

Liberação controlada de fertilizante fosfatado empregando revestimento de poliuretana à base de óleo de mamona: estudo da liberação de fósforo

Diego Fernandes Da Cruz¹
Ricardo Bortoletto-Santos²
Wagner Luiz Polito³
Caue Ribeiro de Oliveira⁴

¹Aluno de graduação em Bacharelado em Química, Instituto de Química de São Carlos Universidade de São Paulo, São Carlos, SP. Bolsista PIBIC/CNPq, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP; diegocruz@iqsc.usp.br;

²Aluno de Doutorado em Química Analítica, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP;

³Professor do Departamento de Química e Física Molecular, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP;

⁴Pesquisador da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

Na agricultura, há uma crescente busca por materiais que controlem a liberação de um nutriente ou de um princípio ativo. No entanto, a efetividade desta estratégia depende que o polímero formado apresente boa aderência, reatividade com a superfície do grânulo, homogeneidade na aplicação, além de um eficiente controle cinético da liberação. Dessa forma, polímeros são usualmente empregados como revestimentos, de modo que ao serem aplicados sobre os grânulos, formam filmes semipermeáveis, que auxiliam no retardo da liberação, bem como minimizam os impactos ambientais e perdas por lixiviação e imobilização. Portanto, este estudo avaliou a aplicação de poliuretana (PU), a partir de óleo de mamona, como revestimento em grânulos de DAP (Diamônio Fosfato - $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$), a fim de analisar a influência da espessura aplicada, a estabilidade do recobrimento, a interface de deposição e o tempo total de liberação. O trabalho foi dividido em três etapas: (i) preparação dos grânulos de DAP revestidos com PU em proporções de 1,5% a 9,0% (em massa); (ii) caracterização e avaliação da interface entre DAP+PU; (iii) ensaio de liberação em água para avaliar a influência do teor (em %) de revestimento na liberação de fósforo. Os resultados de caracterização demonstraram que o polímero forma um filme coeso e com boa interação com o fertilizante, permitindo obter recobrimentos com boa adesão. A partir dos resultados de liberação, notou-se que é possível se obter coatings de boa performance de liberação, atingindo tempos totais de liberação em imersão em água superiores a 500 horas (fertilizante revestido com 9,0% de polímero). É importante ressaltar que a irregularidade dos grânulos interfere no recobrimento, de modo que materiais com 1,5% de polímero apresentaram liberação semelhante a do fertilizante sem revestimento. Entretanto, verificou-se que materiais com quantidades reduzidas de PU (da ordem de 3 a 6%) já apresentam retardos significativos na liberação, como os materiais revestidos com 4,5% de PU que atingiu 80% de liberação de fósforo em, aproximadamente, 125 horas. Por fim, os resultados sugerem que o processo de liberação se deu por permeação do fertilizante pelo filme formado, contribuindo para o design de sistemas mais efetivos de controle de liberação de fósforo.

Apoio financeiro: Embrapa – CNPQ – PIBIC - N° Processo: 116732/2015-6

Área: Novos materiais e Nanotecnologia

Palavras-chave: Óleo de mamona, liberação controlada, poliuretana,