

Deshidratado de durazno (*Prunus persica*)

Mireles Bañuelos J.A.^a, Carrera Arellano E.U.^b, García Saldívar V.M.^a, García González J.M.^{a,*}

- a. Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Ingeniería Química, Campus Siglo XXI, Edificio E6, Carretera Zacatecas – Guadalajara Km. 6, Ejido la Escondida C.P. 98160 Zacatecas, Zac. México. Clave 32USU0007J Tel. 01 (492) 925 66 90 Ext. 4666
- b. Universidad Autónoma de Zacatecas, Maestría en Ciencia y Tecnología Química, Campus Siglo XXI, carretera Zacatecas – Guadalajara Km. 6, Ejido la Escondida C.P. 98160 Zacatecas, Zac. México. Clave 32USU0007J Tel. 01 (492) 925 66 90 Ext. 4666. * jmgarcía@uaz.edu.mx

RESUMEN:

A través del tiempo se han aplicado diversas técnicas que permiten alargar la vida útil de las frutas, una de las más utilizadas es el deshidratado, el cual consiste en eliminar la mayor cantidad de humedad que pueden contener, esto ayuda a que no se desarrollen microorganismos y permite una conservación mayor y más benefactora. De igual forma la búsqueda de una nueva presentación para el mercado y mejor rentabilidad en el mismo.

El objetivo de este trabajo es la deshidratación de durazno (*Prunus persica*) empleando dos tecnologías solares. El proceso de deshidratación se realizó mediante convección natural y convección forzada con el fin de poder comparar la efectividad de los métodos y las características físicas del producto. Se utilizaron dos tipos de corte, uno en forma de rodajas delgadas y otro en pequeños trozos, para comparar como afecta el proceso de deshidratación. El proceso de deshidratado se realizó a las siguientes condiciones: temperatura ambiente promedio de 18.51°C, temperatura de secado de 38° C, velocidad del viento 3.78 m/s y dirección del viento 198.23° SW con una irradiancia global de 569.9 W/m², el porcentaje de humedad de 27.84 y la presión atmosférica de 774.96 mbar..

Palabras clave: Durazno, deshidratación, energía solar.

ABSTRACT:

Over the time diverse techniques have been applied that permit the fruit's life lengthen, one of the most used is dehydration, which consists of eliminating the most quantity of humidity that it may contain, this helps so that microorganisms don't develop and allows a greater and more beneficent conservation. On the other hand the search of a new presentation for the market and a better rentability.

The approach of this work is peach dehydration (*Prunus persica*) using two solar technologies. The dehydration process was realized using natural convection and forced convection with the objective of comparing the efficiency of the methods and the physical characteristics of the product. Two types of cuts were used, one was in the form of thin slices and the other in small pieces, to compare how the dehydration process affects. The dehydration was done under the following condition: average ambient temperature was 18.51°C, a drying temperature of 38° C, air velocity of 3.78 m/s and a direction of 198.23° SW with a global irradiance of 569.9 W/m², the humidity percentage of 27.84 and atmospheric pressure of 774.96 mbar..

Keywords: Peach, dehydration, solar energy.

Área: Frutas y hortalizas.

INTRODUCCIÓN

El duraznero es una de las especies frutales caducifolias más populares que se cultivan en las zonas templadas de todo el mundo. Su fruto contiene una única semilla encerrada en cáscara dura, forrada de piel aterciopelada, con pulpa amarilla como el durazno Spring Lady y O'Henry (Mercil), o de pulpa blanquecina de sabor dulce desprendiendo olor suave y agradable como el durazno Sugar May, Summer Sweet, en general todas las especies tienen color rosa a rojo y miden de 2 a 3.5 centímetros de diámetro.

El durazno aporta una diversa cantidad de ácidos: ácido nicotínico, ácido málico y ácido cítrico, además de poseer las propiedades nutrimentales de la Tabla I.

Tabla I. Propiedades físicas del Durazno.

Energía (kcal)	37.0
Agua (ml)	85.6
Hidratos de Carbono (g)	9.0
Fibra (g)	1.4
Potasio (g)	140.0
Magnesio (g)	9.0
Yodo (g)	3.0
Provitamina A (mg)	17.0
Vitamina C	8.0

A nivel nacional existe producción de esta fruta durante todo el año, sin embargo, entre los meses de abril a septiembre se cosechan tres cuartas partes de la producción nacional. Para el 2014 se registró que seis entidades obtienen el 74 % del volumen generado en el país, donde destacan: Michoacán con el 16% y Zacatecas con el 14% (SAGARPA, 2014)

En nuestro estado las áreas potenciales más importantes para la producción de durazno de temporal se encuentran en los Distritos de Desarrollo Rural de Río Grande, Fresnillo, Jerez y Zacatecas. El potencial de rendimiento en estas áreas va desde menos de 2 hasta 5 toneladas por hectárea (Zegbe et al, 2005)

Debido a factores como la disponibilidad limitada por la época del año que presenta el producto en nuestro estado y la maduración tan rápida del mismo que genera que una considerable proporción del durazno termine por ser desechado, el objetivo de este trabajo se centra en la deshidratación de durazno de la región de Jerez del estado de Zacatecas, mediante el uso de tecnología solar, con el propósito de rescatar un producto que está destinado a no ser aprovechado y reposicionar al durazno que no cumple con los niveles de calidad para exportación al incorporarlo en otra categoría como lo son los productos deshidratados funcionales mediante la evaluación del proceso de secado en condiciones naturales y con control de flujo de aire de secado, además, de la evaluación del cambio de color del producto durante el proceso.

El proceso de secado involucra simultáneamente transferencia de calor desde los alrededores a la superficie del producto que se seca en combinación con la transferencia de calor en el material, y la transferencia de masa desde el interior del producto a su superficie, seguido por el transporte externo de la humedad a los alrededores (Aguilar, 2012). Los parámetros del producto tales como las propiedades físicas (tamaño, densidad, etc.) (Ayala, 2009), contenido de humedad y el coeficiente de transferencia de masa entre el aire y los productos alimenticios varían durante el proceso de secado. Esto es influenciado por las condiciones externas al producto, tales como temperatura, humedad y velocidad del aire de secado y también por los cambios en la composición química y física de los productos alimenticios. (López, 2011). El análisis energético del sistema para este estudio se basa en los datos de radiación obtenidos en la Estación Solarimétrica del Campus UAZ Siglo XXI, ubicada en el edificio E6 de Ingeniería Química de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas (Latitud 22.77 ° N, Longitud 102.64 ° W, la cual tiene una altura de 2,440 m sobre el nivel del mar), con los cuales es posible conocer la energía disponible para llevar a cabo el proceso de secado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron Duraznos frescos de la región de Jerez Zacatecas realizando una selección de duraznos con un grado de madurez similar. Estos fueron lavados y cortados rodajas entre 0.1 de grosor, y en cubos con dimensiones de 0.5 cm de cada lado como se muestra en la Fig 1.



Figura 1. Charolas de Durazno.

Se colocaron en mallas plásticas de 27cm x 34 cm. Se tomó el color de una muestra en coordenadas L*a*b* con un colorímetro marca TPM al inicio y a lo largo de la prueba en intervalos de una hora (Fig. 2).



Figura 2. Colorímetro TPM

Para la deshidratación se utilizaron secadores solares de acrílico tipo caseta con grosor de 4 mm, con una base de 70 cm x 80 cm, con perforaciones para promover la salida de aire húmedo.

En la parte trasera central de la caseta se encuentra un ventilador que funge como extractor del aire húmedo (diámetro de 9 cm) como se muestra en la Fig 3a. Las pruebas se realizan mediante convección natural y posteriormente se realizan con convección forzada con velocidades de salida del aire a 3.2 m/s medida con un anemómetro de veleta modelo LM-8010 marca Lutron. (Fig. 3b).



a) Caseta de secado de acrílico



b) Anemómetro de veleta

Figura 3. Sistema de deshidratación

Las charolas con rodajas y trozos de durazno se introdujeron en la caseta orientada hacia el sur con un termopar (Fig 4) para censar la temperatura dentro de la caseta, al comienzo del proceso de secado se tomó una rodaja fresca para calcular la humedad inicial mediante una balanza termogravimétrica

Se consideran las horas sol para el registro del tiempo, por lo tanto, si en cierto momento no se cuenta con la disponibilidad del sol por el horario se toman los datos finales, como lo son el peso, color y humedad de la muestra.



Figura 4. Xplorer glx, para seguimiento de temperatura.

Los datos de irradiancia global se mide mediante un piranómetro CMP 22 de Kipp and Zone, la temperatura y la humedad se determina con un termohigrómetro Vaisala de Cambell System, la velocidad y dirección del viento se mide con un sensor de viento Wind Sonic 4 SDI-12 y por último un barómetro Vaisala. Los datos se almacenan en un datalogger CR 3000 de Cambell System.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proceso de deshidratado se realizó a las siguientes condiciones: temperatura ambiente promedio de 18.51°C, temperatura de secado de 38° C, velocidad del viento 3.78 m/s y dirección del viento 198.23° SW con una irradiancia global de 569.9 W/m², el porcentaje de humedad de 27.84 y la presión atmosférica de 774.96 mbar.

Los resultados de las pruebas se secado se muestran a continuación.

En la Fig. 5 se muestra la pérdida de peso en función del tiempo para las dos formas en que se cortó la fruta, se observa que la proporción de pérdida de peso es similar para los dos tipos de corte, durante la prueba de secado.

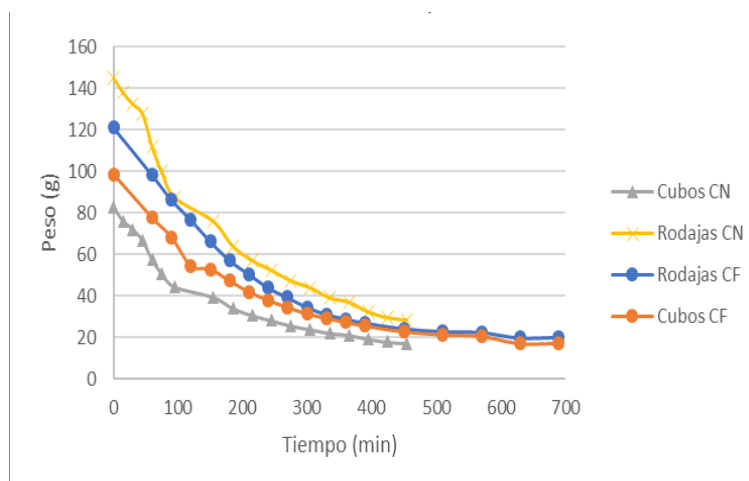


Figura 5. Pérdida de peso en función del tiempo por secado en convección natural y forzada.

Para el análisis de la pérdida de humedad (Fig. 6) es notorio que las pruebas a convección natural presentan una pérdida de humedad más rápida, debido a que en la convección forzada no se permitía alcanzar la temperatura óptima de secado dentro de la caseta, al observar ambas pruebas se identifica una mayor pérdida de humedad en los cubos debido a el área de contacto con el fluido de secado puesto que en las rodajas solo se encuentra expuesto el 50% del área superficial de la muestra, a comparación del cubo que cuenta con 6 caras se tenían expuestas e de ellas esto mejoraba la eliminación de la humedad.

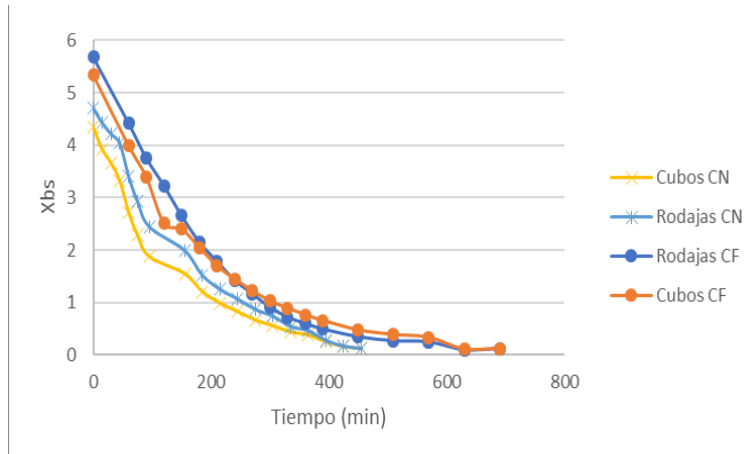


Figura 6. Pérdida de humedad en función del tiempo por secado en convección natural y forzada.

Cabe destacar que los cubos presentaban un mayor grosor que las rodajas lo cual no fue impedimento para liberar una mayor cantidad de humedad en poco tiempo.

En la Fig. 7 es destacable que en 3 de las 4 muestras no es visible un periodo de perdida de humedad con velocidad constante, lo cual indica que el fenómeno que predomina es la difusión, es decir los poros en la estructura del durazno se cerraron en un lapso de tiempo muy corto y a partir de este punto la perdida de humedad se presento con una velocidad decreciente.

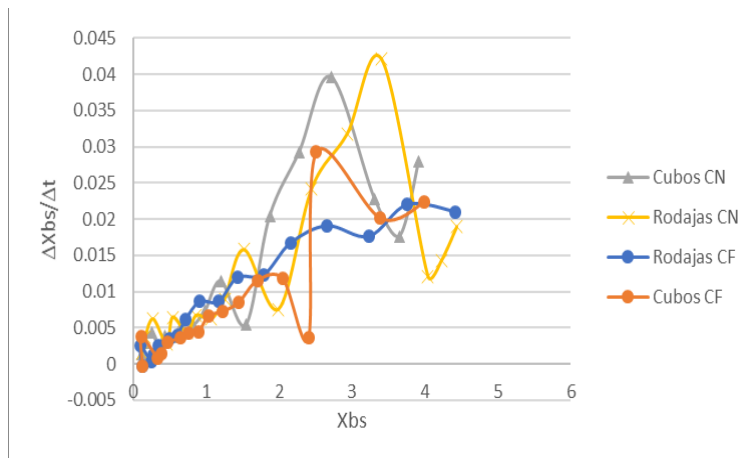


Figura 7. Gráfica de velocidad de deshidratado.

Los datos de color a lo largo de la prueba se muestran en la Tabla II.

Tabla II. Coordenadas cromáticas de color durante el deshidratado.											
Convección natural						Convección forzada					
Valores Iniciales			Valores al término de la prueba			Valores iniciales			Valores al término de la prueba		
L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
62.05	14.7	47.79	53.81	9.38	31.76	53.53	19.44	41.22	60.01	18.4	45.09

Después de ser analizados se observa una tendencia en la convección natural a oscurecerse a diferencia de la convección forzada donde el color tiende a conservarse o tener variaciones hacia tonos más claras (Fig. 8). Este fenómeno puede explicarse con la temperatura, en la caseta con convección forzada se alcanzaron temperaturas 30 °C en promedio a comparación de la convección natural donde el promedio fue de 40 °C con registros máximos de 48.5 °C, dichas temperaturas elevadas para este último proceso promueven la caramelización de las azúcares contenidas en el durazno lo cual es causa de un incremento en el tono oscuro.

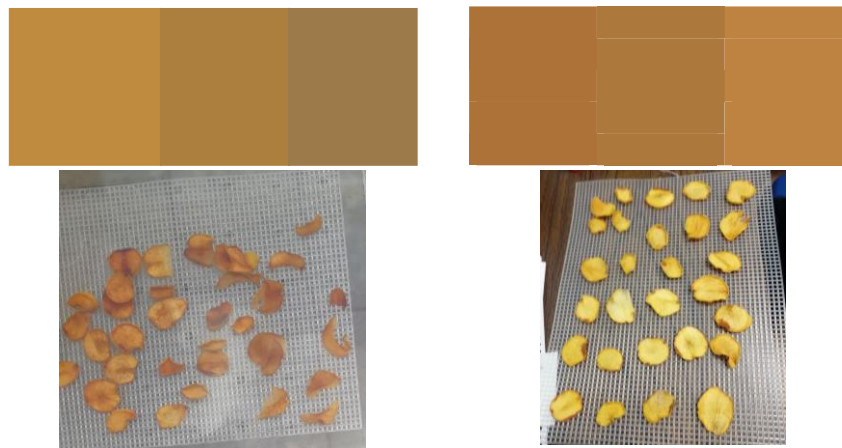


Figura 8. Aspecto físico y degradación de color en el durazno.

CONCLUSIÓN

Las pruebas en convección natural arrojaron una pérdida de humedad mayor en las primeras horas de las pruebas, seguido de un periodo decreciente de pérdida de velocidad en el secado, lo cual indica que para ambos casos el fenómeno predominante fue la difusión y no la capilaridad.

Las humedades obtenidas en ambas pruebas de alrededor de 9 a 11% muestran una pequeña a mejorar el deshidratado en la convección forzada.

Con respecto al color la convección forzada mostró mejores resultados al conservar la tonalidad original del producto.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, J, (2012), “Métodos de conservación de alimentos”, edit. Eugenia Buendía López, Ed. Red Tercer Milenio, 1a. ed., pp. 192, ISBN-978-607- 733-150-6.

Ayala, A et al. (2009), “Efecto de la agitación sobre la deshidratación osmótica de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* S.) empleando soluciones de sacarosa”, *Interciencia* , ISSN-0378-1844, 34 (7).

López V, (2011), “Caracterización y evaluación de la eficiencia térmica y de secado en un deshidratador híbrido (Solar-gas)”, Tesis M. en C. centro interdisciplinario para en desarrollo integral regional Unidad Oaxaca, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

SAGARPA (2014), “Márgenes de comercialización de durazno”, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SIAP.

Zegbe Domínguez A. J., Mena Covarrubias J., Rumayor Rodríguez A.F., Reveles Torres L.R., Medina García G.(2005), “Prácticas culturales para producir durazno criollo en Zacatecas”, *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*, vol 15.