

Utilização de ciclodextrina ancorada em sílica na formação de complexos de inclusão e liberação controlada de herbicida

Lucas Bragança de Carvalho*¹ (IC), Luciana de Matos Alves Pinto¹ (PQ).

* lucasufla@hotmail.com

¹ Universidade Federal de Lavras – Departamento de Química – Cx Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras – MG.

Palavras Chave: Ciclodextrinas, Complexos de Inclusão, Herbicidas.

Introdução

O crescimento da atividade agrícola no país tem gerado uma demanda cada vez maior para o uso de agroquímicos. O grande problema do uso de defensivos é que grande parte é perdida antes de atingir o seu alvo por evaporação, lixiviação, escoamento ou degradação biológica induzindo ao uso destes em quantidades muito maiores que a necessária para combater as pragas [1]. Para contornar este problema foi proposto neste trabalho a utilização de sistemas de liberação controlada utilizando ciclodextrinas (CDs) ancoradas covalentemente em sílica polimérica.

Por ser um sistema promissor, o uso de CDs como sistema de liberação modificada de agroquímicos tem se expandido ultimamente [2]. Esses agentes possuem um exterior hidrofílico e uma cavidade hidrofóbica o que permite a formação de complexos de inclusão molecular e alteração das propriedades físico-químicas de moléculas, como a solubilidade em água, a estabilidade e a disponibilidade [3].

Resultados e Discussão

Os estudos foram conduzidos utilizando-se o herbicida atrazina (ATZ), β -CD e a β -CD ancorada em sílica (CDSI). A cinética de complexação da ATZ na cavidade da CD foi realizada em meio aquoso com quantidades equimolares das substâncias realizando-se leituras no comprimento de onda de máxima absorção da ATZ (220 nm) até o sistema atingir o equilíbrio. O comportamento da curva cinética sugere a formação do complexo de inclusão ATZ/CD, visto que o aumento na absorbância é um indicio de alterações físico-químicas para a molécula convidada. Esta reação de complexação foi caracterizada como de primeira ordem com a constante, k , de $8,72 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$.

Complexos sólidos, entre ATZ/CDSI, foram obtidos misturando-se quantidades equimolares de CDSI e ATZ em solução de acetona e água 4:1 por 12 horas. Evaporou-se os solventes em evaporador rotativo e fez-se a suspensão da amostra em água ultra pura, que foi congelada e liofilizada.

As amostras foram submetidas às caracterizações por espectroscopia na região do infravermelho (IV) e por calorimetria diferencial de varredura (DSC).

Mudanças na temperatura de remoção das moléculas de água inclusas no interior da CD são indícios da formação dos complexos de inclusão, porém foram observados apenas em amostras preparadas com β -CD e ATZ. Assim, no caso da CDSI, a formação do complexo pode estar suprimindo a degradação da molécula de ATZ. Devido à diferença entre a massa específica de CDSI e ATZ ser alta os termogramas obtidos demonstram as mesmas características.

As análises dos espectros de IV indicam a existência de interações entre a ATZ e a CD sugerindo que a inclusão deve estar ocorrendo no complexo liofilizado.

Testes de liberação da ATZ foram conduzidos em sistema de diálise. Pela análise das curvas (Figura 1) observa-se que em 40 horas (2400 min) cerca de 83% da ATZ é liberada, enquanto que a ATZ complexada apresenta liberação de cerca de 62%.

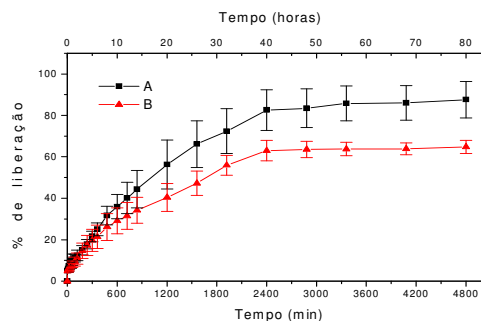


Figura 1. Curva de liberação da atrazina pura (A) e atrazina em CDSI (B).

Conclusões

O estudo mostrou-se promissor por apresentar uma tecnologia capaz de alterar a velocidade de liberação da ATZ, o que pode contribuir para a melhoria de sua ação, evitar aplicações excessivas e diminuir riscos toxicológicos ao aplicador.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG e ao CAPQ.

¹ Airoidi, C & Prado, A. G. S. *Thermochim Acta*. **2002**, 394, 163-169.

² Venturini, C. G; Nicolini, J; Machado, C; Machado, V. G. *Quim Nova*. **2008**, 31, 360-368.

³ Harata, K. *Chem Rev*. **1998**, 98, 1803.