

Avaliação das propriedades mecânicas e de barreira ao vapor de água em filmes sintetizados a partir de HPMC e microfibras de celulose

Márcia R. de Moura¹ (PG), Marcos V. Lorevice² (IC), Valtencir Zucolotto¹ (PQ), Luiz H. C. Mattoso^{3*} (PQ) – mattoso@cnpdia.embrapa.br

¹Universidade de São Paulo, Instituto de Física de São Carlos, SP; ²Universidade de São Paulo, Licenciatura em Ciências Exatas, São Carlos, SP; ³Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP.

Palavras Chave: microfibras de celulose, hidroxipropil metilcelulose, propriedades mecânicas.

Introdução

Alguns desafios que enfrentam a indústria de alimentos na produção de embalagens e que devem ser melhorados são: i) propriedades mecânicas das películas; ii) aspecto ambiental, utilização de materiais biodegradáveis na síntese das embalagens e iii) permeabilidade ao vapor de água.¹

Com base em recentes pesquisas, o derivado de celulose, hidroxipropil metilcelulose (HPMC) é um promissor material para ser aplicado em filmes para alimentos. Entretanto filmes de HPMC apresentam pobres propriedades mecânicas e de barreira de água. Levando-se em conta a questão ambiental, a utilização de fibras derivadas de celulose, em compósitos, tanto em plásticos para embalagens quanto em compósitos reforçados para construção civil é de grande interesse atualmente.²

Com base nisso, nosso trabalho é utilizar microfibras de celulose (CnF1) com o objetivo de melhorar ainda mais, quando comparado as fibras em tamanho maior (CF1), as propriedades mecânicas e de barreira ao vapor de água dos filmes de HPMC.

Resultados e Discussão

Para desaglomerar as fibras comerciais (CF1) e reduzir o tamanho médio foi utilizado um Microfluidizador[®] modelo M-110EH-30 (Newton, MA, USA). Para o preparo dos filmes foi empregada a técnica de “casting”. Realizaram-se análises de propriedades mecânicas, com base em ensaios de tração e análises de permeabilidade ao vapor de água.³

A redução do tamanho utilizando o Microfluidizador[®] foi realizada com sucesso. As fibras CF1 apresentaram um tamanho de $37,5 \pm 2,5$ μm . Com a passagem de 7 vezes pelo aparelho o tamanho médio foi reduzido para $6,8 \pm 0,5$ μm e com 10 passagens o tamanho foi $5,2 \pm 0,4$ μm . Introduzindo essas microfibras nos filmes observamos que o filme final apresentou-se com boa manuseabilidade, continuidade e homogeneidade. O valor de tensão para filmes de

HPMC puro é de $28,3 \pm 1,0$ MPa. Pode-se observar que ocorre um acréscimo nos valores de tensão dos filmes com a diminuição no tamanho das fibras inseridas nos filmes. Filmes contendo somente fibras (CF1) apresentaram tensão de $18,4 \pm 1,5$ MPa. Com a adição das microfibras esse valor apresentou acréscimo, com valores de: $42,7 \pm 1,9$ e $52,3 \pm 1,3$ MPa para filmes contendo microfibras após 7 e 10 passagens, respectivamente. Esse efeito é atribuído a melhor dispersão das microfibras na matriz do filme quando comparado com as fibras de tamanho maior.

Em adição as propriedades mecânicas, as propriedades de barreira do vapor de água dos filmes é um fator importante para várias aplicações na indústria de alimentos. A permeação ao vapor de água através do filme controle de HPMC foi de $0,79 \pm 0,03$ g mm/ kPa h m². Para filmes contendo CF1 a permeabilidade foi de $0,94 \pm 0,03$ g mm/ kPa h m².

Com a adição das microfibras esse valor apresentou decréscimo, com valores de: $0,48 \pm 0,01$ e $0,45 \pm 0,02$ g mm/ kPa h m² para filmes contendo microfibras após 7 e 10 passagens, respectivamente. Maior dispersão das partículas menores na matriz torna mais difícil o caminho que a água tem que percorrer para permear. Isto provoca diminuição ao vapor de água nesses filmes.

Conclusões

A adição de microfibras nos filmes melhorou as propriedades mecânicas e de barreira ao vapor de água. Esse efeito foi maior para filmes contendo microfibras com tamanho menor ($5,2 \pm 0,4$ μm), ou seja, após 10 passagens no Microfluidizador[®]. Assim, microfibras com tamanho menor, apresentaram maior contribuição na melhoria das propriedades dos filmes de HPMC.

Agradecimentos

USDA, MCT/FINEP, FAPESP, CNPq e EMBRAPA.

¹ Moura, M. R. de; Aouada, F. A.; Avena-Bustillos, R. J.; McHugh, T. H.; Krochta e J. M.; Mattoso, L. H. C. J. *Food Eng.* **2009**, 92, 448.

² Azeredo, H. M. C. de. *Food Res. Int.* **2009**, 42, 1240.

³ Gontard, N.; Guilbert, S. e Cuq, J. L. J. *Food Sci.* **1992**, 57, 190.