

Ivan Mandelman

CESIMAR, FI-UNPSJB, Argentina

ivan_mandelman@hotmail.com

El langostino patagónico (*P. muelleri*) es uno de los recursos más importantes de nuestro país. Durante su procesamiento, los langostinos son sumergidos en una solución metabisulfito de sodio (MB), para prevenir la aparición de manchas negras (melanosis). Este aditivo presenta grados de toxicidad con consecuencias en la salud humana, por lo que su uso en exceso limita las exportaciones. Biopolímeros naturales no tóxicos, como el quitosano (QS), poseen propiedades antibacterianas y antipardiantes y se podrían aprovechar como soluciones soporte y disminuir parcialmente los aditivos sintéticos. Determinar la factibilidad del uso de diferentes soluciones conteniendo MB presenta el desafío de estudiar un fenómeno de transferencia de materia, ya que implica el estudio de la difusión que se produce del soporte conteniendo el aditivo (MB disuelto en QS o agua) hacia el alimento que recubre. El objetivo de este trabajo es modelar matemáticamente el proceso de difusión de un aditivo disuelto en una solución hacia el langostino. Para ello, se tiene en cuenta la complejidad de un proceso donde se difunde desde un medio líquido hacia un sólido. El modelo está basado en las leyes de Fick y consiste en considerar los procesos de convección, en la interfase entre el medio y el langostino, y difusión, al interior del langostino. Las ecuaciones en derivadas parciales resultantes son las siguientes, donde R es el radio medio del langostino:

$$\frac{\partial c}{\partial t} = k_c \left(\frac{c_l}{K} - c \right) - D \frac{\partial c}{\partial x}, \quad x = R, t \in (0, \infty),$$

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D \frac{\partial^2 c}{\partial x^2}, \quad (x, t) \in (0, R) \times (0, \infty).$$

En este planteo c es la concentración de aditivo en el langostino y c_l es la concentración de aditivo en el medio (tomada constante). Los parámetros del modelo son k_c , el coeficiente convectivo de transferencia de masa, K , el coeficiente de equilibrio, relacionado con la máxima de concentración de aditivo en el langostino, y D que es la constante de difusión del aditivo en el langostino [1].

Se resolvieron numéricamente las ecuaciones asumiendo una geometría cilíndrica y homogeneidad a en el langostino, que permite discretizar espacialmente por medio de anillos, obteniendo un sistema unidimensional. Se utilizó el método de diferencias finitas y un esquema implícito.

Las curvas de concentración total del aditivo en el langostino modeladas, se compararon con curvas experimentales. Las curvas experimentales se obtuvieron sumergiendo el langostino en soluciones de agua-MB y QS-MB, a diferentes tiempos de contactos. El modelo propuesto permitió, a través de los datos experimentales, estimar los parámetros del proceso y describió satisfactoriamente el fenómeno de difusión.

Trabajo en conjunto con Mariano Ferrari (CESIMAR, FI-UNPSJB), Jimena Dima (IBIOMAR, FI-UNPSJB, UTNFRCH) y Martina Fiedorowicz Kowal (IBIOMAR, FI-UNPSJB, UTNFRCH).

Referencias

[1] Geankoplis, C. J. (2006). Procesos de transporte y principios de procesos de separación. CECSA Editorial México.