

Secado de Frambuesas Empleando Mecanismos Combinados de Deshidratación Osmótica con Pulsos de Vacío y Microondas a Vacío

Rodrigo Bórquez Y., Carolina Sepúlveda S, Carla Contreras I. y Christian Amthauer H.
Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Concepción
Casilla 160-C, Correo 3, Concepción, 041-2204534, e-mail: rborquez@udec.cl

El objetivo del estudio es la deshidratación de frambuesas empleando un sistema combinado de secado osmótico con pulso de vacío y secado por microondas en condiciones de vacío.

En trabajos previos se utilizó frambuesa congelada por el sistema IQF (Individual Quick Frozen), por trabajar fuera de la temporada de producción y recolección de la frambuesa. Se compararon estos resultados con los que se obtienen al trabajar con fruta fresca congelada, en forma individual en congelador estático, de manera tal de no alterar las características físicas de la superficie de la fruta, que es por donde ocurre la transferencia de materia en el proceso de deshidratación. Se obtuvieron fotografías en microscopio electrónico a 10 y 20 X de la superficie de la fruta fresca, fruta congelada por sistema IQF y fruta congelada en congelador estático, para ver las diferencias en su superficie. Se observa que la fruta congelada en forma estática es la que más se asemeja a la fruta fresca y la congelada por sistema IQF presenta su superficie dañada.

El procedimiento de deshidratación osmótica consistió en sumergir la fruta en una solución al 60% en peso de sacarosa, utilizando una malla plástica para asegurar que toda la fruta este en la solución. La solución es sometida a un pulso de vacío a presión absoluta de 0,05 bar por 8min, luego se reestablece la presión atmosférica y se continúa la deshidratación a temperatura ambiente. Se determina la humedad remanente y los cambios de masa en las frutas a distintos tiempos de secado osmótico, esto se realizó a distintas velocidades de agitación (0 a 190 rpm), donde se observa que a mayor agitación hay una mayor pérdida de humedad y ganancia de azúcar. Además se estudió la pérdida de Vitamina C, que se genera en la frambuesa en este tipo de deshidratación y se logró una metodología para que la pérdida sea mínima, identificando condiciones que limiten dicha pérdida y minimicen el ingreso de azúcar a la fruta. Además se observó que la fruta congelada en forma IQF, tiene una mayor ganancia de azúcar que la fruta congelada en forma estática, pero ambas llegan a similares contenidos de humedad al finalizar la deshidratación.

Los resultados muestran que el pulso de vacío produce un gradiente de presiones entre el interior y exterior de la fruta por efecto de acumulación de vapor de agua en ésta, durante todo el tiempo que este dura. Como consecuencia se tiene una pérdida considerable de agua durante el tiempo del pulso reduciendo notablemente los tiempos de secado, llegando al final de la deshidratación a una humedad cercana al 50%.

La fruta ya deshidratada en el proceso osmótico pasa a la etapa de secado por microondas en condiciones de vacío constante a presión absoluta de 0,05 bar. Lo que se busca en esta etapa del secado es disminuir aún más la humedad de la fruta. Para lo cual se evalúa el campo del microondas, por medio de sensores de fibra óptica. Es necesario que el agua se encuentre en estado de vapor en el interior de la fruta para que los tiempos de secado se reduzcan. Al nivel de vacío ensayado la temperatura en la fruta no supera los 50°C. Se ha observado que la mejor forma de disminuir la humedad de la fruta es variando las potencia del microondas de tal manera que la temperatura permanezca constante a lo largo del proceso de secado, esto se hace siguiendo las variaciones de lo que marcan los sensores de fibra óptica ubicados en distintos puntos al interior del horno microondas.

Agradecimientos: Trabajo financiado a través del Proyecto Fondecyt 1060919.