



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT
Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Cinética de secado de la hoja de naranja amarga (citrus aurantium), bajo condiciones controladas y en un secador solar directo con convección natural y forzada

Authors: Margarita CASTILLO TÉLLEZ, Juan E. ANDRADE DURÁN, Francisco LEZAMA ZÁRRAGA, Juan C. OVANDO SIERRA

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 10
Mail: mcastill@uacam.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

Introducción

El Naranja Amargo (*Citrus aurantium*) actualmente se cultiva en países de clima subtropical a cálido. Es un árbol de hoja perenne de 8-10 m de altura, y abundante follaje, tronco grueso, erecto; corteza suave café y ramas verdes.

La cáscara, la flor, la hoja y la corteza del árbol se utilizan en medicina tradicional y moderna.

La infusión preparada con las hojas se utiliza para el tratamiento de afecciones digestivas (cólicos, dispepsia, inapetencia, náuseas), además, es ampliamente utilizada en afecciones respiratorias.

Tanto las hojas como la flor son excelentes ansiolíticos naturales que la naturaleza brinda, actúa sobre los órganos que se ven afectados por la ansiedad, relajan el cuerpo y son muy útiles en casos de gastritis nerviosa, cólicos, diarrea, estreñimiento y dolores intestinales

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

En este trabajo se presenta un estudio sobre la deshidratación de las hojas de naranja utilizando un secador no convectivo a condiciones controladas de temperatura a: 45°C, 55°C y 65 °C, y un secador solar tipo gabinete con convección forzada y natural.

Los contenidos iniciales de humedad variaron entre 82% y 85% bh y finales entre 6.45% y 9% bh, los tiempos de secado oscilaron entre 310 y 400 minutos. Las pruebas se realizaron con una humedad relativa promedio anual 50% y con valores de irradiancia máximos promedio de 900 W/m².

Los resultados obtenidos muestran la factibilidad técnica del secado solar de las hojas de naranja, obteniendo un valor agregado y alentando la aplicación de tecnologías de secado solar en México.

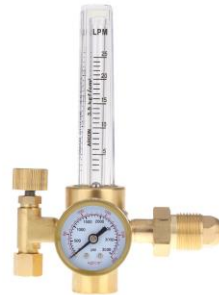
San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

Características y descripción de los instrumentos de medición de la estación meteorológica

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MODELO	ERROR MÁXIMO
Radiación global	Piranómetro marca LI-COR	LI-200R	Azimut: $< \pm 1\%$ sobre 360° a 45° de elevación
Humedad relativa	NRG Systems	RH-5X	$\pm 3\%$
Temperatura ambiente	NRG Systems	110S	$\pm 1.1^\circ\text{C}$
Dirección del viento	NRG Systems	Series #200P	$\pm 3^\circ$
Anemómetro	Windsensor	P2546C-OPR	$\pm 0.3 \text{ m/s}$

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

Instrumentos y equipos de medición utilizados en el estudio de la hoja de naranja



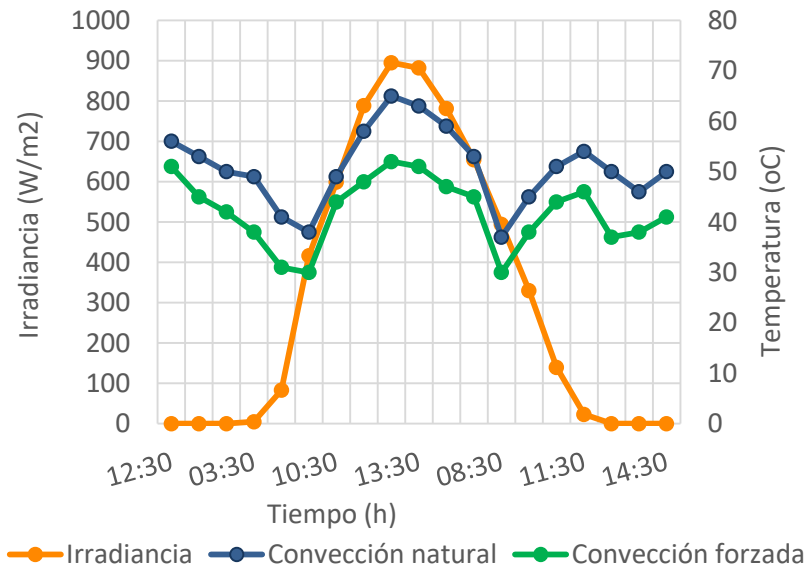
Secador solar directo tipo gabinete utilizado en el estudio del secado solar de la hoja de naranja



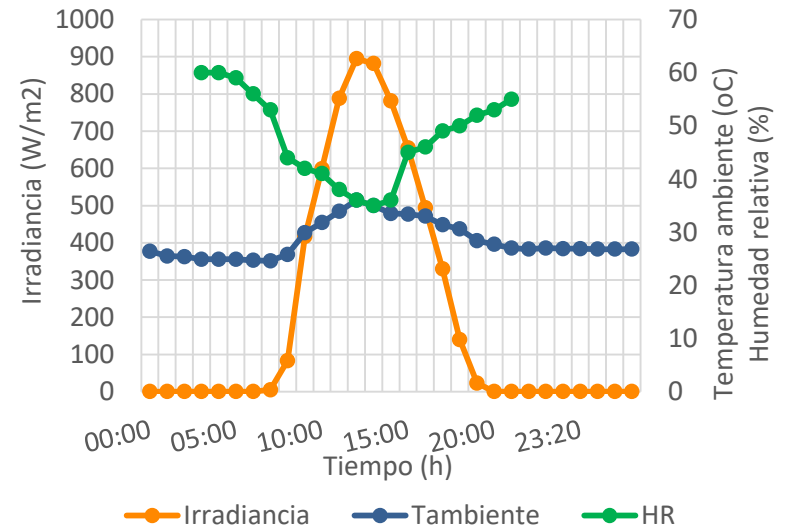
San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

Resultados experimentales

Evoluciones de las temperaturas al interior de las cámaras de secado y de la irradiancia solar recibida durante el día de prueba



Evoluciones de los parámetros climatológicos: Irradiancia solar, humedad relativa y temperatura ambiente



San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

Resultados experimentales:

Humedad y Actividad del agua en la hoja de naranja

Horno a temperatura controlada

Temperatura	Humedad (%)		A_w	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
45 °C	80.50	7.46	0.891	0.265
55 °C	80.68	8.57	0.890	0.201
65 °C	82.74	8.70	0.762	0.289

Secado solar en gabinete con y sin convección forzada

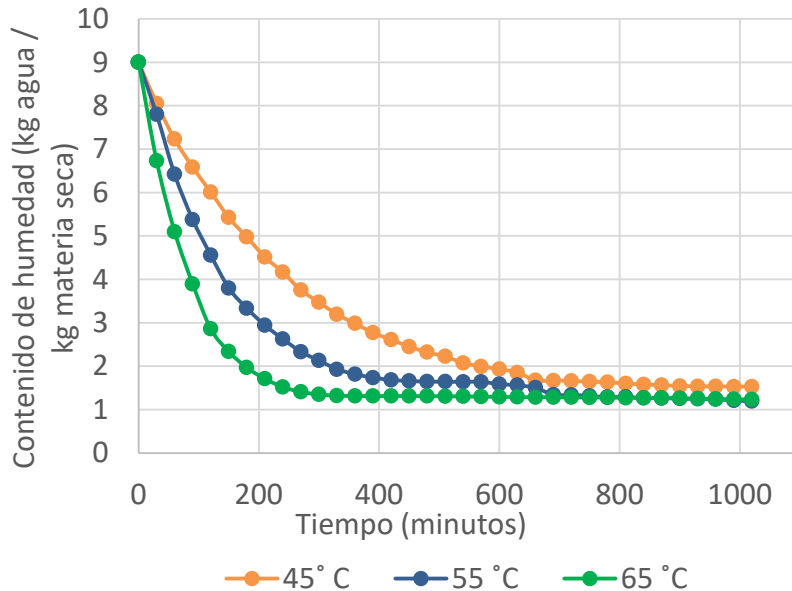
MUESTRA	HUMEDAD (%)		ACTIVIDAD DE AGUA (a_w)	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Secado con convección natural	81.26	8.85	0.89	0.209
Secado con convección forzada	80.20	8.75	0.83	0.228

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

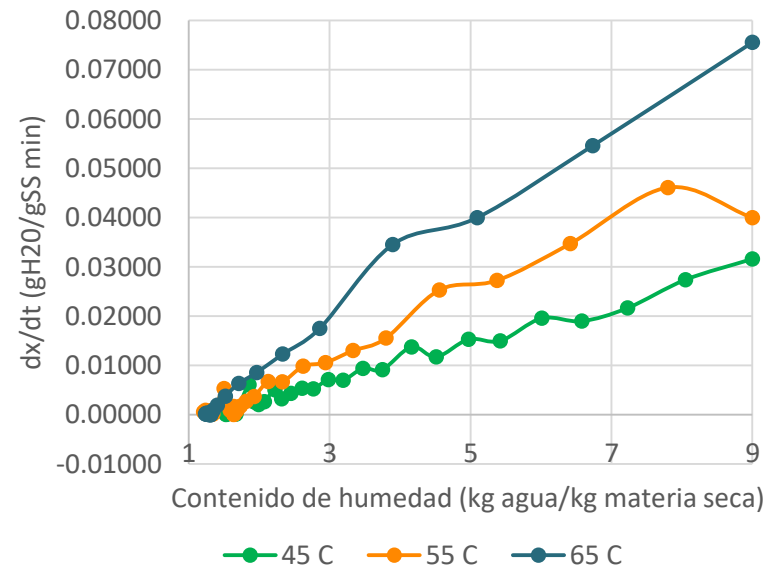
Resultados experimentales:

Contenido de humedad y velocidad de secado
 Horno con temperaturas controladas

Contenido de humedad en función del tiempo



Velocidad de secado en función del contenido de humedad

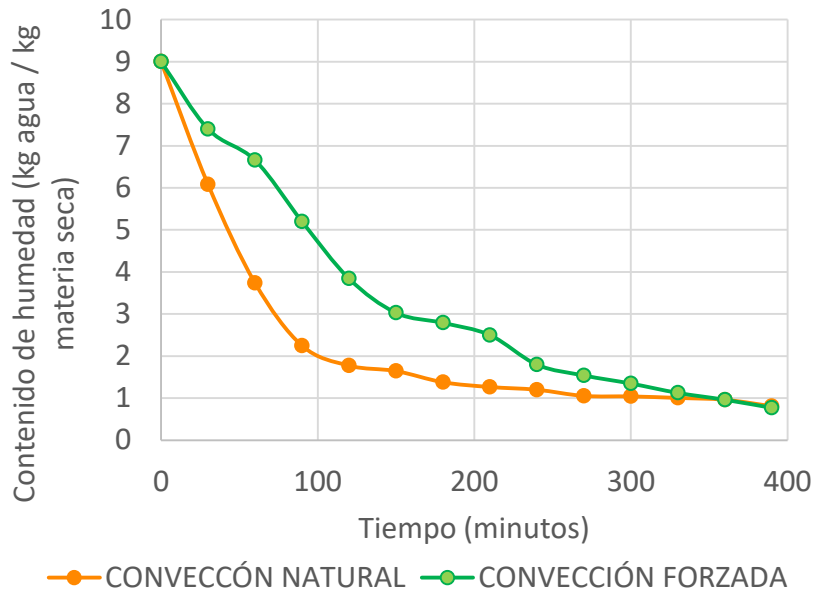


San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

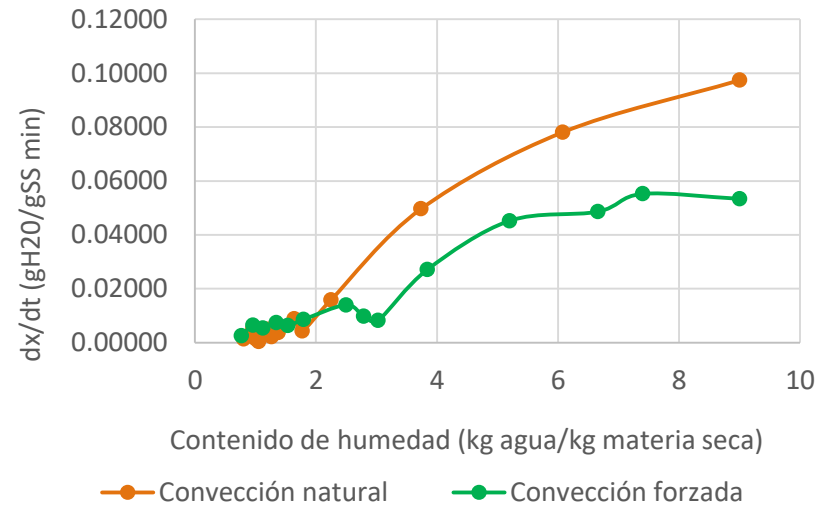
Resultados experimentales:

Contenido de humedad y velocidad de secado
Secador solar directo con y sin convección forzada

Contenido de humedad en función del tiempo



Velocidad de secado en función del contenido de humedad



San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

Las cinéticas de secado bajo condiciones controladas mostraron tiempos de deshidratación entre 5.5 y 8 horas, entre 45 °C y 65 °C, siendo lo óptimo 55 °C, con un tiempo de 6.0 h

Los tiempos de secado obtenidos en los gabinetes solares fueron más cortos (5.1 h) y similares a las condiciones controladas de 55 °C, debido a que en convección natural se pueden alcanzar temperaturas más altas o cercanas a los 55 °C.

Con base a los resultados obtenidos la tecnología de secado solar en gabinete protegido es simple económica y es la más adecuada para el tratamiento de las hojas de naranja agria.

Con el secado solar se garantiza una economía energética importante, con poca inversión y con una aceptable calidad del producto deshidratado.

Conclusiones

. 27 al 29 de septiembre del 2017.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)