

SECADO POR LIOFILIZACIÓN DEL NOPAL (*Opuntia* spp.) Y SU IMPACTO EN EL ALGUNAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO.

Alma H. Martínez Preciado, Jesús Nungaray Arellano y Enrique Arreola Guevara.
Dpto. de Ing. Química, CUCEI – Universidad de Guadalajara, Blvd. Marcelino García Barragán y Calz. Olímpica.
Tel: (33) 3619 0906. Fax: (33) 3619 4028. e-mail: jesnun@hotmail.com

Palabras clave: nopal, liofilización, propiedades organolépticas.

Introducción. El nopal (*Opuntia* spp.) como alimento posee características nutricionales únicas, debido a su alto contenido en fibra. Estas propiedades, además de la tendencia actual de las personas en consumir alimentos sanos con un procesamiento mínimo, han hecho que productores, procesadores y comercializadores se interesen más en esta verdura. Sin embargo el problema principal asociado con esta hortaliza es la implementación de una tecnología de conservación adecuada, ya que en los procesos convencionales el producto sufre una disminución en su calidad organoléptica, sobretodo en color, textura y muy probablemente en sus componentes con propiedades nutraceuticas (antioxidantes, vitaminas, etc.). En el nopal, la clorofila es el principal pigmento responsable del color. Es por ello que la liofilización se propone como método de deshidratación que tiene por objetivo minimizar las pérdidas de compuestos organolépticos, así como de nutrientes en alimentos.

Por lo tanto, este trabajo pretende proponer una tecnología de conservación fina para esta hortaliza, como lo es el secado por liofilización. Esta técnica de deshidratación puede ofrecer un producto novedoso, el cual conserve la mayor parte de su calidad nutricional y sensorial, haciéndolo mas atractivo para el mercado no solo nacional sino extranjero.

Metodología. El nopal fue precocido y liofilizado bajo las siguientes condiciones: dos geometrías de corte del nopal (cuadros y tiras), tres tiempos de congelación (12, 18 y 24 h) a -40°C y tres temperaturas de liofilización (20, 30 y 40°C). Posterior a la liofilización, se escogieron las mejores condiciones de secado en base a la apariencia final del producto, en especial aquellas que no presentaron un colapsamiento celular, las cuales se sometieron a un análisis del color, textura y evaluación del nivel de agrado del consumidor. La rehidratación se realizó de acuerdo al método propuesto por F. Kaymak – Ertekin (1). El contenido de clorofila total, se cuantificó mediante el Método Oficial de la AOAC (2). La textura del producto se midió mediante un texturómetro digital. Así mismo con el producto rehidratado se realizó una evaluación sensorial empleando una escala hedónica de 9 a 1 puntos con panelistas no entrenados, los cuales fueron seleccionados del público consumidor.

Resultados y discusión. El tipo de geometría de corte de nopal influyó en el tiempo de secado, es decir, el nopal en cuadros presentó un menor tiempo de liofilización (6 a 8 horas) que el nopal en tiras (8 a 10 horas). Esto se debe a que

la transferencia de calor es más eficiente y más rápida en la verdura en cuadros. Los resultados sugieren que la temperatura de secado y el tiempo de congelación afectan considerablemente la estructura celular del nopal. A las 18 horas se garantizó la congelación total del producto, ya que a tiempos mayores el cristal de agua comienza a crecer aún más causando un rompimiento celular. De igual manera con temperaturas mayores a 40°C se observa colapsamiento de estructuras, lo que provoca un encogimiento y degradación del producto. En la figura 1 se observa un aumento en la concentración de clorofila en el producto de hasta un 84% con respecto al contenido en crudo. Esto puede confirmar que durante la congelación hay rompimiento de estructuras celulares, lo que facilita más la extracción de clorofila de los cloroplastos. Asimismo para una mayor temperatura de secado, el contenido de clorofila disminuye, lo que confirma la sensibilidad de la clorofila a la temperatura.

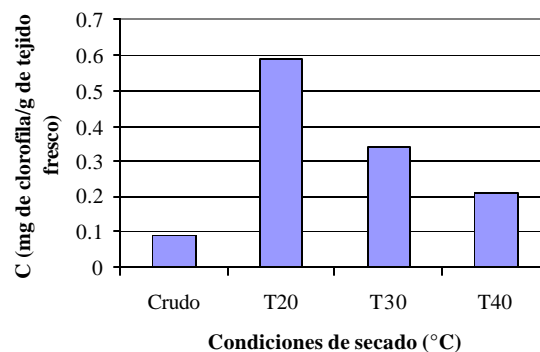


Fig. 1. Contenido de clorofila en nopal en cuadros para un tiempo de congelación de 24 horas y distintas temperaturas de secado ($^{\circ}\text{C}$)

Conclusiones. El color y textura del nopal liofilizado dependen directamente del tiempo de congelación y de la temperatura de secado. Estas características organolépticas son importantes en la calidad final del producto como alimento.

Agradecimientos. Agradecemos el apoyo financiero del CONACYT- UdeG para este proyecto.

Bibliografía. (1) Kaymak F. y Ertekin. 2002. *Drying and Rehydrating Kinetics of Green and Red Peppers*. Journal of Food Science. Vol. 67. Institute of Food Technologists.

(2) Official Methods of Analysis of AOAC International. 16th Edition. 3rd revision, 1997. Vol. I. AOAC Official Method 940.03. Chlorophyll in Plants (3.6.01). USA.