora de Nitrogênio) que hoje são recomendadas para a formulação dos inoculantes comerciais produzidos no Brasil para a cultura da soja. Também lançou estirpes para o cultivo do feijoeiro, da ervilha e da lentilha, dentre outras. Junto com parceiros da Embrapa e de outras instituições, as pesquisas continuam sendo desenvolvidas com a finalidade de permitir o aprimoramento contínuo da FBN nos sistemas de produção.



Foto: Fabiano Bastos

Presentation: Biological Nitrogen Fixation (BNF) together with photosynthesis is one of the most important natural processes on the planet. Nitrogen is an essential nutrient and is demanded in large quantities by plants. In the process of BNF nitrogen that is existent in the air (N_2) is transformed and used by plants.

This biological process is performed by bacteria that exist in the soil or that are added to soils through a process called inoculation. In agriculture, the symbiosis that exists between bacteria that capture nitrogen (called rhizobia) and leguminous plants (soybeans, bean, peas, peanuts and others) is the most important. When in contact with the roots of leguminous plants, the bacteria form small nodules. The bacteria remain within such nodules. It is within the nodules that the process to convert the nitrogen existent in the atmosphere takes place.

BNF was chosen as one of the pillars of the ABC Program - Low Carbon Emissions in Agriculture - launched in 2010 by the Brazilian Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply to stimulate the use of sustainable agricultural techniques in order to reduce greenhouse gases emissions.

Research at Embrapa Cerrados: The soil microbiologists at Embrapa Cerrados participated in the selection and launching of the four *Bradyrhizobium* strains currently recommended for the production of commercial soybean inoculants in Brazil. The group also has launched elite strains for the production of commercial inoculants for common beans, peas, lentils and other legumes. Together with partners of other Embrapa research centers and other institutions, today research is carried out to constantly maximize the use of BNF in agricultural production systems.



Foto: Acervo Embrapa

Objetivos: Com a FBN é possível reduzir a necessidade de adubação química nitrogenada, que tem elevado custo. Além disso, o uso inadequado desses adubos causa a poluição de mananciais hídricos (rios, lagos, lençóis freáticos) e contribui para a redução da camada de ozônio que envolve o planeta. Hoje, 100% das plantações de soja no Brasil se beneficiam da FBN e a recomendação é de que não se use fertilizantes nitrogenados nessa cultura. Anualmente, a economia estimada pelo não uso de adubos nitrogenados no cultivo de soja é da ordem de US\$ 9 bilhões de dólares por ano.

Com relação ao feijoeiro, o processo de inoculação das sementes é aplicável não apenas a pequenos agricultores familiares, mas também a produtores que adotam altos níveis tecnológicos visando produtividades elevadas. Foi verificado que a inoculação com suplementação de 60 kg/ha de N obteve níveis de produtividade semelhantes àqueles onde foram utilizados 120 kg/ha de N sem inoculação, demonstrando que a inoculação substitui, com sucesso, a metade do adubo nitrogenado normalmente utilizado nas grandes propriedades.

Público-Alvo: Pequenos, médios e grandes produtores.

Benefícios: A tecnologia que envolve o uso de bactérias fixadoras de nitrogênio gera redução do custo de produção e ajuda na recuperação de áreas degradadas, na melhoria da fertilidade e da qualidade solo, além de contribuir para a redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE) e de contaminação dos mananciais hídricos.

Recomendações técnicas: A inoculação é o processo por meio da qual bactérias fixadoras de nitrogênio, selecionadas pela pesquisa, são adicionadas às sementes das plantas antes da semeadura, com uso de um produto chamado inoculante.



Foto: Acervo Embrapa

Objectives: With BNF it is possible to reduce the need for chemical nitrogen fertilizers which are very expensive. The inadequate use of these fertilizers, also causes the pollution of water sources (rivers, lakes, groundwaters) and the reduction of the ozone layer. Today, BNF replaces totally the use of chemical nitrogen fertilizers in soybean plantations throughout Brazil, with an annual economy of US\$ 9 billion dollars.

Regarding common beans, inoculation with selected *Rhizobium* strains is available not only to small agricultural producers, but also to large scale producers. Research shows that inoculation with supplementation of 60 kg/ha of N allows producers to obtain productivity levels similar to those resulting from the use of 120 kg/ha of N without inoculation, thereby demonstrating that inoculation substitutes half the amount of nitrogenous fertilizers normally used in large scale properties.

BNF brings benefits to small, medium and large scale producers.

Benefits: The technology that involves the use of nitrogen fixing bacteria reduces production costs, helps the recovery of degraded areas and improves soil fertility and soil quality. It also promotes reductions in the emission of greenhouse gases and in the contamination of water sources.

Technical recommendations: Inoculation is the process through which nitrogen fixing bacteria, selected by research, are added to plant seeds before sowing, using a product called an inoculant.

When carrying out the inoculation process, the producer must follow the recommendations established for each inoculant (which are registered at the Ministry of Agriculture, Livestock, Food



Foto: Fabiano Bastos

Ao fazer a inoculação, o agricultor deve seguir as recomendações específicas para cada produto (registrado pelo MAPA) e para cada cultura. As indicações de dosagem e aplicação são fornecidas pelo fabricante do inoculante. Hoje, no Brasil, são comercializados inoculantes para as culturas da soja, feijão, adubos verdes. Recentemente também foram lançados inoculantes para espécies não leguminosas, como o milho, trigo e o arroz.

A operação de inoculação deve ser feita à sombra, nas horas mais frescas do dia (pela manhã ou à noite). Em solos de primeiro ano de plantio a dose recomendada é o dobro da dose normal. Após a inoculação as sementes devem ser secas à sombra e semeadas em no máximo 24 horas, desde que fiquem protegidas do sol e umidade. Caso isso não seja possível, deve-se repetir a inoculação no dia do plantio.

O inoculante não pode ser misturado com os fungicidas e micronutrientes, pois estes são, em maior ou menor grau, tóxicos para as bactérias. Recomenda-se primeiro fazer o tratamento de sementes com esses produtos para só depois fazer a inoculação.



Sem inoc.

Inoc. padrão

Nitrogênio

Foto: Fabiano Bastos

Supply) and for each crop. In Brazil, inoculants are sold for the production of soybeans, beans, green manures. More recently inoculants for corn, wheat and rice were also released.

Inoculation must be carried out in the shade, during the coolest hours of the day (morning or night). The recommended dosage for soils that are sown for the first time is double the normal dosage. After inoculation, the seeds must be dried in the shade and sowed within 24 hours maximum. The seeds must be protected from sunlight and humidity. If this is not possible, inoculation must be repeated on the same day as that of sowing.

The inoculant cannot be mixed with fungicides or micronutrients because these products can be toxic for the bacteria. The seeds must be treated with these products before inoculation.

Mais informações:

Embrapa

Rodovia BR 020, Km18, Zona Rural, C.P 08223

CEP: 73310970, Brasília, Distrito Federal

(55 61) 3388 9933/ 9898

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

www.agrosustentavel.com.br/downloads/fbn.pdf

Associação Nacional dos Produtores e
Importadores de Inoculantes

www.anpii.org.br

For further information:

Embrapa Cerrados

Rodovia BR 020, Km18, Zona Rural, C.P 08223

CEP: 73310970, Brasília, Distrito Federal

(55 61) 3388 9933/ 9898

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

www.agrosustentavel.com.br/downloads/fbn.pdf

Associação Nacional dos Produtores e
Importadores de Inoculantes

www.anpii.org.br

Tiragem: 1.000 exemplares

Ano: 2016

CGPE 11678



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

