

Preparación de ingredientes liofilizados para la elaboración de pozole instantáneo

Preparation of lyophilized ingredients for instant pozole

Jiménez Vera Verónica, Erika Centeno G., Fernando Sotres, Enrique Martínez-Marrique[✉]

Unidad de Investigación Multidisciplinaria, Laboratorio 8. FES-Cuautitlán, C-4, UNAM. Km 2.5 Carretera Cuautitlán-Teoloyucan, CP.54700, Cuautitlán Izcalli, México. Teléfono 56231999 ext. 39428.

[✉]Autor para correspondencia: enriquemm86@yahoo.com.mx

Recibido: 04/01/2014

Aceptado: 13/07/2014

RESUMEN

El maíz es la base de la dieta del mexicano. De las variedades de maíz que se consumen destaca el cacahuazintle, utilizado como base en la preparación de pozole, especie de sopa al que se le agrega carne de cerdo como ingrediente, además de lechuga y rábano al momento de servirse. Actualmente, el ritmo de vida es acelerado y las personas prefieren “comidas instantáneas”. Por lo tanto, desarrollar un alimento como el pozole instantáneo, sería una buena opción para el consumidor, pues su preparación es muy tardada. Una forma de elaborarlo es por liofilización, la cual conserva las características sensoriales y nutrimentales del alimento al evitar altas temperaturas. Por otra parte, en el grupo de trabajo se ha desarrollado la deshidratación de maíz cacahuazintle para elaborar un pozole instantáneo, pero la preparación de los demás ingredientes como la carne, el rábano y la lechuga no se ha hecho. Por eso se planteó como objetivo estudiar el proceso de deshidratación por liofilización de carne, lechuga y rábano, y determinar las condiciones más favorables para la conservación de las características físicas, de textura y sensoriales, para obtener productos de alta calidad. Los resultados mostraron que las mejores condiciones de proceso fueron cuando se usaron menores temperaturas de congelación y de liofilización de los productos y las muestras con menor grosor en el caso del rábano y la carne y un área mayor en el caso de la lechuga.

Palabras clave: Pozole, liofilización, rábano, lechuga, carne.

ABSTRACT

Maize is the staple food on diet of Mexican people from maize varieties consumed, highlights the cacahuazintle used as basis in the preparation of pozole, kind of soup to which is added as an ingredient pork, lettuce and radish well when served. Currently, the pace of life is very fast and people prefer to buy "instant meals". Therefore, develop a meal as instant pozole, could be a good option for the consumer, because it is very time-consuming preparation. One way to get it is by lyophilization, which conserves sensory and nutrimental characteristics of the meal avoiding high temperatures. Moreover, on the working group has been developed cacahuazintle maize dehydration to prepare an instant pozole, but preparing other ingredients such as meat, radish and lettuce has not been done. That's why the object of this work was to study the dehydration process on meat, lettuce and radish, and determine the most favorable conditions for the preservation of the physical, textural and sensory, to obtain high quality products. The results showed that the best conditions of the process were when lower temperatures were used for freezing and lyophilization of the product, and samples with less thickness in the case of radish and meat and a larger area in the case of lettuce.

Keywords: Pozole, lyophilization, radish, lettuce, meat.

INTRODUCCIÓN

Uno de los granos más consumidos en la dieta de los mexicanos es el maíz (Calva, 2007). De las variedades de maíz que se consumen, destaca el cacahuazintle utilizado como base en la preparación de pozole, especie de sopa al que se le agrega carne de cerdo como ingrediente y saborizante; además de lechuga y rábano al momento de servirse (Arroyo & Echeverría, 1983). El pozole es uno de los platillos más representativos de la comida mexicana, sin embargo, es laborioso y tardado en su preparación. Actualmente, el ritmo de vida es muy acelerado y las personas prefieren comprar "comidas listas para comer", que se caracterizan por ser platillos de fácil preparación pero externos a nuestra cultura y de baja calidad nutrimental. Por lo tanto, desarrollar un alimento como el pozole, con buena calidad nutrimental, alta aceptación y que sea de rápida preparación, sería una buena opción para el consumidor. Sin embargo, en la elaboración de estos productos, la elección del método correcto es la clave para mantener su calidad. Desafortunadamente, la calidad de un producto secado con aire caliente, es drásticamente reducida, comparada con el alimento original (Ratti, 2001). Una mejor

técnica de deshidratación es la liofilización (Alzamora, 2008). Esta técnica mantiene las características sensoriales y nutrimentales del alimento (Snowman, 1997; Ratti, 2001). Por otra parte, en el grupo de trabajo se ha desarrollado la deshidratación de maíz cacahuazintle para elaborar un pozole instantáneo, pero la preparación de los demás ingredientes como la carne, el rábano y la lechuga no se ha hecho. Es por eso que en este trabajo se plantea como objetivo estudiar el proceso de deshidratación por liofilización de carne, lechuga y rábano, al variar las condiciones del proceso y evaluar el efecto en sus características físicas, de textura y sensoriales, y determinar las condiciones más favorables para obtener productos de alta calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los rábanos y lechugas se obtuvieron en un mercado local del Estado de México, se seleccionaron las muestras con tamaño y color uniforme y se mantuvieron en refrigeración hasta su uso (máximo 48 h). Para evaluar el efecto del área en el proceso de liofilización, se plantearon 2 niveles de variación (1x3 y 2x2 cm). El rábano se cortó con un grosor de 4 y

8mm y se escogieron las muestras sin cáscara. Ambos lechuga y rábano se desinfectaron. Las muestras fueron escaldadas, la lechuga químicamente con ácido ascórbico al 0.2% durante 2 min y el rábano térmicamente durante 15 min. La carne maciza de cerdo, fue lavada y posteriormente cocida en agua con sal durante 1.5 h y se cortó transversalmente al tejido con área de 1.3 cm² y un grosor de 2.5 y 5mm respectivamente. La congelación se llevó a cabo en un congelador de la marca REVCO con una temperatura de -20° C, durante 3 h. La liofilización se llevó a cabo en una liofilizadora de cámara, modelo Freze 6, LABCONCO, con un control de temperatura. Se realizó la determinación de humedad con estufa a 103° C durante 1 h para la lechuga y rábano y 100-102° C por 16-18 h para la carne, tanto en muestras frescas como liofilizadas. La rehidratación se realizó en diferentes condiciones para cada tipo de muestra, según se sirve cada una en el plato de pozole y por el tiempo que tarda en rehidratarse hasta ya no generar cambios significativos. Se utilizó el programa SPSS versión 5.0 con un diseño factorial 2 X 2 totalmente al azar con seis repeticiones para evaluar la influencia de la temperatura y el grosor en el cambio de color y rehidratación de las diferentes muestras.

Se realizó una corrida de prueba, para establecer la temperatura y el tiempo necesarios para obtener en cada producto humedades menores al 5% (Alzamora, 2008; Ratti, 2001). Se liofilizó con 2 niveles de variación en el tiempo de secado primario (a y b): para la lechuga fue de 36 y 48 h, para el rábano de 48 y 70 h y para la carne 36 y 48 h. Todos los secados secundarios se realizaron a 5°C durante 3h y después se aumentó la temperatura a 10°C por 2h. La muestra con mayor humedad inicial fue la lechuga con 95.22%. Su gráfica de secado (Fig. 1), para las diferentes áreas probadas, mostró curvas que descendieron rápidamente durante las primeras 24h y después se mantuvieron constantes. Se observó una diferencia en la humedad final (Cuadro 1) dependiente de las áreas del producto, aunque no hubo diferencias en cuanto al tiempo de procesamiento. La mejor rehidratación de la lechuga fue en la muestra de mayor área, y con las condiciones optimizadas de 36h de secado (Cuadro 2). La liofilización del rábano fue la que presentó dificultades debido probablemente a la estructura más fuerte de su tejido. El grosor tuvo una influencia significativa en el descenso de su humedad (Fig. 2) así como también en el tiempo de secado. Por otra parte, el grosor de secado tuvo influencia importante en la rehidratación, la muestra con menor tiempo de secado fue de la menor grosor y su porcentaje de rehidratación fue alto (91.2%) (Cuadro 2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

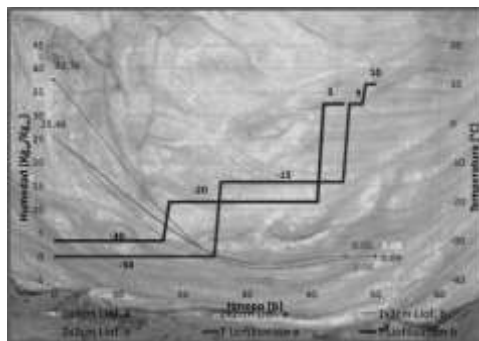


Figura 1. Pérdida de humedad en el secado de la lechuga.

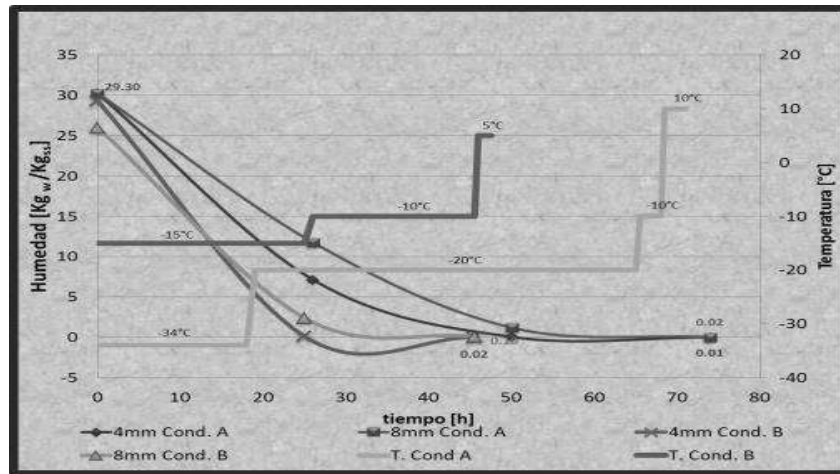


Figura 2. Perdida de humedad en el secado del rábano.

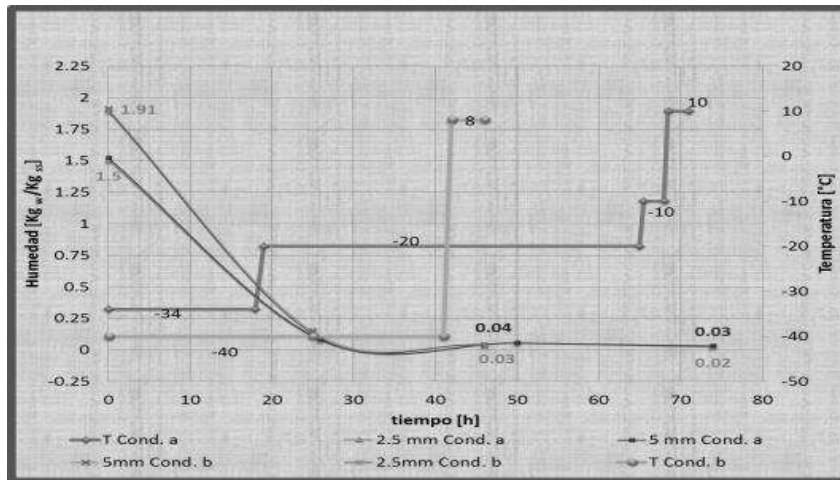


Figura 3. Perdida de humedad en el secado de la carne.

La carne tuvo un porcentaje de humedad inicial de 60%, además de un contenido de lípidos del 20.2% y este último, no dificultó la deshidratación ni tampoco la rehidratación. La humedad final fue menor para las muestras con 72h de secado y 4mm de grosor (Fig3). Sin embargo, para tiempos menores, el grosor no tuvo una influencia significativa. Tampoco hubo influencia del grosor en el porcentaje de rehidratación (Cuadro 2). Las humedades finales de la carne fueron en general menores al 5% (tabla 1) lo cual le da una alta estabilidad microbiológica al producto (Alzamora, 2008).

En la rehidratación de la carne se obtuvieron porcentajes similares a los reportados por Valdez-Fragoso (2008) (Cuadro2). Estos resultados nos indican que el proceso de liofilización fue adecuado, porque la rehidratación sirve como indicador del daño de una muestra durante el proceso; a menor daño mayor rehidratación y mayor recuperación de sus características originales que permiten una alta aceptación del consumidor (López-Malo & Palou, 2008).

Cuadro 1. Humedades finales de los productos liofilizados.

	Variación		Condiciones a	Condiciones b
Lechuga	Área 1	(1x3cm)	2.42% ^{a*}	0.17% ^b
	Área 2	(2x2cm)	0.79% ^a	2.62% ^b
Rábano	Grosor 1	(4mm)	0.80% ^a	3.36% ^b
	Grosor 2	(8mm)	2.40% ^a	5.77% ^b
Carne	Grosor 1	(2.5mm)	2.35% ^a	3.98% ^b
	Grosor 2	(5mm)	3.13% ^a	3.24% ^a

Cuadro 2. Porcentajes de rehidratación de los productos liofilizados.

	Variación		Condiciones A	Condiciones B
Lechuga	Área 1	(1x3cm)	40.49% ^a	61.08% ^b
	Área 2	(2x2cm)	55.30% ^a	73.89% ^b
Rábano	Grosor 1	(4mm)	50.90% ^a	91.02% ^b
	Grosor 2	(8mm)	26.79% ^a	88.48% ^b
Carne	Grosor 1	(2.5mm)	86.27% ^a	97.19% ^a
	Grosor 2	(5mm)	89.29% ^a	98.02% ^a

CONCLUSIONES

Se lograron determinar las condiciones óptimas de liofilización para los ingredientes del pozole instantáneo, al obtener productos con buenas características de humedad final, rehidratación y características sensoriales. Durante la liofilización, los parámetros que se determinaron como críticos, además de la congelación fueron, el grosor o área de la muestra y el tiempo de secado primario a diferentes temperaturas. Las condiciones

óptimas de liofilización para lechuga fueron: un área de 2x2 cm y un tiempo de secado de 36 h a -30 ° C.

Los rábanos tuvieron como condiciones óptimas un grosor de 4mm y 40h de secado a -15°C.

Las condiciones de liofilización de la carne fueron: 5mm de grosor y un tiempo de 36h de secado a -40°C.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo del proyecto PAPIME PE200113.

LITERATURA CITADA

Arroyo, I. E. y Echeverría, M. E. 1983. Recetario mexicano del maíz. Museo Nacional de culturas populares/cultura SEP. D.F., México.

Alzamora, S. M. 2008. Freeze-drying. In: C. Hui. Food Drying Science y Technology. Destech Publications. Inc. Pennsylvania, USA. pp. 403-405.

Calva, J. L. 2007. Desarrollo agropecuario, forestal y pesquero. Vol. 9, UNAM. México.

López-Malo, A. y Palou, E. 2008. Freeze-Drying of fruits and vegetables: process variables, quality and stability. In: C. Hui. Food Drying Science y Technology. Destech Publications. Inc. Pennsylvania, USA. pp. 421-423.

Rattí, C. 2001. Hot air and freeze-drying of high value food: a review. Journal of Food Engineering, 49: 311-319.

[https://doi.org/10.1016/s0260-8774\(00\)00228-4](https://doi.org/10.1016/s0260-8774(00)00228-4)

Snowman, J. W. 1997. Freeze Dryers. In: Baker C. & Baker G. L. Industrial Drying of Food. Blake Academic & Professional. Gran Bretaña. 135 p.

Valdez-Fragoso, E. A. 2008. Food drying science & technology, Destech Publications Inc., Pennsylvania, USA. p. 435-435.

Copyright (c) 2014 Verónica Jiménez Vera, Erika Centeno G., Fernando Sotres y Enrique Martínez Manrique



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia - Texto completo de la licencia](#)