

Modelagem da difusão da sacarose e frutooligosacarídeos em pedaços de melão: aplicação do método de elementos finitos

Karina G. Angilelli (PG)*, Juliane R. Orives (IC), Ivanira Moreira(PQ), Elisângela T. Silva (IC), Hágata C. da Silva (IC), Jaqueline L. Pereira (IC), Rodolfo L. Coppo (PG). *kaangilelli@yahoo.com.br

Departamento de Química, Universidade Estadual de Londrina, CP6001, CEP 86051-990. Londrina-PR

Palavras Chave: Desidratação osmótica, método de elementos finitos.

Introdução

A técnica da desidratação osmótica tem sido utilizada em frutas e vegetais com o intuito de se produzir alimentos de umidade intermediária ou então como pré-tratamento para processos de secagem¹. A desidratação ocorre com o alimento submetido a soluções (de açúcares ou sais) de altas pressões osmóticas que promovem a remoção da água não-ligada presente no sólido. Nesta técnica há no mínimo dois fluxos simultâneos: a entrada dos sólidos no alimento e a saída de água para a solução osmótica². O objetivo deste trabalho foi modelar o processo de difusão de três componentes (sacarose, frutooligosacarídeos e água) em pedaços de melão obter seus coeficientes de difusão através do software COMSOL Multiphysics 3.4 que é baseado no método de elementos finitos.

Resultados e Discussão

Os pedaços de melão cortados em tronco foram submetidos a solução osmótica estática de 42g sacarose/100g_{solução} e 18g FOS/100g_{solução}. As concentrações dos açúcares e de água durante o processo de desidratação foram obtidas através das análises de umidade, BRIX (sólidos solúveis) e quantificação de FOS através de kit enzimático Megazyme (Método AOAC 999.03/ Método AACC 32.32). Estes resultados foram utilizados para otimizar os coeficientes de difusão principais e cruzados que são utilizados pelo software COMSOL Multiphysics 3.4 na simulação do processo. Este software calcula as concentrações dos componentes da difusão no biossólido através do método de elementos finitos. A malha tetraédrica utilizada na simulação foi gerada automaticamente, sendo composta por 5440 elementos com 24948 graus de liberdade e, a partir dela foi obtida a estimativa dos coeficientes de difusão (principais e cruzados). A Figura 1 mostra o perfil de distribuição da água e da sacarose após 28 horas. Neste tempo o processo estava estabilizando-se, sendo que as maiores taxas de difusão foram observadas nas primeiras 5 horas. Os erros foram de 2,7% para a sacarose, 2,5% para a água e 14% para o FOS.

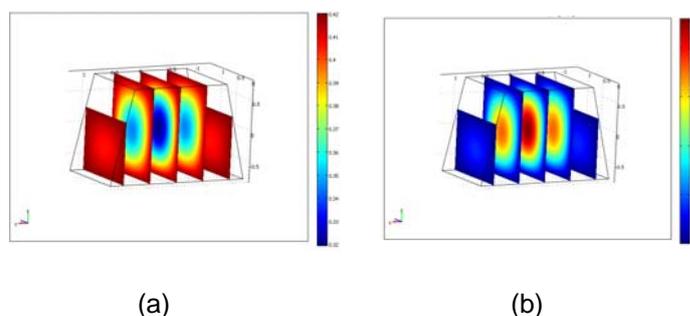


Figura 1. Perfil de concentração de a) sacarose e b) água no melão, após 28 horas de imersão.

A figura 2 mostra o ajuste dos dados experimentais em relação ao simulado.

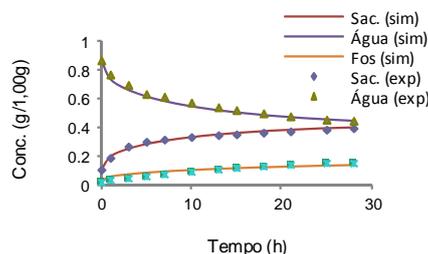


Figura 2. Perfil de distribuição dos dados experimentais e simulados ao longo do tempo.

Conclusões

Os resultados obtidos através da simulação foram bem ajustados aos dados experimentais, evidenciando a validade da aplicação do método de elementos finitos na modelagem do processo de difusão multicomponente. O que é uma ferramenta útil para determinação das concentrações médias de solutos e água na indústria de alimentos.

Agradecimentos

À Capes, à UEL e à Fundação Araucária.

¹ Sagar, V. R. e Suresh, P. K. *J. of Food Sci. and Technol.* **2010**, 47, 15.

² Lewicki, P. P. e Lenart, A. *In Handbook of industrial drying*, 3 ed. **2007**, p. 665.