

FL-04065

Com. 64/93

Agropecuária - EMBRAPA

Cerrados

Agropecuária dos Cerrados - CPAC

BR 020, km 18 - Rod. Brasília-Goiania - Caixa Postal 700023  
73301 Planaltina, DF - Telefone: (061) 389.1171 - Telex (061) 1738**COMUNICADO  
TÉCNICO**Nº 64, fevereiro/93, 4p.  
Tiragem: 200 exemplares**INOCULAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA COM *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM***Milton A.T. Vargas<sup>1</sup>  
Iêda C. Mendes<sup>2</sup>  
Allert R. Suhet<sup>3</sup>  
José R.R. Peres<sup>3</sup>**INTRODUÇÃO**

A soja é considerada a maior fonte de proteínas para a alimentação animal e humana e seus subprodutos oferecem grande diversidade de usos na indústria. A expansão da soja nos Cerrados acentuou-se a partir de 1975. Um dos fatores mais importantes para o sucesso desta cultura na região, foi a eliminação da adubação nitrogenada que foi substituída pela inoculação com rizóbios, reduzindo dessa forma o seu custo de produção.

**O QUE É INOCULAÇÃO?**

É o processo pelo qual se adicionam bactérias, chamadas rizóbios, às sementes de soja, antes de serem semeadas, possibilitando o aparecimento de nódulos nas raízes das plantas. Esses nódulos, contendo os rizóbios inoculados, são responsáveis pelo aproveitamento do nitrogênio do ar, eliminando o uso de adubos nitrogenados, como uréia, sulfato de amônio, nitrocálcio, etc.

**COMO INOCULAR?**

A inoculação é uma operação simples e fácil. Consiste em misturar as sementes com o inoculante diluído em água ou outro veículo líquido.

Para grandes quantidades de sementes, a inoculação pode ser feita sobre lona ou plástico, ou ainda, em um tambor rotativo de eixo descentralizado (Fig. 1).

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), Caixa Postal 08223, CEP 73301/970, Planaltina, DF.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., B.Sc., EMBRAPA-CPAC.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA-CPAC.



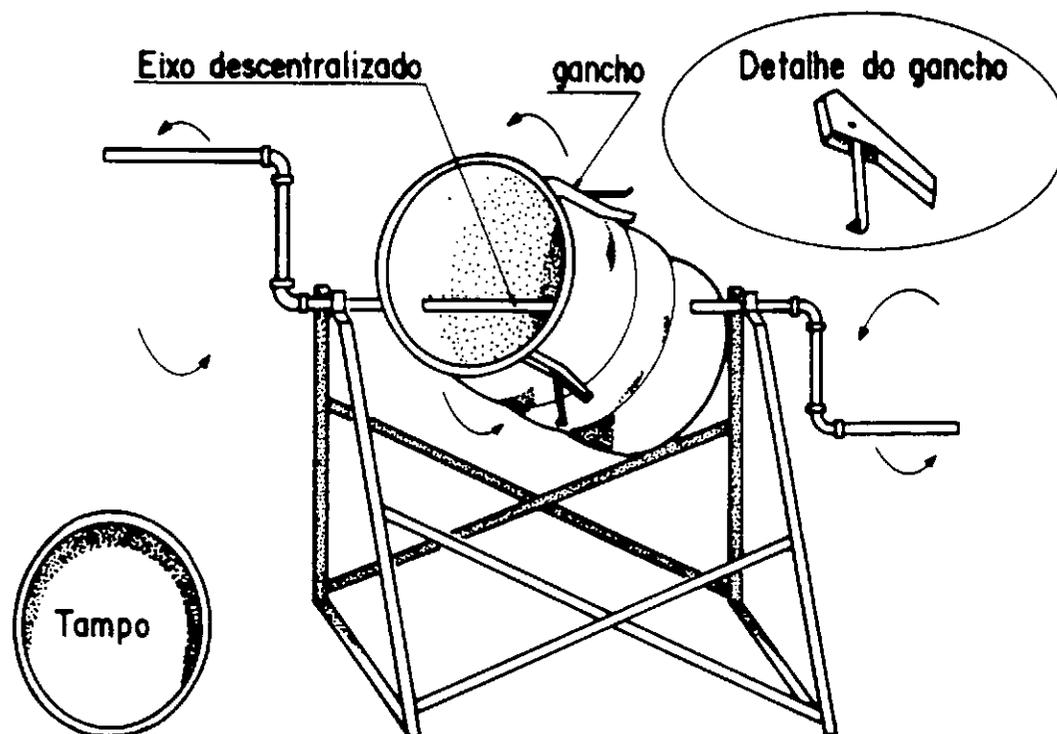


Fig. 1. Tambor rotativo com eixo descentralizado, para inocular grandes quantidades de sementes.

Em pequenas quantidades pode-se usar sacos plásticos, bacias ou baldes limpos. Quando a inoculação é feita corretamente, as sementes apresentam em sua superfície uma fina camada de inoculante. A operação deve ser feita à sombra e, em seguida, as sementes devem ser espalhadas sobre uma superfície lisa para secagem.

Para diluir o inoculante, alguns agricultores utilizam o óleo diesel ou o querosene, ao invés de água. Contudo, os resultados de pesquisas do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) demonstram que estas práticas provocam uma acentuada redução da nodulação e, portanto, não devem ser usadas.

A forma de inoculação recomendada pelo CPAC obedece a seguinte seqüência:

- a. Preparar água açucarada, dissolvendo açúcar cristal (não refinado) na proporção de 250 g de açúcar por 1 litro de água;
- b. Misturar 1000 g (cinco doses) de inoculante em 1 litro de água açucarada. Misturar bem de modo que a pasta se torne homogênea;
- c. Adicionar essa mistura a 40 kg de sementes à sombra e, preferencialmente, no mesmo dia do plantio. Caso seja necessário, a inoculação pode ser feita um dia antes do plantio, com as sementes conservadas em um galpão arejado;
- d. Misturar bem e espalhar as sementes sobre uma superfície lisa, em camadas com menos de 30 cm de altura.

## INOCULAÇÃO EM SOLOS JÁ CULTIVADOS COM SOJA

Os ganhos com a inoculação são mais expressivos em solos recém-desbravados, existindo uma tendência dos produtores em deixar de usar inoculantes a partir de alguns cultivos de soja na mesma área. A decisão de não utilizar inoculante em tais áreas, baseia-se na boa nodulação e geralmente, no

CT/64, CPAC, fev/93, p.3

bom desenvolvimento de plantas não inoculadas. Contudo, trabalhos de pesquisa demonstraram que ganhos em rendimento de grãos podem ser obtidos com a inoculação da soja em áreas com mais de um ano de cultivo, quando o inoculante contém estirpes mais eficientes do que as existentes no solo.

Nos trabalhos de inoculação em áreas sob cultivo de soja, usando-se 1 kg de inoculante para 40 kg de sementes, foram obtidos aumentos na produção de grãos, em 60% das áreas inoculadas, com ganhos de até 9,7 sacos por hectare em relação à soja não inoculada. Nestes mesmos trabalhos, constatou-se a falta de resposta à inoculação quando o nível de inoculante é reduzido para 200 g por 40 kg de sementes.

O uso do nível de 1000 g de inoculante por 40 kg de sementes vem sendo questionado pelos produtores de soja, devido aos problemas de desgaste nos implementos agrícolas, e entupimento provocado pelo acúmulo de inoculante no fundo do depósito da semeadeira. Parte destes problemas pode ser atribuída ao uso de inoculantes preparados com turfa contendo areia, que tem efeito abrasivo nos implementos. Outro fator seria a inoculação das sementes de forma incorreta, sendo freqüente a execução dessa operação pouco antes da semeadura, sem a secagem das sementes. Os dados de pesquisa mostram resposta até o nível de 1000 g de inoculante/40 kg de sementes. Este nível mais elevado visa a favorecer as estirpes de rizóbios presentes no inoculante, de forma que elas possam vencer a competição com as estirpes existentes no solo e formar a maior parte dos nódulos nas raízes da soja. Somente em caso de impossibilidade operacional é que o produtor deve optar por doses menores de inoculante.

## **CUIDADOS**

### **Com o inoculante**

- a. Não usar inoculante com prazo de validade vencido. Na embalagem consta a data de vencimento.
- b. Ao adquirir o inoculante, certifique-se de que o produto estava conservado em condições satisfatórias e, após a aquisição, conserve-o em lugar fresco e arejado até o dia da inoculação.
- c. Utilizar apenas inoculante à base de turfa. Pesquisas conduzidas no CPAC e em outros órgãos do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária comprovaram que formas alternativas de inoculante, como o oleoso (cultura liofilizada em suspensão oleosa), não são capazes de promover uma nodulação satisfatória na soja.

### **Com a inoculação**

- a. Fazer a inoculação à sombra e, preferencialmente, pela manhã.
- b. Deve-se cobrir as sementes à medida que forem sendo semeadas, evitando-se que os raios solares matem as bactérias.

## **COMO VERIFICAR SE A INOCULAÇÃO FOI ADEQUADA**

O aparecimento dos nódulos nas raízes da soja ocorre entre o quarto e o sexto dia após a germinação. Uma avaliação aos dez dias poderá indicar se a inoculação foi bem sucedida. Nessa idade, as plantas devem apresentar de quatro a oito nódulos por indivíduo. Contudo, algumas vezes os solos de Cerrado apresentam alto nível de N mineral que inibe a formação dos nódulos. Esta inibição é facil-

CT/64, CPAC, fev/93, p.4

mente diferenciada da má nodulação devido a problemas na inoculação, pois no primeiro caso, as plantas apresentam-se com coloração verde-escura e com desenvolvimento normal, enquanto que no segundo caso, as plantas apresentam-se cloróticas (amareladas e com aspecto atrofiado). Em fase mais avançada do ciclo da soja, próximo à floração, uma nodulação de 15 nódulos (ou 100 mg de nódulos secos) por planta é considerada satisfatória.

Um sistema radicular contendo muitos nódulos pequenos e com o interior esbranquiçado é um indicio de acidez do solo, deficiências nutricionais, ou ainda, que os nódulos foram formados com estirpes ineficientes. Plantas deficientes em magnésio, como as cultivadas em solos que foram corrigidos com calcário calcítico, apresentam-se cloróticas e respondem à adubação nitrogenada porque o processo de fixação do  $N_2$  é mais sensível à deficiência de magnésio do que o desenvolvimento da planta em si. Plantas deficientes em molibdênio também apresentam clorose, mas não respondem à adubação nitrogenada, pois tanto o processo de fixação do  $N_2$  quanto o de assimilação do nitrato requerem molibdênio.

Nódulos róseos são ativos fixadores de  $N_2$ . Esta cor rósea é devida a uma substância semelhante à hemoglobina, responsável pelo transporte de oxigênio para os nódulos. Ao entrarem em senescência, os nódulos tornam-se verdes, e numa fase mais avançada, entram em decomposição.