

Berenjenas osmodeshidratadas e impregnadas con Ca y Zn

Eggplants osmodehydrated and impregnated with Ca and Zn

Presentación: 4 y 5 de Octubre de 2022

Doctoranda:

Zerpa Vanesa Estefanía

Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional de Buenos Aires, Centro de Tecnologías Químicas, Argentina
vanesaestefaniazerpa@gmail.com

Directora:

Patricia Della Rocca

Codirectora:

Carla Quevedo

Resumen

La berenjena es un frutihortícola con alto contenido acuoso y con propiedades bioactivas derivadas de sus compuestos fenólicos. En el presente trabajo se deshidrató osmóticamente rodajas de berenjena variedad morada. Las soluciones osmóticas se prepararon con ácido cítrico 1 % m/m, ácido ascórbico 5 % m/m, cloruro de calcio 5 % m/m y acetato de zinc 0,5 % m/m y sacarosa como solutos. Se varió solamente la concentración de sacarosa (10% m/m, 20% m/m, 30% m/m y 40% m/m). La relación solución/berenjena fue de 4:1. Las muestras se colocaron en un agitador orbital termostatzado a 40 °C y 120±5 rpm. Durante el proceso se determinaron la humedad de muestras de berenjenas a distintos tiempos y posteriormente se aplicó el modelo matemático de Henderson-Pabis. Los parámetros según el modelo aplicado en orden creciente de concentración de sacarosa fueron para A=1,30; 2,014; 1,57; 2,50 y para K= 0,679; 0,895; 0,754; 1,124.

Palabras clave: berenjena, deshidratación osmótica, impregnación de minerales, modelado matemático.

Abstract

The aubergine is a fruit and vegetable with a high water content and with bioactive properties derived from its phenolic compounds. The objective of the work was osmotically dehydrated purple variety eggplant slices. Osmotic solutions were prepared with 1% m/m citric acid, 5% m/m ascorbic acid, 5% m/m calcium chloride, and 0.5% m/m zinc acetate and sucrose as solutes. Only the sucrose concentration was varied (10% m/m, 20% m/m, 30% m/m and 40% m/m). The solution/aubergine ratio was 4:1. The samples were placed in a thermostatted orbital shaker at 40 °C and 120±5 rpm. During the process, the humidity of eggplant samples was determined at different times and later the Henderson-Pabis mathematical model was applied. The parameters according to the model applied in increasing order of sucrose concentration were for A=1.30; 2,014; 1.57; 2.50 and for K= 0.679; 0.895; 0.754; 1,124.

Keywords: eggplant, osmotic dehydration, mineral impregnation, mathematical modeling.

Introducción

La berenjena (*Solanum melongena* L.) es una especie perenne originaria de Asia. Existen numerosas variedades, en nuestro país se emplean en general las violetas o moradas oscuras “medio larga” o “larga”. Son de gran interés alimenticio debido a que poseen un bajo contenido calórico y un alto contenido en fibra, además de ser ricas en

minerales como magnesio, cobre y manganeso. Asimismo, poseen propiedades bioactivas derivadas de sus compuestos fenólicos como ácido clorogénico presente en la pulpa (Plazas et al., 2013), y vitaminas del grupo B como B1, B2 y B3. Debido a su alto contenido acuoso su vida útil es limitada (Aydogdu et al., 2015) su deshidratación resulta beneficiosa

La osmodeshidratación o deshidratación osmótica es una técnica que aplicada a productos frutihortícolas permite reducir parcialmente su contenido de humedad e incrementar el contenido de sólidos solubles. Este proceso consiste de la inmersión de los alimentos en una solución acuosa de hipertónica para la eliminación parcial de agua. La diferencia en la presión osmótica que se establece entre el alimento y la solución da como resultado la difusión de agua desde el alimento en la solución y la difusión del soluto desde la solución hacia el alimento (Ahmed et al., 2016). De esta forma se consigue la impregnación con minerales. Como por este método se elimina parcialmente el agua, para obtener valores de humedad deseados se debe continuar con otro proceso de secado, sin embargo, se logra obtener un producto final de características superiores. La osmodeshidratación es un proceso que depende de varios factores como el agente osmótico, el tiempo y la temperatura, la concentración de soluto, la agitación, la relación masa de solución/ masa de la muestra y la geometría de los materiales (Chandra & Kumari, 2015; Giraldo-Bedoya et al., 2004; Pereira et al., 2013; Alvis et al., 2016).

El objetivo de este trabajo fue la búsqueda de las condiciones óptimas de osmodeshidratación variando la concentración de solutos y posteriormente modelar matemáticamente el proceso.

Desarrollo

Se empleó berenjena (*Solanum Melongena L*) variedad americana que previamente se lavaron con agua potable y cortaron en láminas de 5 mm de espesor, manteniendo su cáscara. Posteriormente, se las sumergieron en soluciones acuosas con ácido cítrico 1 % m/m, ácido ascórbico 5 % m/m, cloruro de calcio 5 % m/m y acetato de zinc 0,5 % m/m y sacarosa como solutos.

La concentración de sacarosa se varió entre los siguientes valores (10% m/m, 20% m/m, 30% m/m y 40% m/m), y se mantuvo constante la concentración de los solutos restantes. La relación masa de solución/masa de berenjena fue de 4:1. Las muestras se colocaron en un agitador orbital termostatzado (Figura 1) a una temperatura de 40 °C y a un nivel de agitación de 120 ± 5 rpm.



Figura 1: Berenjenas en el agitador orbital

Durante la deshidratación osmótica, se fueron tomando muestras de rodajas de berenjenas a distintos tiempos del proceso, se las enjuagó con agua destilada y el exceso de agua superficial se eliminó con papel tissue. Esas muestras se reservaron para la posterior determinación de humedad y modelado del proceso. Este ensayo se realizó por triplicado.



Figura 2: Determinación de humedad

Resultados

Con los valores obtenidos se determinó la $H(t)$ en función del tiempo para cada una de las concentraciones de sacarosa (grafico 1). Se observa que el porcentaje de humedad disminuye durante la DO a medida que aumenta la concentración de sacarosa. Esto se debe a que el aumento de concentración de la solución incrementa la pérdida de agua durante la deshidratación osmótica (Rahman & Perera; 1996)

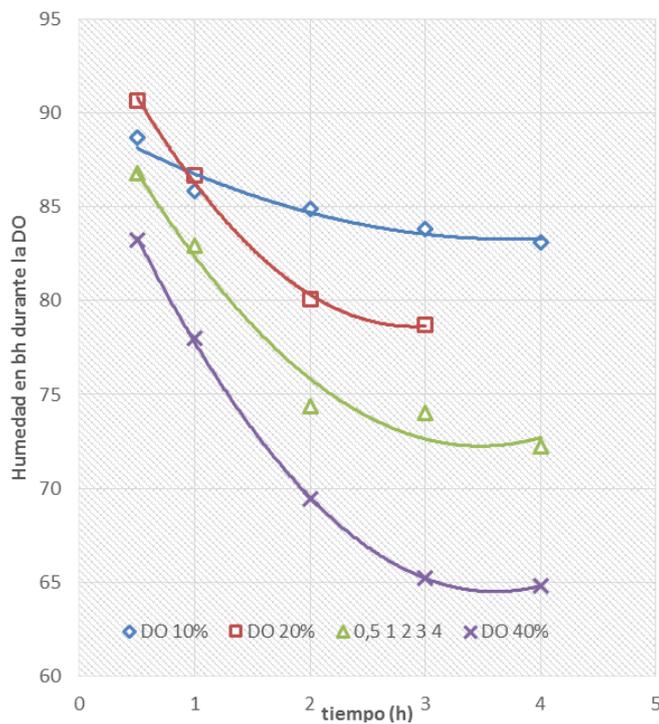


Grafico 1: Curva de Humedad durante la DO

Para la modelización se aplicó el Modelo de Henderson y Pabis (1) plantea una relación directa entre el contenido de humedad y el tiempo de deshidratación:

$$MR = \frac{H_t - H_e}{H_0 - H_e} = A \cdot e^{-Kt} \quad (1)$$

Donde

H_t = humedad en base húmeda a un determinado tiempo.

H_e = humedad en base húmeda en equilibrio.

Ho= Humedad inicial.

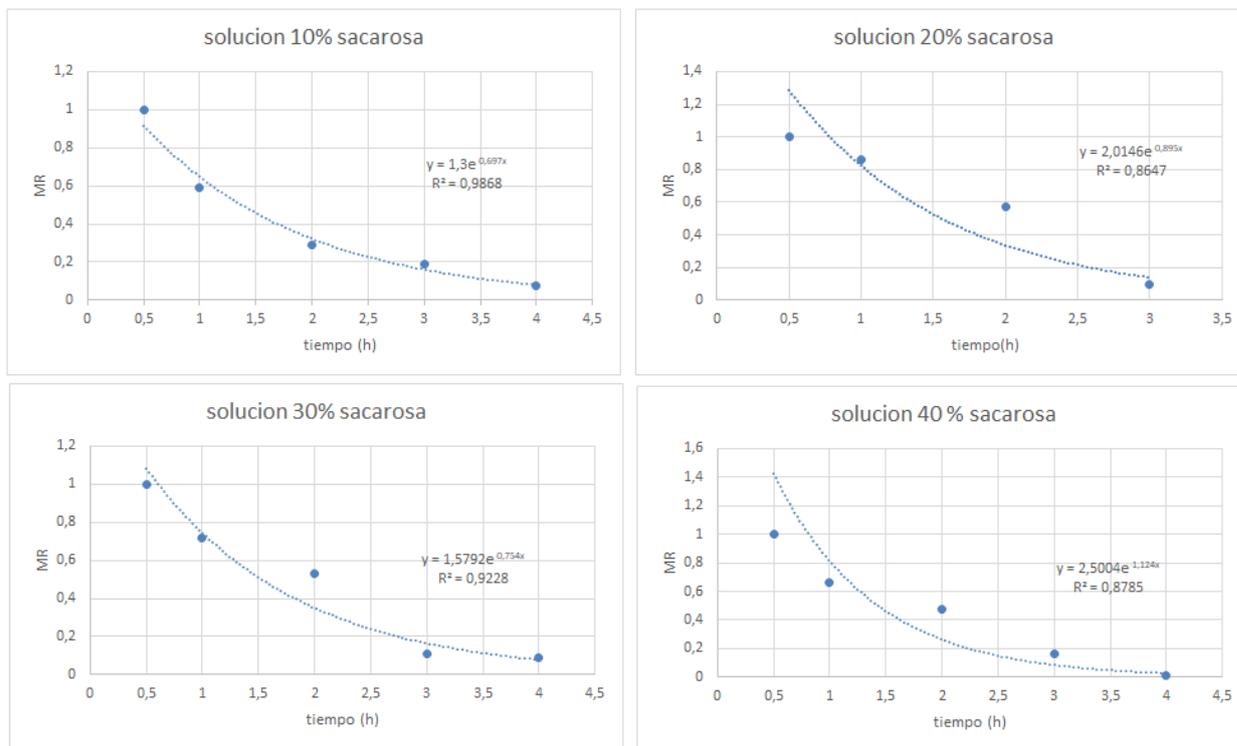


Gráfico 2: Curvas de MR en función del tiempo para las distintas concentraciones de sacarosa

Conclusiones

Se obtuvieron berenjenas deshidratada osmóticamente, conforme se incrementó la concentración de sacarosa se observó una mayor pérdida de humedad. Si bien se alcanza valores de humedad de 65 % luego de 4hs de proceso, se debe complementar con otro proceso de secado. Durante el proceso se logra impregnar minerales de calcio y zinc obteniéndose un producto de valor agregado. La aplicación del modelo resulto efectiva para las concentraciones de sacarosa de 10%, 20% y 40%.

Referencias

- Ahmed, I., Qazi, I. M., & Jamal, S. (2016). "Developments in osmotic dehydration technique for the preservation of fruits and vegetables" *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 34, 29-43.
- Aydogdu, A., Sumnu, G., & Sahin, S. (2015). "Effects of microwave-infrared combination drying on quality of eggplants" *Food and Bioprocess Technology*, 8(6), 1198-1210.
- Alvis-Bermudez, A., García-Mogollon, C., & Dussán-Sarria, S. (2016). "Cambios en la textura y color en mango (Tommy Atkins) presecado por deshidratación osmótica y microondas" *Información tecnológica*, 27(2), 31-38.
- Chandra, S., & Kumari, D. (2015). "Recent development in osmotic dehydration of fruit and vegetables: a review". *Critical reviews in food science and nutrition*, 55(4), 552-561.
- Giraldo Bedoya, D. P., Arango Velez, L. M., & Márquez Cardozo, C. J. (2004). "Osmodeshidratación de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) con tres agentes edulcorantes". *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 57(1), 2257-2274.

García Pereira, A., Muñoz Becerá, S., Hernández Gómez, A., González, L. M., & Fernández Valdés, D. (2013). "Análisis comparativo de la cinética de deshidratación Osmótica y por Flujo de Aire Caliente de la Piña (Ananas Comosus, variedad Cayena lisa)". *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(1), 62-69.