



Determinación Experimental de la Difusividad térmica en aceites comestibles y café

B. Briseño Tepepa¹, E. Marín¹ y A. Cruz-Orea²

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

²Departamento de Física, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, A.P. 14-740, 07360 México D.F.

Resumen

Reportamos la determinación de la difusividad térmica, α , de algunos aceites comestibles comerciales e infusiones de café evaluando la influencia sobre ella de su degradación por cocinado. Para esto, hemos aplicado el método de detección de interferencia de ondas térmicas [1], a temperatura ambiente, que se ha montado y automatizado dentro del presente proyecto. Presentamos una comparación de los valores medidos con los reportados en la literatura.

Introducción

El estudio de las propiedades térmicas en alimentos ha sido de gran interés para la industria. Las técnicas fototérmicas han demostrado muchas ventajas en esta dirección y en particular aquellas basadas en la detección piroeléctrica permiten la realización de mediciones de una manera relativamente simple y barata. La interferometría de ondas térmicas es una de ellas. Las muestras para este estudio son aceites comestibles comerciales e infusiones de café sometidos a procesos de degradación, y los resultados reportados en este trabajo serán comparados en el primer caso con los valores reportados en la literatura para aceites vírgenes. En el caso del café hasta donde conocemos no existen reportes de este tipo de estudio.

Procedimiento Experimental

En la Fig. 1 se muestra el esquema del arreglo experimental.

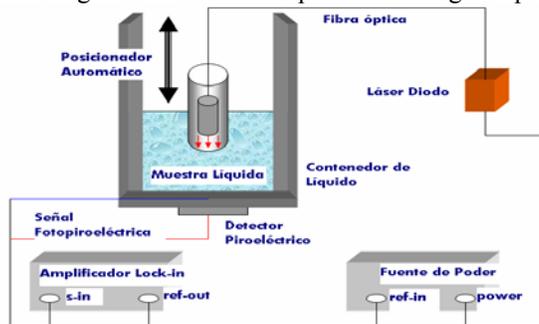


Fig. 1. Arreglo experimental del dispositivo para medir difusividad.

El método de interferencia de ondas térmicas consiste esencialmente en detectar la fluctuación de temperatura en un piroeléctrico como función de la distancia entre una fuente de ondas térmicas (en la muestra a analizar) y el sensor piroeléctrico. Esta técnica ha demostrado ser muy conveniente para el estudio de propiedades térmicas en gases y líquidos. La radiación incide a una frecuencia de modulación fija, f , y la señal piroeléctrica se registra en amplitud y fase en un

amplificador lock-in. Haciendo un barrido en el espesor de la muestra se puede obtener la difusividad térmica de las muestras líquidas a partir de la ecuación:

$$V(L, \alpha, \omega) = C(\omega) \exp(-\sigma L) \quad (1)$$

donde L es la longitud de la cavidad, C una constante y $\sigma = (1+i)(\pi f/\alpha)^{1/2}$ es el coeficiente complejo de difusión térmica.

Resultados y Análisis

Se realizaron mediciones de calibración en muestras patrón de agua y glicerina. Como ejemplo de una medición típica la Fig. 2 muestra la amplitud de la señal en función del espesor de la cavidad para una muestra de aceite de oliva virgen y el mejor ajuste a la Ec. (1) (línea continua).

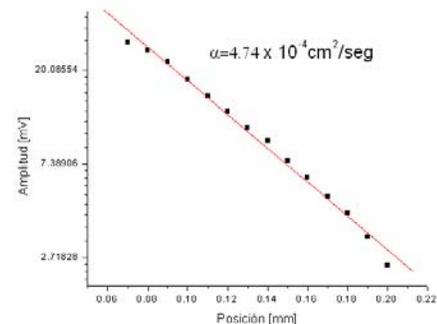


Fig. 3. Resultados experimentales para validación de la difusividad térmica del aceite de oliva.

Los resultados de las mediciones demuestran que el proceso de cocinado se manifiesta de manera muy evidente en variaciones de la difusividad térmica.

Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo en este trabajo.

Referencias

- [1] D. P. Almond and P. M. Patel, *Photothermal Science and Techniques* (Chapman and Hall, London, 1996).