

Nº 23, jan/2000, p.1-5

**INOCULAÇÃO DE ALFAFA (*Medicago sativa* L.) - FIXAÇÃO BIOLÓGICA
DO NITROGÊNIO**Joaquim Bartolomeu Rassini¹**1. INTRODUÇÃO**

O nitrogênio é um elemento de decisiva importância para o homem, uma vez que constitui parte das moléculas que formam a base de sua sobrevivência – DNA e RNA, responsáveis pelo armazenamento e pela transferência de informações genéticas. Ainda, é elemento chave requerido na formação das proteínas, indispensáveis mensageiras, receptoras, catalisadoras e componentes estruturais das células vegetais e animais. Smil (1997), em seu trabalho sobre a população do mundo e o nitrogênio, afirma que a espécie humana, atualmente, tem demandado muito fertilizantes nitrogenados e que sua distribuição no mundo já tem sido alterada de maneira dramática, e às vezes até perigosa.

Dessa maneira, tem-se tornado um desafio às instituições de pesquisas agrárias buscar tecnologia para aumentar a produção de alimentos, procurando reduzir ou mesmo abolir a aplicação de nitrogênio mineral ao solo, para as plantas. Dentre as alternativas, a fixação biológica do nitrogênio é viável e trata-se de um processo pelo qual organismos vivos conseguem aproveitar o nitrogênio atmosférico, incorporando-o à biosfera. Exemplo bastante ilustrativo da viabilidade dessa simbiose foi o trabalho desenvolvido pela Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, no qual se mostrou que a inoculação da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) com *Rhizobium japonicum* dispensou totalmente o nitrogênio mineral para a cultura, reduzindo significativamente os custos de produção e viabilizando seu cultivo na região dos Cerrados do Brasil (Vargas et al., 1982).

A alfafa, como as demais leguminosas, tem a capacidade de suprir as suas exigências em nitrogênio, por meio da fixação simbiótica deste nutriente por bactérias aeróbicas da espécie *Rhizobium meliloti*. Inúmeros trabalhos, conduzidos em diversos países, mostraram que a quantidade de nitrogênio fixada simbioticamente pela alfafa pode variar entre 126 e 332 kg/ha/ano, o que é suficiente para seu desenvolvimento e produção de forragem.

¹ Eng. Agr., Dr., Pesquisador, Embrapa Pecuária Sudeste.

Comun. Téc. – Embrapa Pecuária Sudeste 23, jan/2000, p. 2-5

2. FIXAÇÃO DE NITROGÊNIO

O processo de aproveitamento do nitrogênio atmosférico pela biosfera é restrito a alguns microrganismos procariontes (organismos sem núcleo celular distinto), encontrados nos ambientes terrestres, em algumas bactérias dos gêneros *Rhizobium*, *Beijerinckia*, *Spirillum* e outras.

Em ambientes aquáticos, as algas azul-esverdeadas, como *Anabaena* e *Nostoc*, bem como algumas bactérias anaeróbicas, como *Rhodospirillum* e *Klebsiela*, também realizam a fixação do nitrogênio atmosférico, mas de maneira pouco eficiente. Entretanto, em termos de importância agrícola, o principal sistema de fixação biológica do nitrogênio é a simbiose *Rhizobium*-*Leguminosae*.

3. USO DE INOCULANTES COM ESTIRPES EFICIENTES

Não existem estirpes de *Rhizobium meliloti* nativas nos solos, capazes de nodular a alfafa. Diante desse fato, o sucesso da inoculação da bactéria às sementes dessa leguminosa forrageira ocorrerá com o uso de estirpes eficientes, que tenham as seguintes características:

- capacidade de adaptação às condições do solo e do clima da região;
- capacidade de formação de nódulos e de fixação de nitrogênio em todas as cultivares de alfafa adaptadas à região; e
- alta capacidade de sobrevivência no solo e de competição com outras estirpes.

Na região Sudeste do Brasil, as cultivares de alfafa “Crioula”, “Florida - 77” e “P3” são as recomendadas por Rassini (1998), com semeadura no outono-inverno. Dados dessa informação, obtidos durante oito anos de pesquisa, revelaram que a estirpe SEMIA-116 apresentou excelentes nodulações, bem como não se observou deficiência do mineral (coloração amarelo-pálido da alfafa) nas cultivares, que apresentaram níveis de 20 a 24% de proteína bruta durante o transcorrer da pesquisa. Essa estirpe é oriunda dos Estados Unidos e foi inicialmente pesquisada no Brasil pelo INSTITUTO DE PESQUISAS AGRONÔMICAS (IPAGRO) no Rio Grande do Sul, que a enviou ao CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA (CENA) da UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), que realizou os primeiros testes com a SEMIA-116 em alfafa na região Sudeste.

Deve-se salientar que o processo de simbiose da estirpe SEMIA-116 com as cultivares de alfafa recomendadas ocorre logo após a emergência das plântulas, como se pode observar na fotografia abaixo:



Raízes de plântulas de alfafa, cv. “Crioula”, com nódulos de *Rhizobium meliloti*, estirpe SEMIA-116.

4. FORMAS DE INOCULAÇÃO DE SEMENTES DE ALFAFA

Há diversas formas de inocular na semente de alfafa as estirpes de *Rhizobium meliloti*. O veículo da estirpe é o inoculante, que basicamente é constituído por “turfa” (solo orgânico de cor escura) esterilizada, em que é infectada a estirpe recomendada.

Carvalho et al. (1992), para 50 kg de sementes de alfafa, recomenda o seguinte processo: dissolver 2,5 kg de goma arábica em 5 L de água destilada e deixar amornar; adicionar 500 g do inoculante e agitar até homogeneizar a mistura; colocar as sementes de alfafa e deixar secar à sombra. Por sua vez, o método da peletização, desenvolvido pelos australianos com a finalidade de aumentar a eficiência da inoculação, é descrito da seguinte maneira por Nuernberg et al. (1990): preparar 1,5 L de solução aderente (água açucarada na relação 1:1, goma arábica a 40%, celofas a 5%); deixar esfriar para uso posterior; misturar o inoculante (80 g para 10 kg de sementes) à solução aderente; derramar a suspensão sobre as sementes agitando-as até que todas estejam umedecidas; adicionar o material para recobrimento (6 kg de calcário fino), até que as sementes estejam cobertas e separadas uma das outras.

De maneira mais simples, Rassini (1998) utilizou durante a semeadura apenas o inoculante infectado pela estirpe recomendada (SEMIA-116), na proporção de 200 g para cada 20 kg de sementes de alfafa e, a seguir, aplicou uma solução aderente (água e açúcar na relação 1:1), agitando até que todas entrassem em contato com a solução. Esse processo simples, bem como os demais, são eficientes, desde que bem realizados.

Após a inoculação, as sementes devem ser semeadas imediatamente, ou no máximo semear no dia seguinte, desde que armazenadas em local fresco e à sombra.

Comun. Téc. – Embrapa Pecuária Sudeste 23, jan/2000, p. 4-5

5. DEFENSIVOS e *Rhizobium*

Toda cultura necessita de insumos agrícolas para expressar seu potencial de produção. Dentre esses, os defensivos ou agrotóxicos (inseticidas, fungicidas, nematocidas, herbicidas e outros), quando necessários, devem ser utilizados com recomendações agronômicas.

De maneira geral esses produtos não afetam a eficiência do *Rhizobium* em simbiose com as leguminosas, com exceção de alguns fungicidas mercuriais, como a neantina e a mercapacine, que são letais à bactéria.

Porém, mesmo alguns produtos perigosos (inseticidas sistêmicos), como o Furadan, o Temik e o Thimet, não afetaram o aproveitamento do nitrogênio atmosférico pela simbiose *Rhizobium-Leguminosae* (Vargas et al., 1982).

Para a alfafa, em nossas condições, durante oito anos de pesquisa, não houve necessidade de aplicação de inseticidas e fungicidas, uma vez que pragas e doenças não afetaram a produtividade de forragem. Da mesma forma, alguns herbicidas como o glifosate, usado para manejo de plantas daninhas, e o imazetapyr em pós-emergência na cultura não afetaram a inoculação (SEMIA-116) da alfafa cvs. "Crioula", "Florida-77" e "P3" (Rassini, 1998).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O inoculante pode ser adquirido em casas comerciais especializadas em venda de sementes ou produtos agropecuários. No caso da SEMIA-116, não se encontrando inoculantes com essa infecção, pode-se entrar em contato com o CENA em Piracicaba, SP (Av. Centenário, 303 - Fone: (019)-4294640), que, por meio de encomenda, fornece o produto infectado pela estirpe.

Observar, na aquisição do inoculante, o prazo de validade impresso na embalagem, bem como guardá-lo em geladeira (uso não imediato), ou então em local fresco e escuro. Também é recomendado, ao se adquirir o inoculante, verificar o acondicionamento, ou seja, se o recipiente possui isolamento térmico (tipo isopor), o que dá maior segurança quanto à qualidade do produto. A embalagem, após aberta, deve ser toda utilizada, mas se ocorrerem sobras, estas devem ser bem acondicionadas, fechando bem o recipiente, para que a turfa não perca umidade.

A importância do processo de simbiose em alfafa é tão grande que se recomenda a destruição de culturas em que esse processo não tenha ocorrido. Essa recomendação é baseada no fato de a alfafa ser exigente quanto ao nitrogênio (20 a 25% de proteína bruta), com alto dispêndio na aplicação desse elemento na forma mineral, inviabilizando economicamente o cultivo dessa importante leguminosa.

Comun. Téc. – Embrapa Pecuária Sudeste 23, jan/2000, p. 5-5

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, R.L.; HADDAD, C.M.; DOMINGUES, J.L. Alimentos e alimentação do cavalo. Piracicaba, SP- Losito de Carvalho Consultores Associados, 1992. 130p.

NUERNBERG, N.J.; MILAN, P.A.; SIQUEIRA, C.A.M. Manual de Produção de Alfafa. Florianópolis, EMPASC, 1990. 102 p.

RASSINI, J. B. ALFAFA (*Medicago sativa*): Estabelecimento e cultivo no Estado de São Paulo. São Carlos, EMBRAPA – CPPSE, 1998. 22p. (EMBRAPA – CPPSE. Circular Técnica, 15).

SMIL, V. Global population and the nitrogen cycle. Scientific American, 58 – 63, July 1997.

VARGAS, M. T.; PERES, J.R.R.; SUHET, A.R. Adubação Nitrogenada e Inoculação de Soja de Cerrados. Planaltina, EMBRAPA – CPAC, 1982. 11p. (EMBRAPA – CPAC. Circular Técnica, 13).