



Técnica de IRM é usada em análise de anomalias em sementes: Imagens por Ressonância Magnética (IRM) ajudam a identificar alterações nos tecidos de sementes

Tecido de semente pode denunciar problemas de perda de germinação

Uma nova pesquisa desenvolvida por especialistas do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da USP tem como principal objetivo identificar alterações nos tecidos de sementes, por intermédio de Imagens por Ressonância Magnética (IRM). O trabalho, que tem obtido resultados inovadores, principalmente pelo fato de ser uma técnica não invasiva, está sendo realizado em conjunto com pesquisadores da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (**Esalq**) da USP, em Piracicaba, e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa/CNPDIA), sediada em São Carlos.

O pesquisador Francisco Guilhien Gomes Junior, da **Esalq**, explica que o projeto consiste em analisar os tecidos internos das sementes, já que eles podem denunciar problemas associados a perda de germinação, procedimento que geralmente é investigado por raios X (imagem 2D), ao invés de IRM. Esta última técnica que, agora, permitirá sanar dúvidas sobre a existência de tecidos deteriorados das sementes pela ação de fungos, é uma das principais linhas de pesquisa do Centro de Imagens e Espectroscopia in vivo por Ressonância Magnética (CIERMag), do IFSC.

Um dos problemas que prejudicam o potencial fisiológico das sementes é a ocorrência de injúrias mecânicas. Podem ser provocadas nas diferentes etapas do processo de produção das sementes, ou seja, na colheita, secagem, debulha, beneficiamento, transporte, armazenamento e semeadura. Durante aproximadamente 20 anos, as empresas produtoras de sementes analisavam essas injúrias usando corantes, onde a reação da fórmula química com o amido da semente denunciava a possível lesão. Só que essa averiguação era superficial e nem sempre a injúria prejudicava a germinação. Então, muitas sementes que eram descartadas, apresentavam potencial para germinar e originar plântulas normais, porque os danos não afetavam o eixo embrionário, conta Francisco Guilhien.

Foi por meio de testes de raios X, no final da década de 1990, que o professor Silvio Moure Cicero, da **Esalq**, comprovou que nem todas as sementes de milho que apresentavam trincas ou fissuras originavam plântulas anormais. A partir dessa observação, várias empresas tiveram mais cuidado ao descartar as suas sementes. Essa descoberta feita pela análise radiográfica representou um avanço significativo do conhecimento sobre a avaliação de injúrias mecânicas em sementes. Então, nossa ideia foi trabalhar com análises tridimensionais, já que a ressonância magnética utiliza princípios diferentes na obtenção de imagens, explica.

Estudos fisiológicos

Outra linha dessa pesquisa envolve os estudos fisiológicos. Guilhien diz que obteve resultados interessantes de IRM, em que pôde observar o fluxo do direcionamento da água para o eixo embrionário da semente o que é inédito. Os pesquisadores conseguiram esse feito analisando os cotilédones e folhas modificadas de sementes hidratadas de soja. Quando hidratamos a semente, observamos a configuração de nervuras de tonalidade hiperintensa, ou seja, o sinal de IRM correspondente à água que estava sendo direcionada ao eixo do embrião, afirma.

De acordo com o professor Alberto Tannús, do Grupo de Ressonância Magnética do IFSC e coordenador do CIERMag, em circunstâncias normais, com a semente seca, esse tipo de estrutura não é observada, já

que é vazia e colapsada. Quando umedecemos a semente, essa estrutura fica cheia de água. Obviamente, ela faz o papel de carrear os nutrientes dos cotilédones ao eixo embrionário. E foi exatamente esse processo que observamos através das Imagens por Ressonância Magnética, diz o docente. Saber determinar as vias da água em uma semente abre uma perspectiva inédita sobre o estudo de fisiologia da germinação. O universo de aplicações realizadas por IRM é fantástico. Já para Guilhien, esses estudos com IRM também abrirão portas para pesquisas relacionadas à maturação de sementes, em que especialistas poderão acompanhar o crescimento e o desenvolvimento das sementes como, por exemplo, as de feijão, soja, amendoim e milho.

Além de ter permitido a análise de anomalias nos tecidos e da distribuição da água durante o processo de embebição das sementes, esse estudo desembocou em nova instrumentação. Além de equipamentos e dispositivos que tiveram que ser projetados e construídos para reproduzir as injúrias nas sementes como um hidratador completamente automatizado e um canhão para ejetar sementes com velocidade controlável, que teve contribuição do aluno de Iniciação Científica, Heitor Pascoal De Bittencourt, os transdutores de IRM receberam um destaque especial. Daniel Martelozo, aluno de doutorado do professor Tannús, está desenvolvendo um equipamento voltado à aquisição de imagens utilizando o conceito de múltiplos receptores, que envolve a construção de transdutores de IRM.

O trabalho original desse aluno foi conduzido no sentido de explorar essa tecnologia, adaptando, por exemplo, peculiaridades da engenharia dos transdutores de IRM que estamos criando, com o propósito de utilizá-los em nossa interação com pesquisadores da neurociência. Naqueles estudos o transdutor de múltiplas bobinas de radiofrequência (RF) é construído seguindo uma abordagem que permitirá moldar um transdutor na cabeça de um rato ou pequeno primata, explica o docente.

Durante o procedimento desse trabalho, os pesquisadores do IFSC notaram que o mesmo sistema de múltiplos canais desenvolvido para aplicações em neurociência, também poderá ser usado na aceleração de aquisição de imagens das sementes. Esta mesma abordagem fornece grandes benefícios quando estendida ao estudo de sementes individuais, como, por exemplo, permitir o estudo em bateladas (batch). Essas análises deverão ser realizadas com, tipicamente, oito canais de recepção esse limite é determinado pela capacidade de recursos dos scanners comerciais, podendo resultar em mais de 32 canais, ou seja, 32 sementes sendo analisadas simultaneamente com as especificações de sensibilidade, resolução e tempo de exame de uma única semente.

Queremos adequar um conjunto de transdutores específico à anatomia das sementes, aproveitando a tendência de desenvolvimento dos conceitos de aquisição distribuída, conclui o professor do IFSC. Este conjunto específico será resultado de uma análise de parâmetros que otimizará o transdutor para aplicações de sementes, permitindo uma melhora expressiva na qualidade das imagens e, conseqüentemente, nas análises de sementes. O sistema, que ainda está sendo desenvolvido, iniciou-se com as atividades de pesquisa de mestrado do aluno Agide Gimenez Marassi, do IFSC.

Mais informações: (16) 3373-9770

Da Assessoria de Comunicação do ISFC

comunicifsc@ifsc.usp.br
Agência USP