

RESUMEN

Se estudia el secado de arándanos por infrarrojos y la influencia de parámetros de proceso y condiciones de secado sobre la calidad de las pasas de arándano obtenidas.

Arándanos de las variedades O'Neal, Misty, Reveille, Georgia Gem y Blue Cuinex de la Región de Salto Grande (República Argentina) fueron deshidratados inmediatamente después de su cosecha en un secador asistido por infrarrojo lejano (IRC), con una potencia de infrarrojos de 400 W y una velocidad del aire de 0,3 m/s.

Las variables de proceso estudiadas son grados Brix del fruto, condiciones del pretratamiento de inmersión en solución de hidróxido sódico (concentraciones de 0,0-0,75-1,5%, tiempos de inmersión de 0-15-30 segundos (baño a temperatura ambiente) y temperatura de secado (105-110-115°C). Los parámetros de calidad considerados como variables de respuesta a las distintas condiciones de operación son la retención de antocianinas, la firmeza y el tiempo de secado.

Se ha comprobado que para que se registre crecimiento de mohos en las pasas de arándano obtenidas la actividad del agua debe alcanzar un valor mínimo de 0,89. Se ha tomado un margen de seguridad prolongando los ciclos de secado hasta alcanzar actividades de agua dentro del intervalo 0,77-0,80, lo que corresponde a contenidos de agua de 0,45-0,59 g agua por g de materia seca.

Se han obtenido las isotermas de humedad de equilibrio a 25, 45 y 105 °C, que se ajustan con altos índices de correlación al modelo descrito por Guggenheim-Anderson-de Boer (GAB). Se ha calculado asimismo la difusividad efectiva de la humedad, obteniéndose, para las temperaturas de 105, 110 y 115 °C valores de 6,54, 7,27 y 7,75 x 10⁻¹⁰ m²/s respectivamente.

La energía de activación calculada por la ecuación de Arrhenius a partir de la difusividad efectiva promedio es de 20,73 kJ/mol, y de 34,30 kJ/mol si se calcula a partir del parámetro K (min⁻¹) de Page.

Se ha comprobado que la temperatura en el centro del arándano sube con mayor rapidez en el secado con infrarrojos que en el secado en aire caliente a la

misma temperatura. Al cabo de 60 minutos de secado a 105 °C, se han registrado temperaturas respectivas de 105 °C y de 67 °C.

La firmeza del arándano tiende a subir cuando progresa el secado, pero lo hace de forma muy lenta cuando la humedad de la pasa, en base seca se mantiene por arriba de 0,35. No es necesario alcanzar este nivel de humedad residual, pero incluso en este caso la firmeza alcanzaría valores del orden de 1,5 N, lejos del valor de 2 N que se considera como límite para no afectar a la aceptación sensorial de estos frutos.

Los ensayos de cribado, que estudian el efecto de las distintas variables de proceso, han demostrado la ineficacia de cualquier pretratamiento de inmersión del fruto en soluciones de soda como procedimiento para acelerar el secado, favorecer la retención de antocianinas o reducir la firmeza de las pasas de arándano. También se ha comprobado que temperaturas de 120 °C o superiores producen fisuras en la piel de las pasas obtenidas.

La optimización conjunta del tiempo de secado, retención de antocianinas y firmeza de la pasa recomienda utilizar pasas de 10 °Brix y una temperatura de secado de 113,7 °C, prescindiendo del pretratamiento con soda; en estas condiciones se consigue una retención de antocianinas del 53,55 %, una firmeza de 0,52 N y un tiempo de secado de 91,5 minutos. Si no se incluye en la optimización el tiempo de secado la temperatura de secado debe ser de 105 °C, con lo que se alcanza una retención de antocianinas del 60 % y una firmeza de 0,77 N; en contrapartida el tiempo de secado se prolonga hasta los 114 minutos.

Las curvas de velocidad de secado carecen de periodo de velocidad constante; después de un breve periodo de atemperamiento de los frutos, se inicia un descenso de la velocidad, que puede subdividirse en dos etapas, ambas de velocidad de secado decreciente y ajustable al modelo de Page. El punto crítico que separa ambas etapas se sitúa en los niveles de 3,18-3,62 g agua por g de materia seca.

Se considera que el secado de arándanos por infrarrojos IR es un procedimiento muy adecuado para obtener pasas de este fruto. La optimización del proceso aconseja prescindir del pretratamiento con soda y utilizar temperaturas de

105 °C si se concede prioridad a la retención de antocianinas o de 115 °C si se otorga la prioridad al tiempo de secado. En cualquier caso, estos resultados mejoran sensiblemente los obtenidos que, según las citas bibliográficas consultadas, se obtienen en el secado con aire caliente.

Palabras claves: arándanos - deshidratado – infrarrojos