

Medida de temperatura de sementes e difusividade térmica de solos por Ressonância Magnética Nuclear

Maria Gabriela Aparecida Carosio¹; Luiz Alberto Colnago²

¹Aluna de doutorado direto em Química Analítica, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, carosio@iqsc.usp.br;

²Pesquisador, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP.

A agricultura tropical e principalmente a do Brasil deverá ser uma das atividades econômicas que sofrerá os maiores impactos com o aumento da temperatura global. Culturas como o feijão, arroz, soja, algodão, milho e cana-de-açúcar sofrerão redução das áreas plantadas. Além disso, o aumento da temperatura dos solos poderá inviabilizar a germinação de sementes de várias culturas comerciais e, também, reduzir o vigor das plântulas. Desta forma, conhecer as propriedades térmicas do solo e de que forma estas influenciarão no plantio torna-se muito importante. Os métodos utilizados hoje em dia para a determinação das propriedades térmicas do solo baseiam-se em termômetros e termopares, porém esses métodos são demorados, imprecisos e não apresentam informações da temperatura na semente. Deste modo, a espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) surge como uma possível ferramenta para obter informações da temperatura diretamente na semente, sem a introdução de termômetros ou a destruição da amostra (semente). Na RMN o tempo de relaxação transversal, T_2 , do óleo em sementes, medidos pela técnica de Carr-Purcell-Meigboom-Gill (CPMG), é muito sensível à temperatura. Com essa técnica é possível realizar experimentos em laboratório e em campo, utilizando um equipamento conhecido como RMN unilateral, e a partir da informação obtida avaliar a transferência de calor para solo e para a semente, além do efeito da temperatura na germinação e vigor de plantas. Assim, o principal objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da semente em função da variação da temperatura diretamente no solo e a partir dessa informação avaliar a difusividade térmica do solo. Para isso, utilizou-se um equipamento de RMN de baixo campo com a sequência CPMG, que é uma técnica rápida, que não destrói a amostra e ainda há a possibilidade de aplicação em campo, utilizando um equipamento de RMN de campo remoto. O equipamento e a técnica permitiram simular condições reais e obter valores confiáveis de temperatura sem a utilização dos termômetros convencionais ou termopares que necessitam ser inseridos e causam erros e alteração dos resultados. Usar a semente como sensor é promissor, pois além de se poder obter informação de como o calor se comporta em determinado tipo de solo é possível obter informações do quanto de calor esta chegando até a semente, podendo prever se ela irá germinar corretamente ou se o calor acabará matando-a ou prejudicando seu desenvolvimento. Além disso, foi possível obter informações de uma propriedade física importante do solo, a difusividade térmica. Com ela, foi possível prever o quão rápido ou quão lento o calor da superfície chegará à semente. Isso é de extrema importância, pois com o aumento da temperatura global, entender como a semente está se comportando e o quanto de calor esta chegando a ela torna-se vital para saber como as culturas de determinada região irão reagir a esse aumento de temperatura.

Apoio financeiro: FAPESP.

Área: Instrumentação Agropecuária.