

RESUMEN

El uso de materiales de almacenamiento de calor latente que contienen materiales de cambio de fase (PCM's) es una manera eficiente de amortiguar las fluctuaciones de temperatura y presenta las ventajas de proveer alta densidad de almacenamiento de energía y la naturaleza isotérmica del proceso de almacenamiento. El objetivo de este trabajo fue desarrollar nuevos materiales con capacidad de gestión de calor mediante la encapsulación de PCM's para diferentes aplicaciones de interés en alimentos refrigerados. Para ello, se utilizó el procesado electrohidrodinámico para encapsular PCM's comerciales con temperaturas de transición de fase de interés en refrigeración y superenfriamiento dentro de matrices poliméricas y biopoliméricas.

Inicialmente, se diseñaron materiales con capacidad de gestión de calor para ser utilizados en equipos de refrigeración y aplicaciones de envasado. Con este propósito, se fabricaron bloques, estructuras multicapa y bandejas de poliestireno que contenían un recubrimiento de fibras nanoestructuradas ultrafinas mediante la encapsulación de materiales de cambio de fase (especialmente parafinas) dentro de diferentes matrices poliméricas. Se evaluó la morfología, propiedades térmicas, eficiencia de encapsulación y perfil de temperatura de las estructuras recién preparadas y después de tres meses de almacenamiento a 4 y 25°C.

No obstante, se observó que los materiales electroestirados con capacidad de gestión de calor presentaron un perfil de cristalización múltiple, un incremento en el grado de subenfriamiento (diferencia entre las temperaturas de fusión y de cristalización), baja eficiencia de encapsulación y una difusión parcial del PCM de las estructuras electroestiradas durante el periodo de almacenamiento. Para contrarrestar estos efectos, se llevaron a cabo dos estrategias diferentes. Por un lado, se optimizaron los sistemas de almacenamiento de energía térmica incluyendo un PCM que cristaliza a -1.5°C mediante el ajuste de la composición de los disolventes con el fin de obtener fibras híbridas electroestiradas con propiedades térmicas similares al PCM puro. Por otro lado, para mejorar la eficiencia de encapsulación se utilizó un material hidrófilo basado en

polivinilalcohol (PVOH) como material de recubrimiento para encapsular el PCM usando la técnica de electroestirado a partir de una emulsión. Sin embargo, se observó que las estructuras híbridas preparadas fueron altamente solubles en agua y en condiciones de alta humedad relativa. Por tanto, para protegerlos se incorporó una capa adicional de un material más hidrofóbico (policaprolactona) mediante la técnica de electroestirado coaxial. El uso de la configuración coaxial fue la mejor estrategia para preservar la morfología de las estructuras electroestiradas cuando éstas fueron expuestas a condiciones de alta humedad relativa.