**Técnica de láser de biospeckle para la determinación “in situ” de cambios fisicoquímicos durante el procesamiento de pescado**

Puglia I (1), Guzmán M (2,3), Murialdo S (4), Agustinelli S (3,5)

1. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata
2. ICYTE - Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata
3. CONICET - CCT Mar del Plata
4. INCITAA-GIB-FI-UNMDP. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata
5. INCITAA-GIPCAL-FI-UNMDP. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata

Dirección de email: iarac.puglia@gmail.com; silagustinelli@fi.mdp.edu.ar

RESUMEN

Las modificaciones en la estructura de un alimento durante su procesamiento, conservación y vida útil, afectan su calidad global llevando a cambios dinámicos que deben ser detectados y analizados de manera correcta y eficaz. Dentro de las técnicas de análisis, los métodos ópticos resultan una herramienta con gran potencial, dada su fácil aplicación, rápida velocidad de respuesta, siendo no destructivos y de bajo costo. Al iluminar con luz láser la superficie del alimento, se genera un patrón granular variante con el tiempo: speckle dinámico, que se traduce de forma matemática en descriptores que informan el estado de la muestra en tiempo real. El objetivo del trabajo es determinar cambios fisicoquímicos y de textura en muestras de pescado tratadas con solución de tripolifosfato de sodio (TPS), utilizando técnicas tradicionales y analizando imágenes obtenidas con láser de biospeckle “in situ”, luego correlacionar los resultados de las distintas metodologías. Se utilizaron filetes de merluza que fueron cortados en forma de trapecios homogéneos (70x70x50 mm), sumergidos en solución al 4% de TPS, relación 1:5 (pescado: solución), a 15±0,5 °C, retirando muestras a distintos tiempos para su análisis. Se determinó: ganancia de peso (%), espesor, contenido de humedad, pH, color (CIE L\*a\*b) y el perfil de textura utilizando un texturómetro TMS-Pro. Se configuró un sistema de medición compuesto por una mesa antivibratoria, un láser de He-Ne (10 mW, λ = 632,8 nm) de baja potencia y una cámara CCD, para aplicar la técnica de análisis de láser biospeckle sobre los cambios en la muestras “in situ”, exponiendo la muestra al láser mientras era tratada con la solución de TPS. Se registraron secuencias de imágenes de 400 frames a un tiempo de exposición de 1/30 s. Las imágenes fueron procesadas identificando la intensidad de cada píxel y calculando de forma matemática el descriptor. Los resultados se analizaron mediante ANOVA y test de Tukey (α = 5%). A partir de las técnicas tradicionales, se obtuvo un incremento significativo en el contenido de humedad, lo que se corresponde con el aumento en peso (aproximadamente un 300%) luego de 1h de tratamiento. El pH presentó aumento en ciertos tiempos, sin generar una tendencia clara, encontrándose entre los valores 7-7,30 de forma errática. El cambio en los índices L\*a\*b\* se analizó a partir del cálculo de ΔE, presentando este último una tendencia de aumento significativa. El descriptor obtenido a partir del análisis de las imágenes dio como resultado una tendencia lineal negativa (R2 = 0,747) con el tiempo de inmersión. Esto indica que con el tiempo de inmersión la actividad detectada por el láser sobre la superficie del filete disminuye. Atribuyendo a cambios en la estructura del músculo, se correlacionaron los valores con propiedades mecánicas obteniendo una relación significativa (p<0,05) entre la dureza medida por TPA y la actividad del biospeckle. Los resultados indican la factibilidad de utilizar este método óptico para analizar en tiempo real una muestra al tiempo que es procesada.

Palabras clave: Técnicas de análisis, Láser de Biospeckle, Merluza, Parámetros fisicoquímicos, Propiedades Mecánicas.