

Resumen

La inspección visual es un parámetro de calidad que describe tanto el aspecto externo como la estructura interna en los productos derivados de cereales. El análisis digital de imagen (ADI) es una herramienta ampliamente utilizada en diversos campos para procesar y analizar los objetos que observamos visualmente. Sin embargo, a pesar de su potencial, ha sido escasamente explotado en el ámbito de alimentos. La estructura de la miga de los productos derivados de cereales es uno de los parámetros característicos del pan y en este contexto es fundamental realizar el seguimiento de los cambios estructurales que se producen durante el proceso o debido a las modificaciones en la formulación. Por ello, el objetivo principal de la presente tesis doctoral fue definir la interrelación entre la estructura y parámetros de calidad de masas y productos horneados, así como extender la utilidad del ADI y su uso para optimizar los procesos y las formulaciones en productos horneados. Para ello, en primer lugar, se establecieron las condiciones óptimas de captura y se estudió la forma de mejorar la detección de bordes. Posteriormente se evaluó el potencial del análisis de imagen para cuantificar los cambios estructurales ocurridos en la formación de geles de almidón en un analizador rápido de fuerza. Seguidamente, se estudió el impacto en la estructura de la adición o sustitución de distintos ingredientes o aditivos en panes con y sin gluten. Y finalmente se investigaron las posibles correlaciones entre los resultados obtenidos de la caracterización tecnológica (perfil de textura, estructura de la miga, humedad) frente a la percepción sensorial (propiedades del bolo, masticación y deglución). El ADI permitió cuantificar las diferentes estructuras obtenidas con los distintos almidones. Además, el estudio reveló las diferencias en el tiempo necesario para formar una estructura homogénea y bien distribuida, que fue dependiente del origen del almidón. La modificación de la formulación de panes con o sin gluten requirió de la adaptación del proceso y permitió obtener diferentes estructuras atendiendo a los ingredientes /aditivos estudiados. El ADI resultó ser una herramienta eficaz para detectar y cuantificar los cambios originados a nivel estructural, en masa y producto final. Además, los cambios cuantificados mediante ADI obtuvieron correlaciones estadísticamente significativas con varios de los parámetros estudiados de percepción sensorial, como son la adhesividad del bolo y el tiempo total para masticar y deglutir una

muestra. Por lo tanto, el ADI resultó una herramienta suficientemente específica y no destructiva, que permitió caracterizar el impacto del cambio de la formulación en la distribución alveolar de panes con y sin gluten. Existiendo relación entre este y los parámetros utilizados habitualmente en la caracterización de productos derivados de cereales, así como con la percepción sensorial.