

## MODELADO PREDICTIVO DE LOS CAMBIOS EN FIRMEZA DE FRUTILLAS FRESCAS CORTADAS IMPREGNADAS POR VACÍO SUAVE

Faicán-Benenaula, M.<sup>1,2\*</sup>; Vignatti, C.I.<sup>1,2</sup>; Piagentini, A.M.<sup>2</sup>; Pirovani, M.<sup>2</sup>

1 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Santa Fe, Argentina.

2 Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, 1 de mayo 3250, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

[mfaican@gmail.com](mailto:mfaican@gmail.com)

**PALABRAS CLAVE:** estructura, firmeza, impregnación por vacío, mínimo procesamiento, frutillas.

La aplicación de la impregnación al vacío (IV) en una matriz alimentaria porosa puede ser de utilidad para mejorar el aporte nutricional de frutas, pero puede inducir cambios en la firmeza, propiedad física que se correlacionan con la microestructura debido a cambios de forma y tamaño en los espacios celulares e intercelulares. En ese sentido, las condiciones de procesamiento deben ser adecuadas para evitar estas alteraciones no deseadas. El objetivo fue desarrollar modelos predictivos en función de los tiempos de vacío ( $t_v$ ) y relajación ( $t_r$ ) sobre los cambios relacionados con la firmeza de las frutillas impregnadas al vacío en el día del procesamiento y después de 7 d a 1,5°C y analizar su impacto en la microestructura del tejido vegetal. Frutillas en mitades fueron impregnadas con una presión de vacío suave = 67,7 mbar, siguiendo la metodología de superficie de respuesta a través de un diseño central compuesto variando  $t_v = 1,14-14$  min, y  $t_r = 1,14-14$  min. La solución osmótica (SO) fue jugo natural de frutillas con la adición de un 1% de ácido ascórbico y 1% de ácido cítrico. La firmeza fue evaluada través de un test de penetración utilizando un Texturometro TA. XT Plus (Stable Micro System) y la microestructura fue analizada por microscopía SEM con Phenom World modelo Phenom Pro. Los cambios en la firmeza se expresaron como la variación relativa porcentual de la fuerza máxima

( $\Delta F_i$ ) con respecto a la de la fruta fresca sin tratar, en el día del procesamiento ( $i=0$ ) y después del almacenamiento ( $i=7$ ) a 1,5°C. El modelo  $\Delta F_0$  resultó función de variables del proceso con  $R^2 = 93,2\%$ . El  $t_v$  es el parámetro que más impacta sobre la  $\Delta F_0$ , tiempos entre 1 a 2 min generan incrementos de la firmeza entre 1 a 8%, entre 4 a 6 min producen pérdidas de la misma entre 6 y 13% y superiores a los 6 min, también, pérdidas entre 13 a 20%. Para  $\Delta F_7$ , el modelo predictivo propuesto no ajustó a los datos experimentales (valor promedio de pérdida de firmeza de 14,8%). Se realizaron ensayos adicionales donde se evaluó la microestructura, observándose cierta pérdida de la compartimentación celular, paredes celulares deformadas, espacios intercelulares más amplios en comparación con la fruta sin tratar y áreas con ruptura celular, estos daños fueron similares en la fruta tratada después el almacenamiento. En conclusión, la IV generó cambios en la microestructura celular de los tejidos que se manifestó como cambios en la firmeza de la frutilla, pudiéndose modelarse este proceso con el modelo predictivo propuesto. Los resultados alcanzados plantean un desafío para encontrar nuevas alternativas que permitan mantener la firmeza de la fruta impregnada lo más similar a la fruta fresca.