

Dessorção controlada de potássio a partir de hidrogéis polissacarídicos suportados em redes formadas por PAAm e PMAA

Adriel Bortolin^{1*} (IC), Fauze A. Aouada² (PG), Luiz H. C. Mattoso³ (PQ) – drielb@hotmail.com

¹ Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, ² Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP, ³ Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio (LNNA), Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

Palavras Chave: dessorção controlada, CMC, fosfato de potássio.

Introdução

Com o desenvolvimento de novas tecnologias, a busca por materiais “inteligentes” aumentou consideravelmente¹. Neste intuito surgiram os hidrogéis², que são materiais formados por redes poliméricas que possuem a habilidade de absorver grande quantidade de água, bem como uma solução de nutriente e liberá-la de forma controlada³ evitando assim diversos prejuízos financeiros e ambientais, uma vez que o hidrogel é biodegradável.

Neste trabalho foi estudado o efeito do polissacarídeo CMC no processo de sorção e dessorção do nutriente fosfato de potássio a partir de um novo hidrogel baseado em acrilamida (AAm) e ácido metacrílico (MAA). A concentração de CMC foi variada de 0 a 1,0 %, com intervalos de 0,25%. Foi adotada a notação hidrogel 1-5, sendo que os hidrogéis 1 e 5 contêm 0 e 1,0 % de CMC, respectivamente.

Resultados e Discussão

As medidas de sorção e dessorção controlada do nutriente fosfato de potássio foram quantificadas por meio de um condutímetro. Os resultados indicaram que a presença de CMC provoca uma maior interação entre o hidrogel e o nutriente e também influencia na capacidade do hidrogel dessorver tal nutriente.

No entanto a capacidade do hidrogel sorver e dessorver o nutriente, além de estar diretamente relacionada com a quantidade de CMC, ela está também intimamente ligada ao grau de intumescimento. Como observada na Tabela 1, os valores de grau de intumescimento no estado de equilíbrio (Q_{eq}), quantidade sorvida e dessorvida aumentam consideravelmente com o aumento da concentração de CMC. Porém quando a concentração de CMC ultrapassa 0,5% há um decréscimo acentuado nas três propriedades. Isto é um indicio de um aumento da compactação das cadeias poliméricas, provavelmente favorecido por possíveis entrelaçamentos entre segmentos de CMC-PAAm e/ou CMC-PMAA. Este efeito dificulta o processo de difusão de moléculas de água e nutrientes, assim como o relaxamento das cadeias do hidrogel, fazendo com que ocorra tal decréscimo.

Tabela 1. Valores de Q_{eq} , quantidade e percentagem de nutriente sorvida e dessorvida pelos respectivos hidrogéis.

Gel	Q_{eq}	Qtidade sorvida (mg/g)	Qtidade dessorvida (mg/g)	% dessorvida
1	80,3 ± 0,5	33,9 ± 3,5	27,9 ± 3,9	82,3 ± 3,0
2	86,9 ± 6,6	50,5 ± 2,9	34,0 ± 1,4	67,3 ± 0,5
3	123,4 ± 3,9	68,3 ± 4,5	38,0 ± 1,7	56,6 ± 0,8
4	72,1 ± 0,1	50,2 ± 0,6	27,5 ± 1,2	54,7 ± 1,1
5	28,2 ± 1,6	44,7 ± 2,5	22,2 ± 0,2	49,7 ± 1,5

Além de aumentar consideravelmente a capacidade de sorção e dessorção dos hidrogéis, a presença de CMC melhorou significativamente o tempo de dessorção do processo. O hidrogel 1 (sem CMC) dessorveu todo nutriente incorporado em aproximadamente 4 horas. Para hidrogéis contendo CMC esse tempo se estendeu para aproximadamente 24-30 horas. Observou-se ainda para todos os hidrogéis, que sua cinética de dessorção se manteve sustentada até o final do estudo, em torno de 50 horas.

Conclusões

Os hidrogéis sintetizados demonstraram ser viáveis para aplicação na agricultura como veículos carreadores em processo de dessorção controlada.

Agradecimentos

CNPq, FAPESP, Embrapa, FINEP/LNNA pelo suporte financeiro.

¹ Murphy, E. B. e Wudl, F. *Prog. Polym. Sci.* **2010**: 1, 223.

² Oviedo, I. R.; Mendez, N. A. N.; Gomes, M. P. G.; Rodrigues, H. C. e Martinez, A. R. *Int. J. Polym. Mater.* **2008**: 57, 1095.

³ Xie, L.; Liu, M.; Ni, B.; Zhang, X. e Yanfang, W. *Chem. Eng. J.* **2011**, in press.