

CAPÍTULO XI

INOCULAÇÃO DE SEMENTES DE LEGUMINOSAS

Diana Signor
Jair Alves Dionísio
Ida Chapaval Pimentel

Para que uma leguminosa seja cultivada, sem adição de adubo nitrogenado, mineral ou orgânico, é preciso que forme uma associação simbiótica mutualística com uma bactéria denominada rizóbio. Nessa associação, formam-se nódulos nas raízes da planta, que fornece energia na forma de carboidrato para a bactéria, que cede, em troca, nitrogênio amoniacal, fixado a partir do N_2 atmosférico.

A maneira mais prática de transferir rizóbio para a semente é por meio da inoculação. Segundo Brasil (2004), inoculante é todo material que possui micro-organismos, atua favoravelmente no desenvolvimento das plantas e contém bactérias vivas, específicas para cada espécie ou grupo de leguminosas.

Os inoculantes brasileiros para leguminosas devem atender às normas definidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), conforme recomenda Embrapa (2011):

- A concentração de células deve ser superior a 1×10^9 células g^{-1} ou mL^{-1} e devem estar presentes no produto ao menos uma das quatro estirpes recomendadas (Semia 587; Semia 5019, Semia 5079 e Semia 5080);
- A quantidade mínima de inoculante a ser utilizada deve fornecer 1.200.000 células/semente;
- O volume de inoculante líquido a aplicar não deve ser inferior a 100 mL, sem qualquer diluição em água, por 50 kg de semente; e,
- A base de cálculo para o número de células por semente é a concentração do produto comercial registrada no MAPA impressa na embalagem do inoculante.

Existem inoculantes comerciais para leguminosas em duas formas físicas: sólidos (em pó, tendo a turfa como suporte para as bactérias), utilizados desde o

início do século XX, e fluídos (líquidos, com a bactéria estabilizada em seus processos metabólicos por protetores celulares). No início dos anos 1990, começaram a surgir os inoculantes líquidos, que hoje representam a maior parte do mercado nacional, em função da facilidade de sua aplicação.

São consagradas as seguintes vantagens do uso de inoculantes:

- Melhoria da qualidade do solo;
- Evita o uso de adubação nitrogenada;
- Proporciona economia aos agricultores;
- Aumenta a produtividade da lavoura; e,
- Não causa prejuízos ao meio ambiente.

A inoculação de sementes de leguminosas é feita com o objetivo de estabelecer uma população vigorosa de rizóbios em torno das raízes, sendo a inoculação simples e a peletização os principais métodos utilizados. A primeira consiste na aplicação do produto contendo as estirpes do rizóbio nas sementes antes da semeadura, sendo utilizado para leguminosas de sementes grandes como soja, feijão e amendoim, por exemplo, que são semeadas em áreas sem problemas de acidez ou deficiência nutricional e sob condições físicas favoráveis (umidade e temperatura). A segunda é utilizada principalmente com sementes de leguminosas forrageiras de tamanho pequeno (trevos, alfafa e estilosantes, por exemplo), semeadas a lanço; nelas o rizóbio pode encontrar no solo condições adversas que afetem sua sobrevivência, tais como baixa umidade, altas temperaturas, pH ácido e deficiência nutricional.

A peletização consiste em revestir sementes com material seco, inerte e de grão fino, como o carbonato de cálcio ou o fosfato de rocha, formando uma capa protetora. Esta estrutura protege o inoculante durante a fase que antecede a emissão de raízes, transporta nutrientes e possibilita que as sementes inoculadas sejam misturadas ao adubo. Além disso, permite a incorporação de inseticidas, fungicidas, fertilizantes e reguladores de crescimento (VIDOR et al., 1983).

A inoculação pode ser realizada nas sementes, com inoculante líquido ou turfoso, ou no solo. Nas sementes, realiza-se preferencialmente, em máquinas próprias, máquina de tratamento de sementes, betoneira ou tambor com eixo excêntrico, para garantir a maior aderência do inoculante à semente (EMBRAPA, 2011).

Para que a inoculação das sementes de leguminosas tenha sucesso, algumas medidas devem ser adotadas, dentre as quais destaca-se a aplicação de micro-

nutrientes e o uso de fungicidas. Para a cultura da soja, recomenda-se de 2,0 a 3,0 g ha⁻¹ de cobalto e de 12,0 a 30,0 g ha⁻¹ de molibdênio via semente ou em pulverização foliar, nos estádios de desenvolvimento V3 (3º internódio) a V5 (5º internódio) (EMBRAPA, 2013).

Para minimizar o efeito de doenças do solo e outras transmitidas pelas sementes, é necessário, na maioria das vezes, utilizar fungicidas. Porém, muitos apresentam toxicidade ao rizóbio, causando expressiva mortalidade. Como alternativa menos prejudicial ao rizóbio, são recomendadas pela Embrapa (2013) as seguintes misturas:

- Carboxin + Thiram;
- Difenconazole + Thiram;
- Carbendazin + Captan;
- Thiabendazole + Tolyfluanid; e,
- Carbendazin + Thiram.

Alguns cuidados devem ser adotados para se obter sucesso na inoculação:

- Certificar-se de que o inoculante tenha sido guardado em geladeira até a sua utilização;
- Utilizar somente inoculantes dentro do prazo de validade;
- Abrir os pacotes somente quando for realizar a inoculação das sementes;
- Espalhar bem e rapidamente as sementes após a inoculação; e,
- As sementes após inoculadas devem ser preservadas do sol e das altas temperaturas, cobrindo-as com solo imediatamente após a semeadura.

PROTOCOLO IX

INOCULAÇÃO DE SEMENTES DE LEGUMINOSAS

1. Material

- a) Sementes de soja e trevo;
- b) Inoculante turfoso e líquido;
- c) Soluções: goma caseira 7,0 % (adesivo) e sacarose (10,0 %); e,
- d) Outros: bandejas, sacos plásticos, calcário ou fosfato de rocha, espátula, luva de proteção (nitrílica descartável) e lixeira para resíduos biológicos.

2. Metodologia

2.1. Inoculação Simples – Inoculante turfoso

- a) Misturar separadamente a solução de sacarose a 10,0 % (Anexo 1) ao inoculante em um béquer de 500 mL;
- b) Adicionar esta pasta às sementes, misturando-as em betoneira ou tambor com eixo excêntrico, até que apresentem uma camada de revestimento uniforme do inoculante envolvendo-as;
- c) Espalhar as sementes e deixá-las secando em local sombreado, fresco e arejado; e,
- d) Semear imediatamente em vasos ou no campo.

2.2. Inoculação Simples – Inoculante líquido

- a) Verificar a quantidade de calda (inoculante + água)/50 kg de semente, de acordo com as recomendações do fabricante;
- b) Misturar a calda com as sementes utilizando betoneira ou tambor com eixo excêntrico;
- c) Espalhar as sementes e deixá-las secando em local sombreado, fresco e arejado; e,
- d) Semear em vasos ou no campo.

2.3. Peletização de sementes

- a) Misturar o adesivo com o inoculante, respeitando as proporções em função da quantidade de semente a ser inoculada (Tabela 12);

- b) Acrescentar a mistura (adesivo + inoculante) às sementes e revolver com uma espátula, até que todas as sementes do lote estejam umedecidas;
- c) Acrescentar a substância veículo em pó (calcário ou fosfato de rocha);
- d) Aguardar entre 12 e 24 h, à temperatura ambiente, na sombra, para firmar o *pellet* (camada); e,
- e) Semear em vasos ou no campo.

Tabela 12. Quantidades de material utilizado em função do tamanho das sementes de leguminosas a serem peletizadas (FARIA et al., 1984 citado por DE-POLLI, 1985).

Leguminosa	Materiais utilizados na inoculação e no revestimento de sementes			
	Goma arábica 40 % ou goma caseira 7 % (mL)	Inoculante (g)	Semente (kg)	Calcário ou calcário + micronutrientes (1:1) (kg)
Sementes grandes: soja, feijão, fava, caupi, amendoim, guandu, leucena, ervilha, etc.	500	100	25	5
Sementes médias: calopogônio, siratro, soja perene, centrosema, etc.	500	100	10	8
Sementes pequenas: estilosantes, lotononis, desmodium, etc.	500	100	5	10