

Analizar y estudiar los procesos y operaciones que se llevan a cabo en la industria alimentaria ayuda a mejorarlos y optimizarlos, aumentando sus rendimientos y, por tanto, sus beneficios. Desarrollar modelos predictivos que mejoren las técnicas de control ya existentes o diseñar nuevos sensores basados en tecnologías menos explotadas es un buen punto de partida para aumentar la rentabilidad de estos procesos.

El secado con aire caliente (HAD), a temperaturas por debajo de la temperatura de evaporación espontánea, podría combinarse con radiación de microondas (Mw) como fuente de energía térmica, con el objetivo de reducir el tiempo de secado. Un flujo de fotones en el rango de microondas interactúa con moléculas dipolares (agua) a través de la orientación y la inducción, produciendo almacenamiento de energía eléctrica y acumulación de energía térmica, generando un aumento en la energía interna de los alimentos. Los diferentes mecanismos involucrados en el transporte por agua pueden cambiar en función de si la profundidad de penetración de las microondas excede la dimensión característica de la muestra del transporte de materia. El objetivo de este trabajo es determinar el efecto de las microondas en el secado combinado HAD-Mw de patata, con el fin de estudiar las fuerzas impulsoras y los mecanismos involucrados en el transporte de agua y, por tanto, optimizar la potencia utilizada. Para ello, se realizó un secado combinado en muestras de patata con diferentes potencias (0, 4 y 6 W/g). La temperatura de la superficie de la muestra se controló mediante termografía infrarroja y la masa de la muestra se midió en continuo mediante una balanza de precisión. Paralelamente se realizó otro tratamiento de secado a diferentes tiempos (20, 40, 60, 90, 120, 180, 420 min) y condiciones (0, 4 y 6 W/g) para analizar las propiedades dieléctricas, masa, humedad, volumen y actividad del agua de las muestras. Los resultados muestran que es posible monitorizar el secado combinado mediante termografía infrarroja. Además, se puede concluir que el calentamiento por convección se transforma principalmente en evaporación del agua superficial con una conducción térmica insignificante desde la superficie, y la radiación de microondas se transforma principalmente en un aumento de la energía interna de la patata.

Las operaciones de congelación de alimentos requieren un conocimiento extremo de las propiedades fisicoquímicas del alimento a congelar, con el objetivo de lograr un producto que en el momento de la descongelación conserve las mejores propiedades sensoriales y de calidad alimentaria, además de preservar la seguridad alimentaria. Dentro de estas propiedades es necesario conocer la temperatura de congelación inicial o temperatura de nucleación (T_{m0}), la temperatura de congelación de la fase líquida concentrada al máximo por la congelación (T_m') o la temperatura de transición vítrea de la fase líquida concentrada al

máximo por la congelación (T_g') entre otras. Sin embargo, las técnicas para determinar estas propiedades son largas, tediosas y, en ocasiones, presentan mucha variabilidad. Entre estas técnicas se encuentra la calorimetría diferencial de barrido (DSC) o las pruebas de textura como el TPA. En este trabajo se propone el uso de la espectrofotometría en el rango de radiofrecuencia (RFP), como un método rápido y fiable para determinar las propiedades térmicas de la pechuga de pollo en el proceso de congelación, comparándola con la técnica de calorimetría diferencial de barrido. Para ello, se ha analizado la permitividad en las dispersiones alfa y beta, determinada por ambas técnicas, DSC y PFR, donde se obtuvo una T_g' similar y comprendida dentro del rango de valores encontrados en el estudio bibliográfico.

El control de procesos en la industria requiere métodos rápidos, seguros y fáciles de aplicar. En este sentido, el uso de espectroscopía dieléctrica en el rango de microondas puede ser una gran oportunidad para monitorizar procesos en los que la movilidad y cantidad de agua son los parámetros principales a tener en cuenta para producir un producto de calidad y seguro. El confitado de frutas es una operación en la que las muestras primero se deshidratan osmóticamente y luego se exponen a una operación de secado con aire caliente. Este proceso produce cambios tanto en la estructura del tejido, como en las relaciones entre el agua, la matriz sólida y los sólidos solubles añadidos. El objetivo de este trabajo es desarrollar una herramienta dieléctrica capaz de predecir los estados de agua/sacarosa a lo largo del confitado de la manzana, considerando la complejidad del tejido, y describiendo los diferentes fenómenos de transporte y procesos de transición de la sacarosa que transcurren dentro de la muestra.

En los últimos años se ha incrementado el interés general y científico por la nutrición, la digestión y el papel que juegan ambas en nuestro organismo, y aún queda mucho trabajo por realizar en el campo del desarrollo de sensores y técnicas capaces de identificar y cuantificar las especies químicas involucradas en estos procesos. La deficiencia de hierro es el trastorno de la nutrición más común y extendido, afectando especialmente a la salud de niños y mujeres. El hierro presente en la dieta puede estar disponible como hierro hemo u orgánico, o como hierro no-hemo o inorgánico. La absorción de hierro no-hemo requiere su solubilización y reducción del estado férrico a ferroso, que comienza en el ambiente del ácido gástrico, ya que el hierro en el estado férrico se absorbe con dificultad. También existen especies químicas con capacidad reductora (antioxidantes) capaces de reducir el hierro férrico, como el ácido ascórbico. Este trabajo tiene como objetivo desarrollar un sensor capaz de medir la liberación de compuestos activos encapsulados en diferentes medios, basado en

el análisis de las propiedades dieléctricas en el rango de la radiofrecuencia. El sensor se diseñó, desarrolló y probó con cápsulas de alginato de calcio, encapsulando iones de hierro y ácido ascórbico como compuestos activos. El potencial de predicción y medición de este sensor se mejoró mediante una herramienta de predicción a partir de un modelo termodinámico, habilitando la obtención de parámetros cinéticos que permiten optimizar el diseño de las microencapsulaciones de alginato cálcico.