

Sistema de Poli(succinato de butileno) para liberação de ureia

Michelle P. Oliveira dos Santos^{*1} (PG), Roselena Faez²(PQ), Fernando Gomes de S. Jr¹ (PQ)

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, CT, Bloco J, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *micoliveira@ima.ufrj.br

²Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Naturais, Matemática e Educação. Rodovia Anhanguera, km 174 SP-330 - Araras, SP – Brasil

Palavras Chave: Ureia, Poli(succinato de butileno), fertilizantes, sistema PBS/ureia.

Introdução

Segundo a ONU, o crescimento populacional que ocorrerá nas próximas décadas aumentará a demanda por alimentos, fazendo-se necessário, portanto, estudos sobre rotas alternativas para a produção agrícola¹. Um dos fatores que contribuem para a produtividade agrícola é o uso de fertilizantes para reposição de nutrientes no solo com a finalidade de satisfazer a necessidade das culturas. Todavia, problemas como lixiviação, volatilização, desnitrificação e erosão são fatores preocupantes para uma maior disponibilidade e melhor eficiência desses insumos. Uma forma para reduzir essas questões é o uso de sistemas poliméricos para liberação desses fertilizantes, de forma lenta e controlada, a partir de biopolímeros e polímeros biodegradáveis². Entre estes, o Poli(succinato de butileno) (PBS) é um poliéster alifático, insolúvel, que atende estes quesitos. Neste trabalho, o PBS é testado como base para um sistema polimérico com ureia, um dos fertilizantes mais utilizados, visando diminuir a solubilidade deste, produzindo um sistema com um perfil de liberação diferenciada.

Resultados e Discussão

O PBS foi obtido a partir de uma policondensação em massa entre o ácido succínico e 1,4-butanodiol em duas etapas: (i) esterificação, com duração de 5 h e (ii) outra de uma transesterificação, na presença de um catalisador (Tetrabutoxido de titânio - $Ti(OBu)_4$), com duração de 12 h.

O sistema de PBS com ureia foi preparado por fusão do polímero, seguida da adição de ureia (10% m/m).

A cristalinidade da ureia, do PBS e do sistema de PBS/ureia foram calculados a partir da difração de raios X sendo iguais à 95%, 39% e 30%, respectivamente. A diferença de cristalinidade do sistema PBS/ureia em relação ao polímero se deve ao fato de que, para o preparo do sistema, o polímero é fundido e rapidamente resfriado, o que diminui sua cristalinidade.

A análise termogravimétrica demonstra uma boa estabilidade térmica do PBS (409°C), porém a adição de ureia, que apresenta uma menor temperatura de degradação, dá ao sistema PBS/ureia duas temperaturas de degradação, 204°C, referente a ureia e 403°C, referente a temperatura de degradação do polímero, que apresenta uma ligeira queda devido a mistura com a ureia.

A Figura 1 mostra a liberação de ureia do sistema PBS/ureia com o tempo (ensaio realizado em meio aquoso, utilizando um dissolutor, a 37°C, rotação de 50 rpm e pH neutro por 6h). A solubilidade da ureia pura e macerada também foi avaliada nas mesmas condições de agitação, temperatura e pH.

A ureia se dissolveu em água instantaneamente. Porém o sistema PBS/ureia libera gradativamente a ureia no meio, demonstrando um perfil de liberação mais lento, que pode ser muito útil em aplicações que envolvam sistemas fertilizantes melhorados.

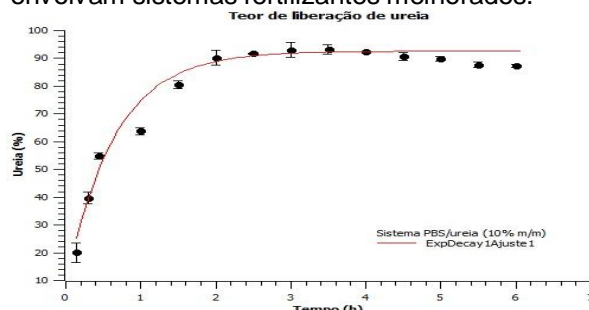


Figura 1. Massa de ureia liberada pelo composto de PBS com 10% de ureia.

Conclusões

O PBS diminuiu a solubilidade da ureia de forma relevante, sugerindo a utilização desse sistema como um material ferti-liberador.

Agradecimentos

CNPQ, Faperj, CAPES e FINEP

¹ KHARAS, HOMI. The emerging middle class in developing countries. OECD Development Centre Working Paper n° 285. 61p. 2010.

² YAN, XIANG; JIN, JI-YUN; HE, PING; LIANG, MING-ZAO. Recent Advances on the Technologies to Increase Fertilizer Use Efficiency. *Agricultural Sciences in China*, v. 7, n. 4, p. 469-479, 2008.