

DESARROLLO DE UN NUEVO MÉTODO PARA EL CONTROL ISOTERMICO DE LAS MUESTRAS DURANTE UN SECADO CONVECTIVO

Laura Pacheco Vásquez, Víctor Toledo López, Alicia Grajales Lagunes, Miguel Abud Archila, Miguel Ruiz Cabrera.

Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
Av. Dr. Manuel Nava #6. Zona Universitaria, S.L.P. C.P. 78210. Fax (444)826-23-72.

e-mail: mruiz@uaslp.mx

Palabras clave: *secado isotérmico, cinéticas, propiedades del aire*

Introducción. Las cinéticas de secado, han sido utilizadas ampliamente para la determinación de los coeficientes difusivos en alimentos, bajo la suposición de condiciones isotérmicas y sin presencia de gradiente de temperatura en la muestra. La teoría, indica que después de establecerse el contacto entre el alimento y el aire, el producto se calienta ligeramente hasta alcanzar la temperatura de bulbo húmedo del aire (T_h). El estado inicial de equilibrio está representado por el punto b de la figura 1. Esta temperatura permanece constante mientras exista agua libre en superficie y es el tiempo que dura el periodo de velocidad constante. Cuando la superficie del producto deja de estar saturada, aparecen los periodos de velocidad decreciente y la temperatura de la muestra tiende a seguir la recta (b-a) hacia la temperatura del aire (T_a) (1). El estado de equilibrio al final del secado está representado por el punto a. Sin embargo, en los alimentos, ha sido muy difícil de apreciar el establecimiento de la temperatura de bulbo húmedo y periodo de velocidad constante, más bien se presenta un aumento continuo de la temperatura de la muestra y una disminución continua de la velocidad de secado (2).

El objetivo general de este estudio, fue construir un equipo experimental que permitiera una experiencia de secado con control constante de las propiedades del aire y de la temperatura de la muestra durante todo el experimento.

Metodología. En base a la teoría, lo ideal sería mantener la muestra a la temperatura de bulbo húmedo desde el inicio y forzarla a seguir la trayectoria (b-c) de la figura 1. Para eso se construyó una columna de agua mantenida a la temperatura de rocío (T_r) para la saturación del aire y manipular su temperatura de bulbo seco (T_a), humedad relativa (H.R.) y velocidad (v). Para el secado, las muestras fueron colocadas en una celda diseñada para tener un secado unidireccional y permitir en su interior una circulación de agua a la temperatura de bulbo húmedo. El equipo fue probado con geles de gelatina y cubos de manzana a diferentes condiciones experimentales.

Resultados y discusión. A manera de ejemplo, la figura 2 presenta la evolución de la temperatura de la muestra y del aire, para un experimento de secado cuando un gel de gelatina a $X_o = 3$ kg agua/kg m.s. fue usado. Se fijó como temperatura de bulbo húmedo 10°C . La circulación del aire secante sobre la superficie del gel fue iniciado a los 60 min. A los 175 min, la muestra presentó aumento de 2 grados y se mantuvo constante durante todo el experimento.

Conclusiones. El dispositivo permitió controlar las propiedades del aire de secado. La circulación de agua dentro de la celda permitió que la temperatura de éstas

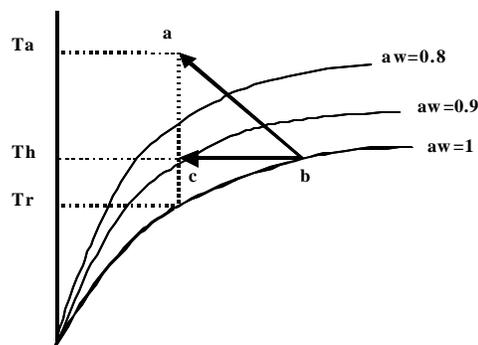


Figura 1: Esquema del diagrama de Mollier, de los estados de equilibrio aire/producto.

fueran constantes a cualquier condición experimental. Con este dispositivo se puede realizar experimentos de secado a temperaturas bajas de 10°C , que dentro las condiciones habituales de secado no podrían realizarse. Este trabajo puede servir de base para el diseño de equipos de secado de alimentos a bajas temperaturas y evitar la descomposición de sus nutrientes.

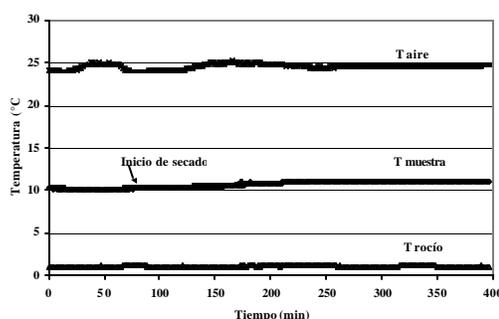


Figura 2: Evolución de las temperaturas de muestra y aire de secado. $T_h=10^\circ\text{C}$, $T_r=0.7^\circ\text{C}$, $T_a=26^\circ\text{C}$, H.R.=20%, $v=1.5$ m/s.

Bibliografía.

1. Barbosa-Cánovas, G., Vega-Mercado, H. (2000). *Deshidratación de alimentos*. Editorial Acirbia S.A. España. Pp 89-128.
- 2.- Fornell, A. (1975). *Séchage de produits biologiques par l'air chaud et calcul de séchoirs*. *Thèse de Docteur*. E.N.S.I.A. France. 75 p.