

Evaluación del uso de movimientos ultrarrápidos y ultrasonido como pretratamiento en el secado de algunas variedades de chiles mexicanos

F. J. Espitia Orozco¹, M. E. Serratos Hernández¹, M. B. Hernández Prieto¹, y C. A. Carranco Saldaña^{1*}
1 Instituto Tecnológico Superior de Abasolo. Ingeniería en Industrias Alimentarias.
*claudia.carranco@tecabasolo.edu.mx

RESUMEN: La deshidratación de alimentos presenta ventajas importantes con respecto a otros métodos de conservación, ya que facilita un mejor embalaje y almacenamiento y otras bondades. Sin embargo, los consumos de energía utilizados en los procesos de deshidratación y los tiempos de secado son importantes. Por tal motivo se realizó un análisis comparativo del tiempo de secado en chiles y fresa, contrastando el método convencional contra tratamientos previos de las muestras antes del secado para reducir el gasto energético. Chiles habanero, jalapeño, serrano y poblano, las muestras fueron tratadas con ondas ultrasónicas a baja frecuencia y movimientos ultrarrápidos vórtex, a una temperatura de secado en 80 °C. Las muestras se sometieron a tratamientos ultrasónicos y vórtex durante 5, 10 y 15 min, hasta alcanzar peso seco y constante. Los chiles que se trataron con ultrasonido alcanzaron un peso seco en 20 horas, mientras que los chiles tratados con vórtex alcanzaron un peso seco en 25 horas; mientras que las muestras control alcanzaron el peso seco entre 30 a 40 horas. Esto que los tratamientos ultrasónicos y vórtex aplicados previos a la deshidratación pueden disminuir los tiempos de secado y por ende la cantidad de energía utilizada en el proceso.

Palabras clave: Vortex, ultrasonido, secado.

ABSTRACT: The dehydration of foods presents important advantages with respect to other methods of conservation, since it facilitates better packaging and storage. However, the energy consumptions used in dehydration processes and drying times are important. For this reason, a comparative analysis of the drying time in chilies and strawberries was carried out, contrasting the conventional method against previous treatments of the samples before drying to reduce energy expenditure. Habanero, jalapeño, serrano and poblano peppers were used, the samples were treated with ultrasonic waves at low frequency and ultra-fast vortex movements, at a drying temperature of 80 °C. The samples were subjected to ultrasonic and vortex treatments for 5, 10 and 15 min, until reaching dry and constant weight. The peppers that were treated with ultrasound reached a dry weight in 20 hours, while the chilies treated with vortex reached a dry weight in 25 hours; while the control samples reached the dry weight between 30 to 40 hours. This means that the ultrasonic and vortex treatments applied prior to dehydration can reduce drying times and therefore the amount of energy used in the process.

Keywords: Vortex, ultrasound, drying.

Área: Frutas y hortalizas

INTRODUCCIÓN

El secado de los alimentos es uno de los métodos más antiguos que existen para realizar la conservación de los alimentos. El proceso de secado consiste en la extracción del agua que se encuentra contenida en los alimentos utilizando medios físicos hasta que el nivel del agua sea adecuado para su conservación durante periodos largos. Cuando la humedad final que se busca está por debajo de la humedad del aire normal o del medio ambiente, es necesario realizar un proceso controlado de secado, utilizando aire caliente que provenga de una fuente de energía solar, eléctrica o por combustión de madera u otros derivados del petróleo. (SAGARPA, 2006). La reducción del contenido de humedad de los alimentos es una forma eficaz de evitar el desarrollo de microorganismos y así aumentar la vida y disponibilidad de los alimentos para el consumo. Este método ya se utilizaba en la prehistoria para conservar alimentos como higos y otras frutas. Otra ventaja del proceso de secado en la industria alimentaria es la reducción de peso que se consigue al deshidratar los alimentos y con ello la reducción de costes asociados al transporte (ACERINOX, 2015).

Las aplicaciones del secado son muy variadas entre ellos están: permitir el empleo del producto seco en otros procesos o tratamientos, facilitar el manejo posterior del producto, reducir el peso del mismo con lo que se reducen los costos de embalaje y transporte, aumentar la capacidad de los aparatos, proteger los productos secos durante su almacenamiento y transporte y recuperar subproductos valiosos. Actualmente se están generando nuevos procesos para la conservación de alimentos, uno de estos nuevos métodos es el uso de ondas ultrasónicas ya que permite la homogenización y emulsificación de sus ingredientes, la conservación al inactivar enzimas, el mejoramiento de la calidad sensorial y prolongar la vida útil de los alimentos.

Los procesos de ultrasonido se pueden clasificar en dos grandes grupos, los ultrasonidos de alta intensidad (UAI) y los de baja intensidad (UBI), en términos de conservación de alimentos el más utilizado es el UAI, que se usa comúnmente para la destrucción microbiana, mientras que los UBI se usan de manera frecuente para el diagnóstico médico.

El pre tratamiento ultrasónico es un método que consiste en colocar el alimento dentro del baño de limpieza de ultrasonido que ayuda a la destrucción microbiana, incremento de la transferencia de masa durante el secado, separación de membrana y mejoramiento de la extracción de compuestos (Gómez & López, 2009).

El pre tratamiento de movimientos ultrarrápidos (vórtex) es un método utilizado para la extracción de metabolitos y enzimas de células y para mezclar de modo intenso células de bacterias y levaduras (Manual agitador vórtex múltiple).

Para comprobar la efectividad de los métodos aplicados a la conservación de alimentos es necesario realizar un análisis microbiológico para cuantificar los m.o. presentes en el producto y para determinar la calidad higiénico-sanitaria de un proceso, así como también un análisis sensorial que permita evaluar, analizar e interpretar las características sensoriales del alimento (Zumbado, 2002). Por lo que en este trabajo se pretende determinar la eficacia en el secado sobre las características propias del alimento mediante los sistemas de secado convencional, usando pretratamientos ultrasónico y vórtex, para determinar la factibilidad de cada técnica para el secado de chiles.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron dos pruebas control con el método convencional, la primera fue a 60°C/ 30 h y la segunda a 80°C/30 h para eliminar la humedad total de los chiles hasta llegar a un peso constante, para establecer la temperatura más adecuada para el secado sin que se llegaran a afectar las propiedades organolépticas de las muestras; se determinó que la temperatura más adecuada fue de 80°C; posteriormente se realizaron los pre tratamientos con el método Ultrasónico y Vortex combinándolos cada uno con el método convencional para reducir el tiempo de secado.

Se realizó el secado de chiles mediante el método convencional de acuerdo al protocolo establecido por SAGARPA (2006) donde se indica que el secado de chiles debe realizarse en hornos a temperaturas de entre 60 y 80°C/30-40 horas.

Para el método ultrasónico se pesan los chiles y se colocan en el sonicador durante distintos tiempos para posteriormente pesar y colocarlos en charolas e introducir al horno a 80°C/20 horas y monitorear hasta peso constante. Para el método vortex se pesan los chiles y se procede a tomar cada chile y ponerlos sobre el agitador vortex y estar rotándolos para que el pre tratamiento sea homogéneo, posteriormente se introdujeron al horno a 80°C/25 horas y monitorear hasta peso constante.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El empleo de los métodos y tratamientos térmicos tradicionales para la conservación de alimentos con el uso de las nuevas tecnologías, ha logrado mayor auge actualmente. Las tecnologías en alimentos buscan satisfacer las necesidades del consumidor por obtener productos frescos y con características nutrimentales y de inocuidad adecuados. Es por ello que el aplicar los métodos ultrasónicos y vórtex como pre tratamientos más la aplicación del método convencional utilizado para secar los distintos tipos de chile, reducen de 10 a 15 horas el tiempo de secado en comparación con el uso únicamente del método convencional.

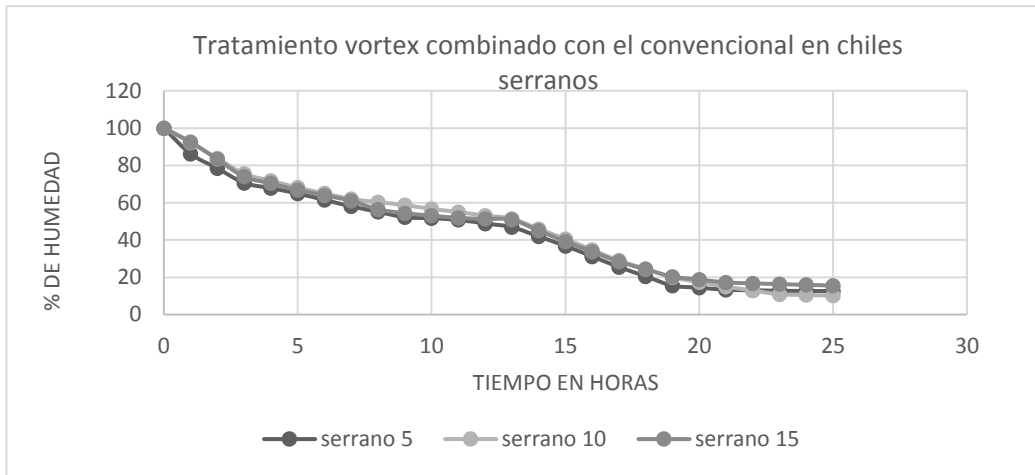


Figura 1. Tiempo de secado del chile serrano hasta peso constante, en diferentes tiempos del pretratamiento vórtex.

Con este análisis comparativo de las características sensoriales y porcentaje de humedad perdido entre los métodos ultrasónico, vórtex y convencional se podrán considerar como una tecnología viable para su aplicación a nivel industrial y de esta manera reducir tiempos de producción, costos y una mayor y mejor calidad del producto.

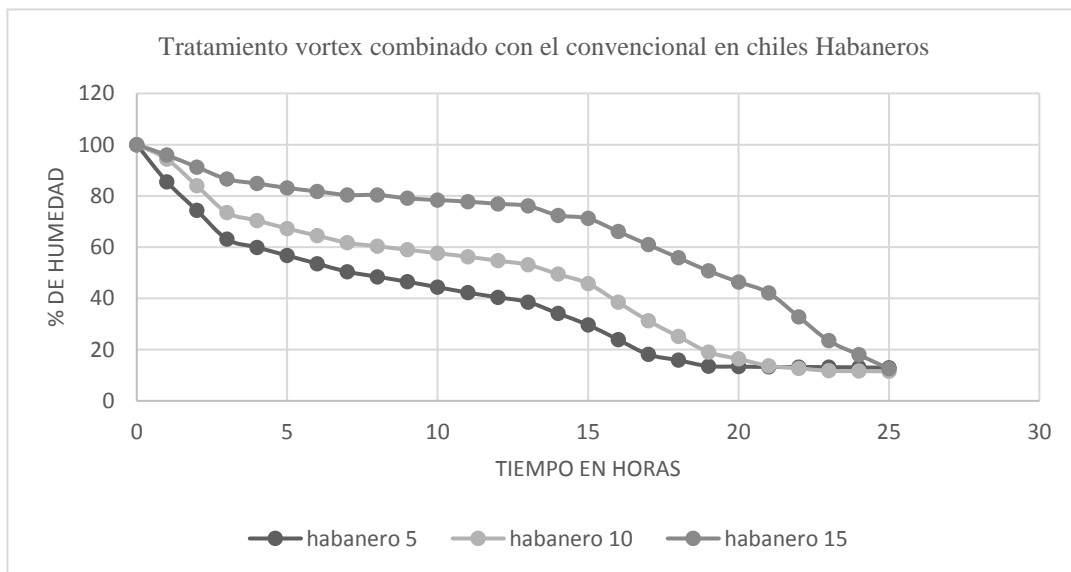


Figura 2. Tiempo de secado del chile habanero hasta peso constante en los diferentes tiempos del pretratamiento vórtex.

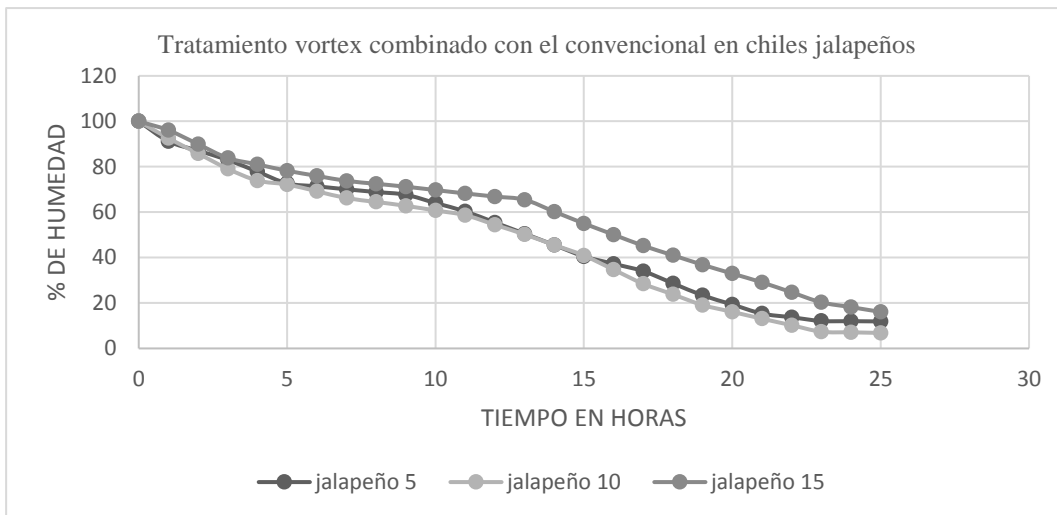


Figura 3. Tiempo de secado del chile jalapeño hasta peso constante en los diferentes tiempos del pretratamiento vórtex.

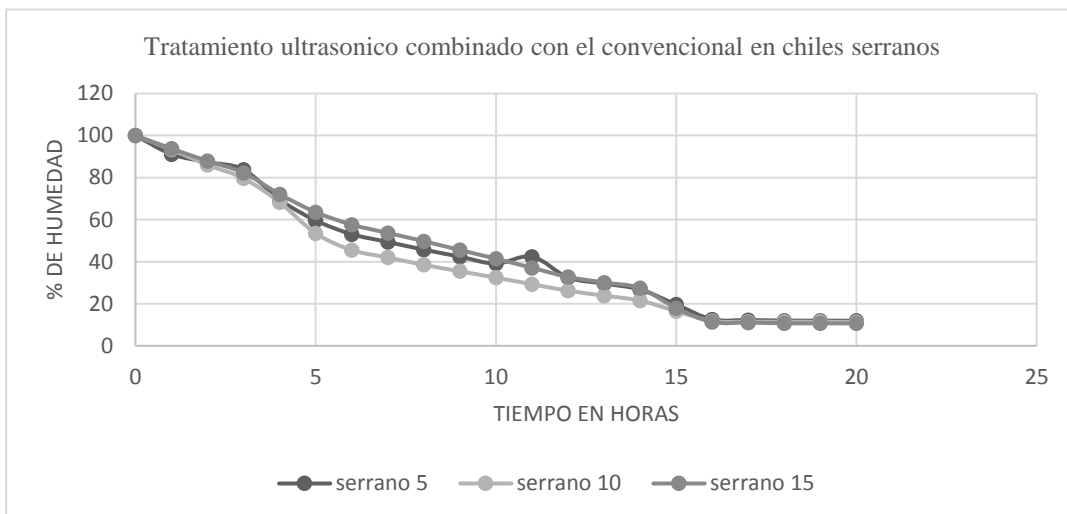


Figura 4. Tiempo de secado del chile serrano hasta peso constante en los diferentes tiempos del pretratamiento ultrasónico.

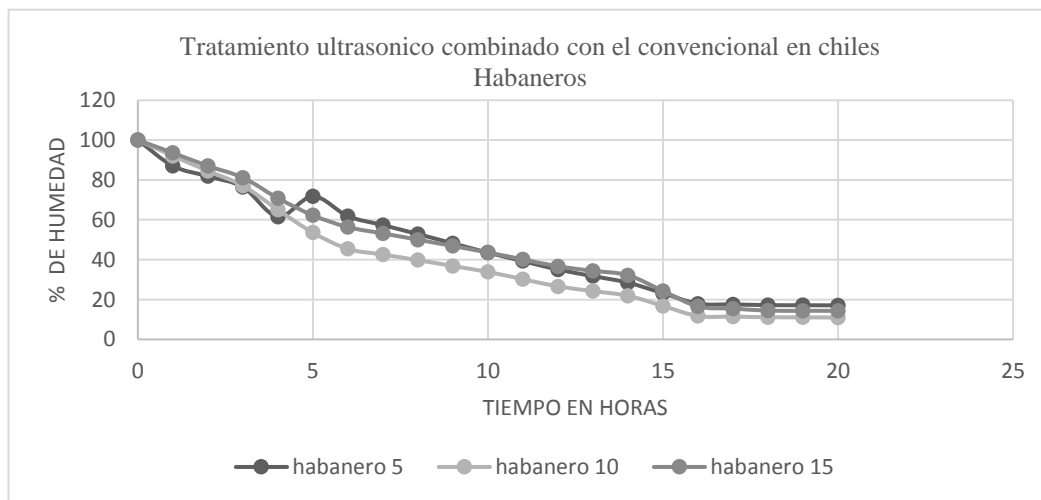


Figura 5. Tiempo de secado del chile habanero hasta peso constante en los diferentes tiempos del pretratamiento ultrasónico

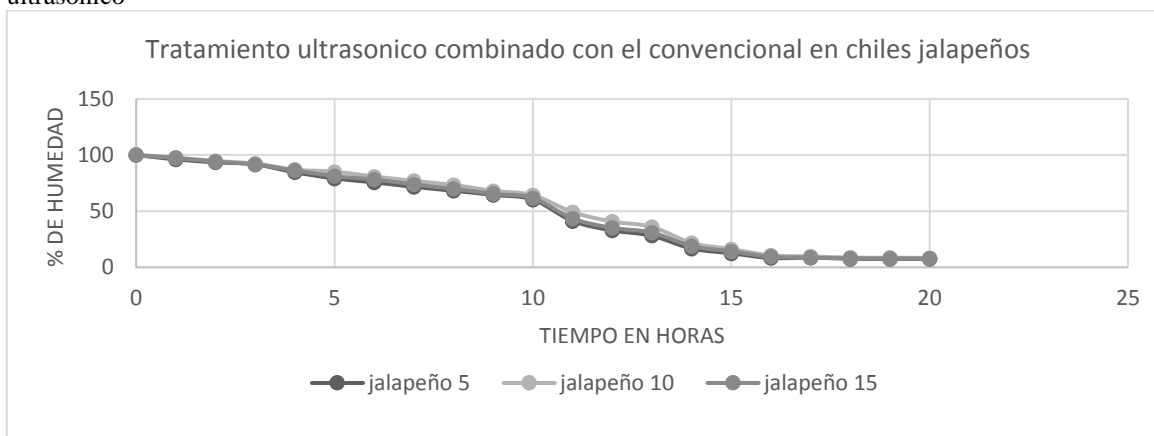


Figura 6. Tiempo de secado del chile jalapeño hasta peso constante en los diferentes tiempos del pretratamiento ultrasónico.

CONCLUSIONES

Se logró evaluar el uso de los movimientos ultrarrápidos y ultrasonido como pretratamiento en proceso de secado de chiles mexicanos, logrando reducir los tiempos de secado en tasas promedio de 30% de reducción de tiempo de secado para los chiles.

Es factible el uso de movimientos ultrarrápidos y ultrasonido como pretratamiento para el secado de chiles a nivel industrial, siempre y cuando el valor del mercado de los productos justifique el uso de estas tecnologías emergentes. Es importante señalar que aunque se redujo de manera considerable el tiempo de secado en todas las muestras, el aspecto final no fue deseable en todas las muestras. Se recomienda hacer un análisis de la estructura celular y así determinar que tratamiento es el más óptimo.

BIBLIOGRAFÍA

- ACERINOX. (2015). Secado industrial de alimentos. Obtenido de: <https://www.acerinox.com/es/noticias/tsnoticia/Secado-Industrial-de-alimentos/>
- Biosan. (03 de 08 de 2017). Agitador vortex multiple. Obtenido de Manual de funcionamiento certificado: <http://biosan.lv/files/1120/V-32%20-%20Manual%20de%20funcionamiento.pdf>
- SAGARPA. (2006). Tecnología de producción de chile seco. México: Instituto Nacional de investigadores forestales, agrícolas y pecuarios.
- Gómez, J. & López, A. (2009). Aplicaciones del ultrasonido en el tratamiento de alimentos. Temas selectos de ingeniería de alimentos, 59-73
- NMX-F-255-1978. MÉTODO DE CONTEO DE HONGOS Y LEVADURAS EN ALIMENTOS. METHOD OF TEST FOR COUNT OF FUNGI AND YEAST IN FOOD. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.
- Zumbado, H. (2002). Análisis químico de los alimentos. Universidad de la habana: Instituto de farmacia y alimentos.