



RESUM DE TESI DOCTORAL

Dades de l'autor de la tesi

DNI / NIE / Passaport
39872096D

Nom i cognoms
JAVIER GARCÍA ÁLVAREZ

Títol de la tesi
CARACTERIZACIÓN DE MASAS VISCOELÁSTICAS ALIMENTICIAS MEDIANTE ULTRASONIDOS

Unitat estructural
EEL

Estudis de doctorat
ENGINYERIA ELECTRÒNICA

Codis UNESCO (mínim 1 i màxim 4, els codis es poden trobar a <http://doctorat.upc.edu/impresos>)
330722 / 220109 / 330920 / 220300

Resum de la tesi (màxim 4000 caràcters. Si se supera aquest límit, el resum es tallarà automàticament al caràcter 4000)

En esta Tesis se ha contribuido al desarrollo de sistemas de medida basados en técnicas de ultrasonidos para la caracterización de masas viscoelásticas alimenticias. Asimismo, se ha analizado el potencial de los sistemas de ultrasonido desarrollados en la caracterización de dos tipos de masas viscoelásticas: masas de pan y masas batidas.

En muchas industrias alimentarias, el análisis de las masas viscoelásticas se basa únicamente en la inspección sensorial por parte de un operario experto. En otras producciones, el control de la masa se realiza mediante métodos con mayor base científica como los reológicos, que presentan ciertos inconvenientes como la necesidad de emplear equipos de relativamente alto coste, usualmente lentos y difíciles de incorporar a una línea de producción (son *off-line*). En cambio, los sistemas de medida basados en ultrasonidos son rápidos, de coste mucho más reducido e higiénicos, y en ocasiones permiten realizar los análisis de forma no destructiva en la línea de producción (*on-line*).

Uno de los aspectos críticos en el análisis de masas viscoelásticas alimenticias mediante técnicas de ultrasonidos es la muy alta atenuación que estos materiales generalmente presentan, lo que dificulta la realización de medidas fiables y precisas de algunos parámetros ultrasónicos. Otro aspecto a considerar es la relativa alta cantidad burbujas de aire en algunas masas, que puede causar una fuerte afectación en la medida de sus propiedades acústicas.

Para poder realizar medidas de ultrasonido fiables y precisas en diversas masas viscoelásticas se ha propuesto el desarrollo de un sistema de medida de velocidad, atenuación y reología de ultrasonidos especialmente destinado al análisis de masas altamente atenuantes. El sistema de medida, basado en ondas transversales o *shear*, ha sido caracterizado, se han identificado sus limitaciones principales y se ha considerado la aplicación de diversas acciones de mejora que han conducido a un sistema de medida que permite caracterizar masas de muy alta atenuación (hasta 450 dB/cm).

Asimismo, se ha propuesto el diseño y desarrollo de un sistema de medida de impedancia acústica con consideraciones de bajo ruido para su aplicación en el estudio de masas viscoelásticas con muy alto contenido en aire, como las masas batidas. Se ha propuesto un procedimiento de diseño con el que se han obtenido geometrías de relativamente bajo ruido (*SNR* de 43 dB) que implica unos pocos cálculos y la observación de la señal entregada por una parte del sensor.

Se ha estudiado el potencial de los sistemas de medida desarrollados como método de control de calidad de masas viscoelásticas alimenticias. Para ello se ha analizado el nivel de correlación entre las medidas obtenidas con estos sistemas y las ofrecidas por los métodos de caracterización convencionales, en el caso particular de masas panarias libres de gluten y en masas batidas, sin precedentes conocidos en la literatura científica.

En el caso de las masas de pan libres de gluten, se ha comprobado que las técnicas de ultrasonido desarrolladas en esta Tesis son sensibles a la adición de enzimas (transglutaminasa) y proteína de soja en masas de harina de arroz.

En el caso de las masas batidas, la impedancia acústica ofrece unos niveles de correlación significativos respecto a los parámetros de calidad del producto final, especialmente altos en parámetros indicativos de la capacidad de expansión y la forma del producto acabado. Además, este nivel de correlación es significativamente mayor en la mayoría de casos que el aportado por la medida tradicional de calidad en masas batidas, basada en la determinación de su densidad, y mayor que el obtenido con los parámetros reológicos convencionales en masas batidas.

Todos estos resultados demuestran la validez de los sistemas de ultrasonido desarrollados en esta Tesis para la caracterización de masas panarias y masas batidas, con posibilidad de ampliación al estudio de otros materiales viscoelásticos alimenticios.

Lloc i data
BARCELONA, 21 NOVEMBRE 2008

Signatura