

Evaluación del secador de charolas del Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari

TORRES-LARA, María†, ESTUPIÑAN-IBÁÑEZ, Manuel, CORDOVA-GURROLA, Erica & QUIÑONES-MUÑOZ, Tania

Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari. Km. 114 Carretera J. Guadalupe Aguilera-Guanaceví, Santiago Papasquiari, Dgo.

Recibido 28 de Abril, 2015; Aceptado 6 de Junio, 2015

Resumen

El Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari (ITSSP), se encuentra en una Región en la cual la economía depende de actividades como la agricultura y ganadería, algunos productores tienen interés de alargar la vida de anaquel, o simplemente dar un valor agregado a sus productos, y esto puede ser a través de un proceso de secado. Parte de la misión del ITSSP es la de contribuir al desarrollo económico de la región Noroeste del Estado, a través de la formación de profesionistas emprendedores e innovadores de tecnología, es por eso que este proyecto tiene como objetivo; evaluar el secador de charolas que se encuentra en el laboratorio de Ingeniería en Industrias Alimentarias (LIA) del ITSSP. Este secador fue diseñado y construido por dos estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias del ITSSP, sin embargo la evaluación no se llevó a cabo, se realizaron cinéticas de secado de manzana, los tiempos de secado son muy parecidos a otros secadores de alimentos de tipo industrial. Este secador que ya se encuentra en uso en LIA, sirve para que otros estudiantes realicen prácticas propias de la materia, desarrollo de residencias profesionales o proyectos de investigación.

Secado, inocuidad, eficiencia.

Abstract

The Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari (ITSSP), is in a region in which the economy depends on activities such as agriculture and livestock, some producers are interested to extend shelf life, or simply to add value to their products, and this can be through a drying process. Part of the mission of ITSSP is to contribute to the economic development of the Northwest region of the State, through the training of entrepreneurs and innovative technology professionals, it is why this project aims; evaluate the dryer trays found in the laboratory Food Industry Engineering (LIA) of ITSSP. This dryer was designed and built by two students of the School of Engineering in Food Industries of ITSSP, but the assessment was not carried out, drying kinetics of apple were made, drying times are very similar to other food dryers industrial type. This dryer that is already in use in LIA serves so that other students made themselves the subject, professional development or research projects residences practices.

Drying, safety, efficiency

Citación: TORRES-LARA, María, ESTUPIÑAN-IBÁÑEZ, Manuel, CORDOVA-GURROLA, Erica & QUIÑONES-MUÑOZ, Tania, María. Evaluación del secador de charolas del Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari. Revista de Tecnología e Innovación 2015, 2-3:464-469

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La región Noroeste del Estado de Durango se dedica a actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, específicamente en el municipio de Canátlán, en el 2007 hubo una producción de más de 17,970 toneladas de manzana (INEGI, 2007), en la encuesta del año 2011, realizada por INEGI, se reporta que en Santiago Papasquiario se siembran al año 33,615 hectáreas y siembra principalmente frijol, avena, alfalfa, además de que se produce carne de bovino, porcino, ovino y caprino.

Es por eso que se decide construir un secador, el cual puede ser de gran utilidad para estudiantes, docentes e investigadores del ITSSP, la construcción del secador, se puede decir que fue relativamente económica, sin embargo este no fue evaluado, determinar la eficiencia de este secador, se puede utilizar y obtener resultados confiables, que pueden servir en investigaciones que se desarrollen en un futuro.

La importancia de este trabajo radica principalmente en la de evaluar la eficiencia de este secador, esto con la finalidad de que los resultados que se obtengan, se pueda decir que son confiables e incluso que los resultados de investigaciones puedan ser publicables.

Esencialmente se trabajó variando velocidad de aireación y temperatura, y con esto evaluar la velocidad de secado, es importante mencionar, que cuando se trata de secado de alimentos, generalmente nos interesa conservar las propiedades nutritivas y organolépticas de los alimentos, es por eso que se trabajo a temperaturas bajas, entre los 30 y 40 °C.

En cuanto a la inocuidad del alimento, se cuidaron las buenas prácticas de manufactura, sin embargo no se realizó una evaluación microbiológica, ya que nuestro interés estaba enfocado a las velocidades de secado.

Con este trabajo se pretende demostrar que la eficiencia del secador de LIA del ITSSP, es semejante a los secadores de alimentos que se utilizan en otros laboratorios o de nivel industrial.

El objetivo de este trabajo es evaluar la eficiencia del secador de charolas que se encuentra en el LIA del ITSSP. Se utilizan modelos de regresión. Los temas a tratar en presente trabajo: se realiza una revisión de diversas fuentes de consulta con la finalidad de fundamentar esta investigación, seguida de la metodología, posteriormente se presentan los resultados logrados y por último las conclusiones generadas de acuerdo a los resultados.

Revisión de literatura.

El secado es la operación que elimina, por evaporación, el agua de una materia húmeda (sólida o líquida), es por eso que numerosos productos alimenticios son secados en el momento de su transformación y/o conservación, esto con el fin de convertir productos perecederos en productos estables debido a la disminución de la actividad de agua (Boulogne, et al, 2008).

Geankoplis (1998), establece que el secado o deshidratación de materiales biológicos (en especial los alimentos), se usa como técnica de preservación, ya que los microorganismos que provocan la descomposición de los alimentos no pueden crecer y multiplicarse en ausencia de agua, muchas de las enzimas que causan los cambios químicos en alimentos y otros materiales biológicos no pueden funcionar sin agua.

Los microorganismos dejan de ser activos cuando el contenido de agua se reduce por debajo del 10% en peso.

Castañeda, et al (2012), menciona que uno de los métodos más antiguos para la conservación de los alimentos es la deshidratación, ya que en un ambiente seco no pueden actuar ni los microorganismos ni las enzimas que arruinan estos productos, por esta razón el deshidratado es uno de los métodos más efectivos para preservar las frutas. Complementando con Valencia, et al (2011), que dice que la tecnología de secado ofrece alternativas para la conservación de alimentos con características nutritivas adecuadas, aumentando la vida útil y disminuyendo el potencial de desarrollo de microorganismos y reacciones químicas indeseables.

Actualmente, la deshidratación de alimentos se utiliza por dos principales razones: la primera es que existen productos que si no se comercializan inmediatamente después de la cosecha, representan pérdidas para los productores; la segunda razón son las ventajas que se obtienen al llevar a cabo este proceso, como lo son el fácil transporte, esto debido a que pesan menos, y la estabilidad microbiológica y fisicoquímica (Castañeda, et al, 2012).

La conservación del alimento es muy importante para evitar el desperdicio, entre las técnicas de conservación de alimentos el proceso de secado representa una alternativa tecnológica para la reducción de las pérdidas pos-cosecha, pues el secado es un método simple y relativamente barato cuyo principio básico es el de reducir el contenido de agua del alimento.

Ocasionando una reducción drástica de la actividad de agua de los productos alimenticios, aumentando el tiempo de conservación y la vida de anaquel del producto, facilitando su transporte y almacenamiento (Giraldo, et al)

Boulogne, et al (2008), menciona que los principales problemas relacionados con el secado son la alteración de la forma, textura y de la calidad nutricional y organoléptica del producto, además del consumo energético de la operación ya que puede ser considerable.

Metodología a desarrollar

El secador que se utilizó en esta investigación, fue diseñado y construido por dos estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias del ITSSP, los materiales que utilizaron para la construcción fueron; placas de acero inoxidable de 3/16, un ventilador completamente de 8 pulgadas de diámetro de apas metálicas, y como sistema de calentamiento una parrilla eléctrica.

Para el desarrollo de este trabajo, utilizó manzana que se produce en los huertos de Canatlán, municipio perteneciente al Estado de Durango, se cortaron en rodajas de 2 mm de espesor, las cuales fueron medidas con un vernier digital (Marca GIMEX S.A.), posteriormente se cortaron cuadros de 2 x 2 cm.

Antes de iniciar el secado, el secador se puso en funcionamiento media hora antes, para estabilizar la temperatura, una vez estabilizada fueron colocadas las bandejas con las muestras de rodajas de manzana.

Durante el secado, las muestras fueron retiradas del secador en intervalos de 15 minutos llegar al equilibrio o hasta que no se notará cambio en el peso de las muestra.

El peso de las muestras fue de aproximadamente de 8 g. y las temperaturas fueron de 30, 35 y 60°C, con una humedad relativa de aire de 40, 30 y 20% respectivamente, la cual se determinó mediante la medición de temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo y lectura en la carta psicométrica.

Es importante mencionar que el secado de los alimentos, dentro de las variables que que afectan el proceso son varias, sin embargo, las variables con las que se trabajaron son tres, dentro de las cuales podemos mencionar variables independientes y dependientes.

Variables independientes

Las variables independientes que se estuvieron controlando, son velocidad de aireación, ya que es el que se encarga de llevarse la humedad en forma de vapor y la temperatura, mediante la cual se evapora el agua contenida en los alimentos, estos factores que afectan la velocidad de secado.

Variable dependiente

La variable dependiente es entonces la velocidad de secado, y esta referida generalmente en kilogramos de agua libre por cada kilogramo de sólido seco.

Cinéticas de secado

La evaluación del secador se realizó, mediante cinco experimentos, en los cuales las variables que se utilizaron fueron la temperatura de velocidad de aireación, el ventilador solo tiene dos niveles.

Experimento	Temperatura	Velocidad de aireación
1	30°C	Baja
2	30°C	Alta
3	40°C	Baja
4	40°C	Alta
5	60°C	Alta

Tabla 1 Diseño experimental

Resultados

Es importante indicar el contenido de la manzana y que de acuerdo a Valencia, et al (2011), el mayor componente de la manzana es el agua (85% base húmeda), seguido de carbohidratos(12%) proteínas (0,3%) y micronutrientes como vitaminas, minerales y enzimas,entre otros. Esto concuerda con los resultados obtenidos, ya que al graficar los resultados, se puede observar en el grafico 1, que el peso se hace constante cuando la humedad retirada de la muestra es aproximadamente el 85%.

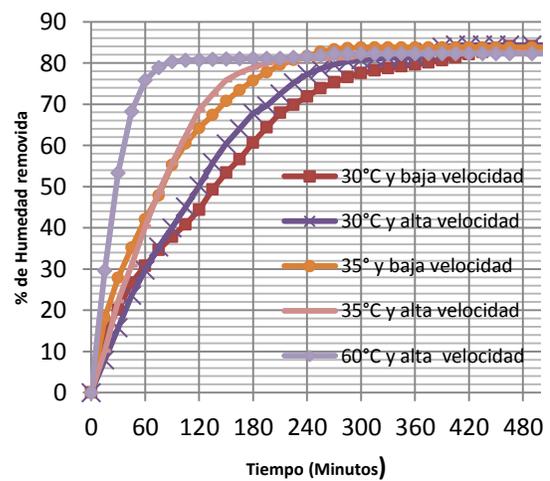


Grafico 1 Curvas de secado de la manzana en diferentes condiciones de secado.

Como podemos observar, en el gráfico 1, producto de esta investigación, a la temperatura de 35°C, tanto a una velocidad baja y alta de aire, el peso de la muestra se hace constante a los 360 minutos, y a una temperatura de 60°C, tarda 60 minutos.

En el gráfico 2, de Valencia, et al (2011), a 40°C el peso se hace constante al llegar a los 160 minutos, mientras que a 60 °C tarda 60 minutos.

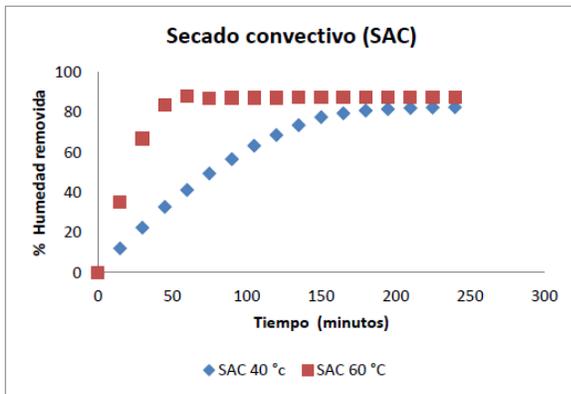


Gráfico 2 Curvas de secado de la manzana a 40 y 60°C, tomado de Valencia, et al (2011).

En el gráfico 3, se muestra las curvas de secado, pérdida de humedad en función del tiempo, donde se puede observar una diferencia notable en la velocidad de secado a una temperatura de 60°C.

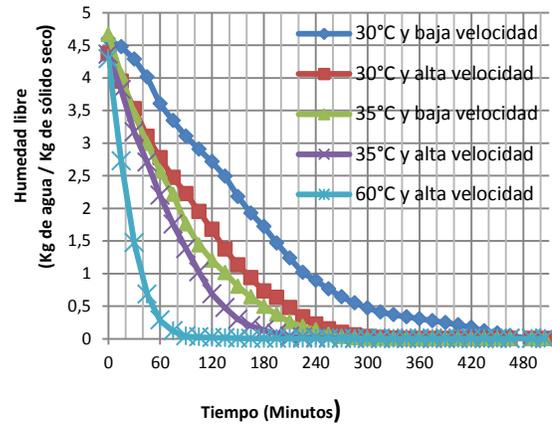


Gráfico 3 Curvas de secado de la manzana en diferentes condiciones de secado.

Conclusiones

De acuerdo a los que se observa en los gráficos 1 y 2, se puede decir que la temperatura óptima de secador es a los 60°C, en las curvas de 30 y 35°C no se ve demasiada diferencia en las velocidades de secado.

Las velocidades de secado obtenidas son semejantes a otros secadores como la de Valencia, et al (2011), quien realizó cinéticas de secado en una estufa WTB Binder.

Este secador puede servir como una herramienta con la cual se puede realizar la simulación y cálculos, de esta manera obtener resultados experimentales de secado de cualquier alimento con los cuales de pueden hacer modelos matemáticos para predecir condiciones de secado de diferentes productos de la región.

Referencias

Boulogne S., Marquez E., García Y., Medina A., & Cayot P. (2008). Optimización de la operación de secado de la carne de lombriz (Eisenia Andrei) para producir harinadestinada a consume animal. Ciencia e Ingeniería, 29 (2), 9-16.

Castañeda A., González A., Guzman R. & Ibarra O. (2012). Desarrollo de un horno solar para el secado de plantas y vegetales usando control difuso. *Acta universitaria*, 22 (3), 14-19.

Geankoplis, C. (1998). *Proceso de Transporte y Operaciones Unitarias*. Continental, S.A. de C.V.: México.

Giraldo A., Arévalo A., Ferreira S., Ferreira P., Váldez J. & Pavlak M. (2010). Datos experimentales de la cinética del secado y del modelo matemático para pulpa de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) en rodajas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 179 (1), 179-182.

INEGI (2013). *Panorama agropecuario en Durango. Censo agropecuario 2007*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Valencia C., Rodriguez H. & Giraldo, P. (2011). Cinética de secado y control de la oxidación en manzana *Grannysmith*, mediante la aplicación de diferentes tecnologías de secado. *Tumbaga*, 6 (7), 7 - 16