

DIFUSÃO MULTICOMPONENTE DURANTE O PROCESSO DE SALGA DE OVOS DE CODORNA. INFLUÊNCIA DA RESISTÊNCIA OFERECIDA PELA PELÍCULA.

¹Hágata Cremasco (IC); ^{1*}Dionisio Borsato (PQ); ¹Bruna A. D. Ferreira (IC); ¹Letícia T. Chendynski (IC); ¹Lívia Ramazzoti Chanan Silva (IC). dborsato@uel.br

¹Departamento de Química da Universidade Estadual de Londrina.

Palavras Chave: lei de Fick, método de elementos finitos.

Introdução

A relação do NaCl com problemas de hipertensão arterial tem levado a uma redução dos níveis desse sal na produção de alimentos em geral. O KCl tem sido usado como substituto parcial do NaCl, durante a salga, pois ele não pode ser substituído completamente sem afetar a aceitabilidade do produto final. Este processo pode ser feito por meio de agitação, que exige gasto de energia, ou estático. Neste trabalho foi simulada a difusão simultânea que ocorre durante a salga de ovos de codorna em salmoura estática e agitada, de composição salina (NaCl/KCl), com objetivo de verificar a influência da película formada na superfície do ovo durante a difusão dos sais.

Resultados e Discussão

O modelo teórico utilizado resultou de uma generalização da 2ª lei de Fick em regime não estacionário para difusão de dois solutos. O programa computacional COMSOL Multiphysics 5.0, que utiliza o método de elementos finitos (MEF), foi empregado para modelar a difusão multicomponente, no sistema NaCl-KCl-água no ovo de codorna¹. Foi utilizada uma malha extra-fina com 467674 elementos tetraédricos para a simulação. Em ambos os casos, estático e agitado, as concentrações iniciais dos sais no ovo e na salmoura foram os mesmos, Tabela 1.

Tabela 1. Concentrações iniciais de sais no ovo e na salmoura.

	NaCl	KCl
Salmoura	2,1 (g 100 mL ⁻¹)	0,90(g.100 mL ⁻¹)
Ovo	0,47(g.100g ⁻¹ (NaCl+KCl+água))	0,21(g.100g ⁻¹ (NaCl+KCl+água))

O tempo para que as concentrações dos sais no ovo atingissem a mesma concentração da salmoura foi em aproximadamente de 50 horas¹. No entanto a simulação foi feita nos tempos de 0; 0,01; 0,05; 0,1 e 0,5 h devido ao alto tempo requerido para a simulação, em torno de 35 h, e também porque a influência da película quando ocorre, acontece no início do processo de difusão. Os gráficos a seguir representam a variação da concentração dos sais em relação a distância no eixo x do ovo, nos tempos descritos acima. É possível verificar que tanto para o NaCl quanto para o KCl houve influência da película no sistema estático. Em ambos os casos estáticos, figuras b e d, é possível verificar que nos primeiros tempos a concentração de sais na superfície do ovo é bem menor que da salmoura. Enquanto que nos

sistemas agitados esse fenômeno é menos pronunciado. O que é esperado uma vez que a agitação pode destruir a película formada inicialmente. Porém para o KCl mesmo no caso agitado, figura c, já existe um comportamento que indica a dificuldade de entrada de sólidos no alimento, onde a concentração da superfície no tempo de 0,01h é em torno de 0,45 (g.100g⁻¹ (NaCl + KCl + água)). Mas ainda assim está mais próximo a concentração da salmoura do que no caso estático cuja a concentração para este mesmo tempo é 0,3 (g.100g⁻¹ (NaCl + KCl + água)).

Esse comportamento para o KCl em sistema agitado pode ser explicado por seu gradiente de concentração que é pequeno se comparado ao NaCl.

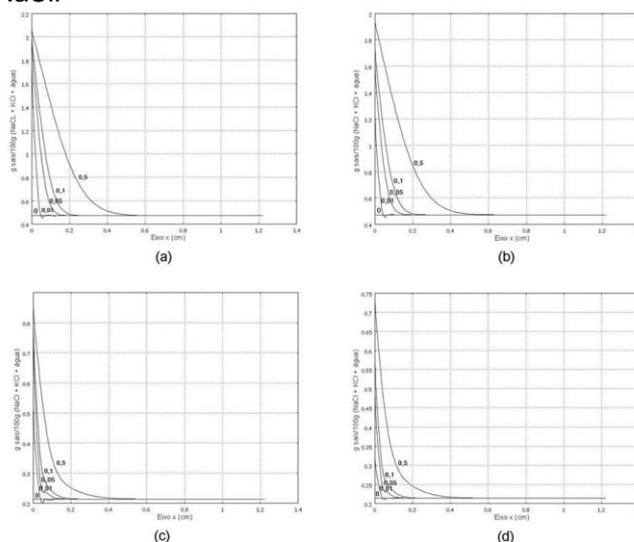


Figura 1. Variação da concentração em relação a espessura do ovo nos tempos de 0, 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, a) NaCl- Agitado, b)NaCl- Estático, c) KCl- Agitado, d)KCl- Estático.

Conclusões

Foi possível verificar que existe influência da película para salga feita de forma estática indicando que ocorre formação de um filme fino que dificulta a entrada dos solutos no alimento.

Agradecimentos

A UEL, CNPq e Capes pela concessão de bolsas.

¹ BORSATO, D.; MOREIRA, M.B.; MOREIRA, I.; PINA, M.V.R.; SILVA., R.S.S.F.; BONA, E. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2012, 32, 281.