



Compensación Entalpía-Entropía en el Equilibrio Sorcional

Coscarello, E.N.¹, Gómez Castro, M.L.^{1,2}, Larregain, C.¹, Aguerre, R.J.¹

1. Laboratorio de Agroalimentos, Universidad de Morón; Machado 914B1708EOG, Provincia de Buenos Aires.

2. Catedra de Nutrición y Bromatología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires; Junín 954, C1113, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

marialauragomezcastro81@gmail.com

En los sistemas alimentarios, el agua es uno de los componentes más importantes, donde puede existir ya sea como agua libre o agua ligada. Las isotermas de sorción se pueden utilizar para investigar las características estructurales de la matriz alimentaria, como el área superficial específica, el radio y el volumen de los poros y la cristalinidad. Dichos datos pueden utilizarse para seleccionar las condiciones de almacenamiento y los sistemas de envasado adecuados que conduzcan a optimizar o maximizar la retención de aroma, color, textura, nutrientes y estabilidad biológica. La compensación entalpía / entropía ha sido ampliamente investigada para diferentes procesos físicos y químicos. Labuza (1980) estudió la compensación de Entalpía / Entropía en sistemas alimentarios y descubrió que se aplicaba bien a la muerte térmica de microorganismos, la desnaturalización de proteínas y la degradación del ácido ascórbico en distintos sistemas alimentarios. Ferro Fontan (1982) señaló la existencia de una relación lineal entre la entalpía y la entropía para la sorción de agua en algunos alimentos, sin analizar en detalle esta relación y sus implicaciones en los fenómenos de sorción de alimentos. En este trabajo se estudió sorción de agua de los productos alimenticios y se calcularon a partir de las isotermas de sorción informadas en la bibliografía, los valores de Entalpía y Entropía para distintos contenidos de humedad. La representación de los valores obtenidos de calor isostérico vs entropía muestra que hay una relación lineal entre entalpía y entropía. La pendiente de esta línea tiene dimensiones de temperatura absoluta y se la conoce como "temperatura isocinética". Esta relación lineal indica la existencia del efecto de compensación Entalpía / entropía en los procesos de sorción, encontrándose un valor de 381 ± 18 K para la temperatura isocinética. A un conjunto de datos independientes (amaranto) se le aplicó la corrección por temperatura, encontrándose que los mismos se desplazaron y alinearon sobre una curva de tipo sigmoideo. Para modelar la influencia de la temperatura en las isotermas de sorción, se introdujo esta relación en la Ecuación de Gibbs, lo que permitió relacionar la actividad de agua y la humedad de equilibrio retenida en alimentos. Se utilizó la Ecuación de Henderson para explicitar la relación de la humedad con el resto de las variables. La expresión resultante es derivable por lo que pudo obtenerse a partir de ella la expresión del calor isostérico en función del contenido de humedad. Las ecuaciones encontradas para relacionar la temperatura, la actividad de agua y la humedad se aplicaron a los datos de equilibrio sorcional de amaranto. Se obtuvo un buen ajuste con un valor de la temperatura isocinética de 402 K. La curva analítica de calor isostérico vs contenido de humedad también representó adecuadamente los datos, incluso a bajas humedades. Disponer de este tipo de expresiones analíticas es conveniente para fines computacionales relacionados con el secado y almacenamiento de alimentos deshidratados.

Palabras clave: entalpía, entropía, temperatura isocinética, sorción, calor isostérico