

Desenvolvimento de revestimentos poliméricos para liberação controlada de ureia

Ricardo Bortoletto Santos¹
Wagner Luiz Polito²
Caue Ribeiro de Oliveira³

¹Aluno de mestrado em Química, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, ricbortolettosantos@hotmail.com;

²Professor do Departamento de Química e Física Molecular, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP;

³Pesquisador, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

O crescimento da população mundial traz como consequência direta a busca cada vez maior de uma agricultura altamente produtiva e sustentável. Isto requer uso de nutrientes de modo que haja proporcionalidade entre a aplicação e a demanda de fertilizantes. Daí decorre uma crescente busca por materiais de revestimento, para que, ao serem aplicados sobre a superfície de sólidos, controlem a liberação de espécies fertilizantes ou mesmo, de um princípio ativo para o controle de pragas e doenças. Com isso, reduzem-se as quantidades aplicadas no solo e/ou plantas, com grande impacto na redução de custos e de efeitos indesejáveis de deriva e/ou excessos na aplicação, tornando a prática agrícola mais sustentável econômica e ambientalmente. Uma das mais importantes aplicações de materiais de revestimento na agricultura consiste no revestimento ou encapsulamento da ureia. Este insumo mineral é útil devido ao seu elevado conteúdo de nitrogênio (entre 44 a 46 % em massa). Porém, tem-se uma desvantagem devido às perdas por volatilização e por lixiviação (em torno de 17 a 50 %), levando a uma perda que chega a 50% quando se compara a ureia revestida com o material não revestido. Assim, este trabalho tem como finalidade propor uma nova abordagem de análise instrumental espectrofotométrica, potenciométrica e condutimétrica para ensaios acelerados de dissolução controlada de espécies revestidas, além de desenvolver e avaliar novos sistemas de revestimentos poliméricos, a partir de poliuretanas (PU), para liberação controlada de ureia. O trabalho foi dividido em quatro etapas: (i) preparação dos materiais para revestimento, tendo por base polióis derivados do óleo de mamona e óleo de soja; (ii) desenvolvimento de uma célula de medida com um sistema de controle térmico e inserção de eletrodos; (iii) execução dos ensaios de liberação em água para verificar a influência da porcentagem de PU na taxa de liberação; e (iv) avaliação da instrumentação proposta. A partir dos ensaios de liberação nota-se que o aumento da porcentagem de polímero, retarda a taxa de liberação da ureia, visto que ensaios utilizando 4,5% estendem-se a liberação por até 40 dias. Também, pode-se observar que a liberação lenta apresenta uma faixa ótima de revestimento, já que para materiais contendo 7,5% de PU (base óleo de soja) o comportamento se assemelha ao de 4,5%. E materiais contendo PU proveniente de polióis à base de óleo de mamona apresentam melhor retenção do que a PU de óleo de soja. Por fim, a célula de medida elaborada foi dimensionada para adequar e padronizar procedimentos envolvendo liberação controlada, tendo como enfoque um projeto mecânico que obtenha o máximo de controle de parâmetros físicos e geométricos nos ensaios. Desta forma, outros estudos estão sendo feitos para definir a melhor condição para uma futura aplicação da célula desenvolvida, além de estudos de liberação, destacando-se a liberação em ácido cítrico (a fim de mimetizar os ácidos orgânicos presentes no solo) e em ácido clorídrico (prevendo condições drásticas).

Palavras-chave: Poliuretanas, Liberação Controlada, Óleo de Soja, Óleo de Mamona e Ureia.

Apoio financeiro: CNPQ.

Área: Agricultura de precisão/ Instrumentação Agropecuária/ Novos Materiais e nanotecnologia.