

OS PRIMEIROS INOCULANTES

Produtos feitos com bactérias que captam nitrogênio na lavoura de soja remontam aos anos 1960

O sucesso comercial alcançado pela soja brasileira se deve, em boa medida, às pesquisas sobre fixação biológica de nitrogênio (FBN) iniciadas no país nos anos 1950 com os trabalhos pioneiros dos agrônomos Johanna Döbereiner (1924-2000) e Ruy Jardim Freire (1923-2015). Integrante do quadro de cientistas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Döbereiner enfrentou resistências com sua tese favorável à FBN porque naquela época o padrão era o emprego massivo de adubos nitrogenados na sojicultura (ver Pesquisa FAPESP nºs 58 e 88).

Na década seguinte, inoculantes – produtos à base de bactérias capazes de absorver o nitrogênio do ar e transferi-lo para as raízes da planta, reduzindo a dependência de fertilizantes químicos nitrogenados – começaram a ser usados em larga escala na cultura da soja. Isso foi resultado do trabalho da Embrapa em selecionar estirpes de bactérias do gênero *Rhizobium* (popularmente conhecidas como rizóbios) adaptadas às condições de solo, clima e aos genótipos de soja brasileiros (ver Pesquisa FAPESP nº 85). As pesquisas relacionadas à fixação biológica de nitrogênio e ao desenvolvimento de inoculantes para a soja foram divulgadas em diversas ocasiões por Pesquisa FAPESP nos últimos 20 anos.

Desde aquela época, novas tecnologias de aplicação de microrganismos vêm sendo desenvolvidas de tal forma que a simbiose com a soja chega a dispensar totalmente o uso de fertilizante nitrogenado. Para especialistas, a competitividade da soja cultivada no Brasil se deve ao uso de inoculantes eficientes. “Sem os inoculantes e a fixação biológica, a cultura da soja não seria economicamente viável no país”, destaca a engenharia-agrônoma Mariangela Hungria, da Embrapa Soja, em Londrina (PR).

A partir dos anos 2000, uma nova classe de microrganismos, formada por bactérias promotoras do crescimento de plantas, passou a ser fornecida como inoculante pela Embrapa Soja. A mais utilizada é a bactéria *Azospirillum brasilense*, que também é capaz de realizar a fixação biológica de nitrogênio, embora não no mesmo nível de *Bradyrhizobium*. O principal mecanismo de promoção do crescimento

das plantas de *Azospirillum* consiste em produzir fito-hormônios. “Às vezes, as plantas ficam com o dobro da quantidade de raízes”, conta Hungria. “Com isso, absorvem mais água, nutrientes do solo e até aproveitam melhor os fertilizantes.”

Em um experimento recente da Embrapa no Amazonas, cientistas observaram que a inoculação apenas da bactéria *A. brasilense* em sementes de milho permitiu uma economia de 20 quilos de nitrogênio por hectare e o dobro do rendimento da média da cultura no estado. “Por conta do frete, os fertilizantes chegam à região com um preço alto. Daí a importância de alternativas ao uso de insumos químicos”, diz o agrônomo Inocencio Junior Oliveira, da Embrapa Amazônia Ocidental.

COINOCULAÇÃO

Em 2014, a Embrapa lançou a tecnologia da co inoculação, com os dois tipos de bactérias, que podem ser aplicadas ao mesmo tempo, antes da semeadura. Ao usar os dois microrganismos, o produtor de soja tem um aumento no rendimento médio de 16%, segundo a Embrapa, comparando-se ao uso apenas de *Bradyrhizobium*. A tecnologia da co inoculação foi adotada pelo produtor rural Eduardo Sampaio Moreira Piegas, de Mococa (SP), que utiliza o produto há cerca de 20 anos. “Nunca plantei soja sem inoculante. Utilizo bem menos nitrogênio do que o indicado”, relata.

O uso crescente de inoculantes tem elevado a produtividade da lavoura, mas também impõe desafios. Entre eles, o de compatibilizar o emprego conjunto das bactérias com os agrotóxicos que são aplicados às sementes – muitas vezes, os pesticidas aniquilam os microrganismos benéficos às plantas. Outro problema é a produção caseira de inoculantes. “É algo seríssimo. Muita gente tenta fabricar produtos biológicos na própria fazenda”, ressalta Mariangela Hungria. “Inoculantes caseiros que analisamos continham de tudo, menos as bactérias que gostaríamos que tivessem. Em alguns, achamos patógenos, como as bactérias *Klebsiella* e *Staphylococcus*. Esses inoculantes podem causar doenças em plantas, pessoas e animais”, adverte a pesquisadora da Embrapa Soja. ■ Frances Jones

Reportagens de Pesquisa FAPESP, como a da edição nº 85, falaram sobre os produtos à base de bactérias

