



As possibilidades do **TRANSPLANTE BIOLÓGICO** entre plantas

A técnica transfere microrganismos das plantas de uma área biologicamente mais equilibrada para melhorar o rendimento de ambientes mais cansados. Os aumentos de produtividade em condições reais de cultivo ficam entre 10% e 30%. Já foram feitos testes em trigo, feijão e soja, na oleaginosa em condições pré-comerciais com ganhos de 11%

André May, Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Marcos Alexandre Vicente da Silva, jornalista da Embrapa Meio Ambiente

Tudo começou com uma simples pergunta: é possível alterar a microbiologia da rizosfera e da parte aérea de plantas cultivadas em solos agrícolas degradados, transferindo microrganismos das plantas de uma área biologicamente mais equilibrada, quase como se estivesse

sendo devolvida àquela condição de potência biológica de outrora ou possibilitando que essa área cansada voltasse a se desenvolver sob o aspecto biológico?

A resposta a tudo isso foi sim... é possível transferir essa potência biológica de uma área de excelência

para uma área cansada. Para tanto, a unidade Embrapa Meio Ambiente desenvolveu uma técnica, já utilizada para outros seres vivos, conhecida como transplante biológico. Apenas dessa vez foi aplicada em plantas, assim como outros pesquisadores pelo mundo também já pesquisaram.

A técnica visa oportunizar plantas cultivadas em áreas em desequilíbrio biótico, utilizando a comunidade microbiana presente em áreas de alta expressão produtiva, sem problemas fitossanitários e usando conceitos da conhecida engenharia do microbioma das plantas. A proposta é conhecida como transplante biológico - difundida em outros segmentos da ciência, desenvolvida utilizando sistemas em equilíbrio biótico presentes em áreas cultivadas de excelência, nas quais os genomas vegetal e microbiano interagem em perfeição, conforme o comando ambiental.

O que foi realizado foi trazer essa realidade para condições controladas de produção agrícola, manipulando o ambiente, visando à máxima interação entre os genomas, para que se pudesse extrair desse processo complexo uma linha de produtos conceitualmente simples, já presentes na natureza em seu processo de evolução constante.

Testado em diferentes plantas

O conceito foi testado em uma ampla variedade de culturas de interesse comercial e respondeu com aumentos de produtividade em condições reais de cultivo entre 10% e 30%. Inclusive com melhoria no desempenho agrícola e alteração na resistência a doenças e pragas de algumas lavouras, com redução de uso de defensivos agrícolas em algumas situações. A planta tratada apresenta outro comportamento metabólico, o vigor é elevado, as folhas ficam mais verdes, a área foliar é aumentada, refletindo em produtividade.

Os microrganismos estão em todo lugar e desempenham um importante papel ecossistêmico. Na agricultura, os microrganismos podem promover o crescimento das plantas, produzindo fitormônios, auxiliando nas trocas de nutrientes pelas raízes ou melhorando o equilíbrio biótico do sistema agrícola, podendo alterar o comportamento das doenças e pragas.

Assim, foram selecionadas lavouras de alta produtividade, sem problemas fitossanitários, para serem doadoras de solo com carga microbiana positiva. Esse solo especial foi adicionado a substratos organicamente preparados e acondicionados a

bags para cultivo das plantas saudáveis, que se desenvolveram até um ponto ideal de recrutamento microbiano: fonte da comunidade microbiana, extraída e estabilizada por um processo industrial.

Experiência com soja, milho, trigo e feijão

Foram realizados muitos testes na cultura da soja, em condições pré-comerciais, sendo um desses testes realizados em São Gabriel do Oeste/MS, com e sem o uso de defensivos, conforme os tratamentos estudados. Os testes apontaram um incremento de 11% na produtividade da oleaginosa, quando comparado à testemunha não tratada, inclusive com incremento na concentração de potássio do tecido vegetal das plantas tratadas. Isso é importante uma vez que o mineral está ligado a algumas funções cruciais da produtividade das plantas.

A metodologia também foi testada em outras culturas, como o trigo, no estado de São Paulo. Nessa cultura, verificou-se expressivo aumento na produtividade da área tratada, de 18% em relação à testemunha. No milho, a produtividade foi 25% maior e, no feijão, o acréscimo foi de 13% na produção quando comparada à planta não tratada. Já nos testes na cultura de cenoura, realizados em Andradadas/MG, a produtividade foi 30% maior.

O perfil bacteriano de plantas inoculadas com o 'pool' de microrganismos foi enriquecido com grupos bacterianos promotores do crescimento de plantas ou ligados a funções específicas de proteção e nutrição, por exemplo. Por um processo industrial, os microrganismos são extraídos das plantas doadoras, que os recrutam de substratos especialmente preparados. Os microrganismos são, então, estabilizados em um pó solúvel em água que pode ser aplicado por duas vias: tratamento de sementes ou pulverização foliar, conforme a cultura.

Por se tratar de um produto capaz de carregar a comunidade microbiana com afinidade à célula viva original da planta cultivada, há uma alteração do microbioma da planta tratada, gerando um enriquecimento de grupos funcionais importantes.

Foi tratada soja com os microrganismos da soja e cenoura com os microrganismos da cenoura, e assim por diante.

Para a escolha do solo doador, fonte dos microrganismos que serão recrutados pela planta de interesse no jardim clonal desenvolvido para essa rota tecnológica, o primeiro marcador é o histórico produtivo e fitossanitário da área de interesse de coleta. Foram analisados os dados coletados pelos produtores mais organizados e sistematizados, visando entender os ambientes de produção de suas áreas e, principalmente, o grau de equilíbrio biótico e abiótico da zona homogênea onde o solo doador poderá ser coletado.

Em termos de classificação de produtividade, como foram buscados solos sempre em áreas de máxima potência biológica e de máximo equilíbrio biótico e abiótico, foram eleitas áreas de alta produtividade que não demandem alto número de entradas para tratamento fitossanitário. Portanto, os padrões dependem de cada espécie agrícola de interesse.

Foi testado o conceito e a rota tecnológica de estabilização dos produtos em diferentes culturas, sempre pensando na interespecificidade dos genomas vegetal e microbiano. E assim tratado soja com o microbioma advindo de plantas saudáveis de soja, cenoura com o microbioma da cenoura e assim por diante. Os testes foram realizados em lavouras comerciais, com colheita mecanizada das parcelas experimentais, visando gerar dados mais confiáveis, após os testes laboratoriais de prova de conceito e os testes em casa de vegetação para desenvolvimento do conceito.

Embora seja um conceito natural, existe uma complexidade atrelada ao processo de industrialização, que, por sua vez, exige investimentos elevados para a produção com qualidade e garantias, além de muita habilidade técnica e gerencial. A tecnologia está licenciada para a empresa RevBio, que desenvolve o processo de produção, com o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), pelo Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE), e se prepara para novas parcerias visando tornar o conceito comercializável. ■