

Desenvolvimento de nanocompósitos de poliuretana com nitretos de carbono cristalinos para liberação controlada de nutrientes

Júlia Antoneli Ibanhes¹; Guilherme F. S. R. Rocha²; Marcos A. R. da Silva³; Ivo F. Teixeira⁴; Ricardo Bortoletto-Santos⁵; Caue Ribeiro⁶

¹ Aluna de graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP. Bolsista PIBIC/CNPq, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP; juliaantoneli@estudante.ufscar.br

² Mestrado em Química, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP.

³ Doutorado, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP.

⁴ Professor do Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

⁵ Professor do Programa de pós-graduação em Tecnologia Ambiental, Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), Ribeirão Preto, SP.

⁶ Pesquisador da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

Apesar do uso indispensável de fertilizantes agrícolas para atingir os níveis atuais de produtividade, os nutrientes químicos têm sua eficácia de uso limitada por problemas como volatilização de amônia, lixiviação e/ou imobilização nos solos. Uma estratégia para racionalização da aplicação é proteger o fertilizante com materiais poliméricos de revestimento, porém a eficiência da maioria dos produtos comercialmente disponíveis é limitada por uma atuação apenas como barreira física para liberação do insumo, em que a liberação é determinada pela fratura do revestimento. Para maximizar a efetividade dessa estratégia, o polímero formado deve ser capaz de controlar a difusão das espécies solúveis do insumo através de sua estrutura, permitindo que a barreira assuma um papel ativo e não somente a de um obstáculo físico. Dessa forma, nitretos de carbono finamente dispersos (na forma de nanocompósitos) poderiam atuar como barreiras difusionais internas, reduzindo a espessura necessária para efetivo controle. Assim, esse trabalho estudou e desenvolveu nanocompósitos a partir da dispersão de poly(heptazina imida), em uma matriz de poliuretana (PU) à base de óleo de mamona, bem como avaliar o controle na liberação de ureia. O trabalho foi dividido em três etapas: (i) preparação dos grânulos de ureia revestidos com PU em proporções de poly(heptazina imida); (ii) caracterização e avaliação dos nanocompósitos preparados; (iii) ensaio de liberação em água para avaliar a influência na liberação inicial de ureia. Os resultados de caracterização demonstraram que o nanocompósito formou um filme uniforme e com boa interação com o fertilizante, permitindo obter recobrimentos com boa adesividade. Também, a partir dos ensaios de liberação em água, os resultados mostraram que o uso de nanocompósitos de poliuretana contendo poly(heptazina imida) permitiu alterar o comportamento de liberação da ureia, mostrando que o revestimento possibilita a interação com o fertilizante e atua como barreira física.

Apoio financeiro: CNPq, FAPESP, CAPES e Embrapa.

Área: Engenharias

Palavras-chave: Nitreto de Carbono, Poli(heptazina imida), Fertilizante, Liberação Controlada, Poliuretana

N. do Processo PIBIC/PIBITI: 138.558/2022-1