



Booklets

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - Google Scholar DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID - V|LEX - EBSCO

Title: Design of a drying process for quince [Cydonia oblonga] in a tray dryer, through the analysis of physicochemical parameters

Authors: Rendon-Sandoval, Leticia, Gutiérrez-Peña, Esteban, Vallejo-Sartorius, Irma and Llanillo-Navales, Jesús Gerardo

Editorial label MARVID: 607-8695

BMARVID Control Number: 2025-01

BMARVID Classification (2025): 121225-0001

RNA: 03-2010-032610115700-14

Pages: 09

- ROR Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico Superior de Huatusco 0000-0002-1316-5491 • 998588
- ROR Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico Superior de Huatusco 0000-0003-1160-0223 • 932865
- ROR Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico Superior de Huatusco 0000-0003-0364-9692 • 998565
- ROR Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico Superior de Huatusco 0000-0003-3305-8797 • 742754

SECIHTI classification:

Area: Engineering

Field: Engineering

Discipline: Chemistry

Subdiscipline: Process

MARVID-México

Park Pedregal Business. 3580,
Anillo Perif., San Jerónimo
Aculco, Álvaro Obregón,
01900 Ciudad de México, CDMX,
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: MARVID-México S.C.
E-mail: contact@marvid.org
Facebook: MARVID-México S. C.
X: [@Marvid_México](https://twitter.com/Marvid_México)

www.marvid.org

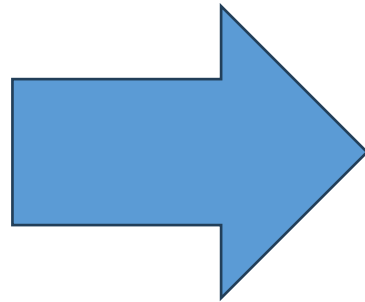
Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	Republic of Congo
Ecuador	Taiwan	
Peru	Paraguay	Nicaragua

Introducción

La deshidratación o secado de alimentos es una de las operaciones unitarias más utilizadas en la conservación de los mismos. Ya era utilizada en tiempos prehistóricos por nuestros antepasados, pues les permitía obtener productos alimenticios con un tiempo de vida superior.

El secado es uno de los procesos comerciales más usados en la conservación de productos agropecuarios, sin que ellos pierdan sus propiedades organolépticas y nutricionales, El proceso de secado de un alimento consiste en la remoción de parte de su agua libre hasta llegar a un nivel tal que él pueda ser consumido y/o almacenado en un lugar a temperatura ambiente. (Costa, 2009)



Metodología.

La metodología empleada para esta investigación se llevó a cabo en ocho fases selección de materia prima, cortado, pretratamiento osmótico, adecuación de muestras de acuerdo al tamaño de la rodaja, secado por charolas, medición de muestras, envasado y almacenado.



Los membrillos seleccionados fueron lavados, cortados y se eliminaron las semillas, utilizando un cuchillo de acero inoxidable grado alimenticio y una tabla de plástico para evitar la contaminación cruzada, se cortó la fruta en rodajas de diferente tamaño utilizando un vernier ya que es un instrumento para medir longitudes que permite lecturas en milímetros.

- Muestra 1= Tamaño de rodaja 0.3 mm
- Muestra 2= Tamaño de rodaja 0.4 mm
- Muestra 3= Tamaño de rodaja 0.5 mm



Metodología.....



Pretratamiento Osmótico: Consiste en sumergir las rodajas en una solución de ácido cítrico de 1% (P/V) durante 15 minutos en un bowl de acero inoxidable grado alimenticio para evitar el pardeamiento enzimático de la fruta, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-218-SSA1-2011

Adecuación de las muestras: Se colocaron cada de una de las muestras de diferentes tamaños en las charolas para que sean sometidas al secador de charolas a las siguientes temperaturas 40°C, 50°C y 60°C y 70°C.



Metodología.....

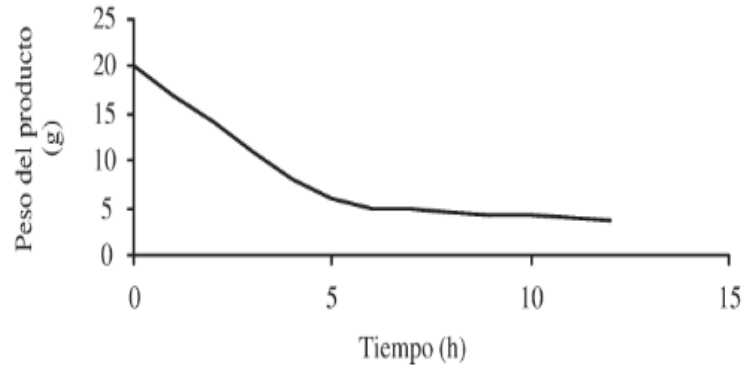


Secado por charolas. - Se empleó un secador de charolas, en el cual las rodajas de membrillo 0.3 mm, 0.4 mm y 0.5 mm fueron deshidratadas por medio de aire caliente a una temperatura de 40°C, 50°C y 60°C y 70°C.

Para la realización del secado una vez alcanzada la temperatura de operación, se introdujeron las rodajas de membrillo, durante el proceso de secado se tomaron muestras cada 60 minutos hasta el termino de casa corrida.

Medición de las muestras: La medición de muestras se realizó cada 60 minutos en la cual se pesaba para determinar la velocidad de secado y el porcentaje de perdida de humedad, hasta obtener el producto final

Resultado



En los procesos de secado, los datos suelen expresarse como la variación que experimenta el peso del producto que se está secando con el tiempo (Figura 1). Aunque a veces los datos de secado pueden expresarse en términos de velocidad de secado (Ibarz, 2008).

Condiciones del aire de secado (velocidad, temperatura y humedad relativa), forma de circulación del aire en relación con la circulación del alimento (si no viene ya definido por el tipo de secador) y posibilidad de recirculación del aire de secado (Fito, Andrés, & Barat, 2020).

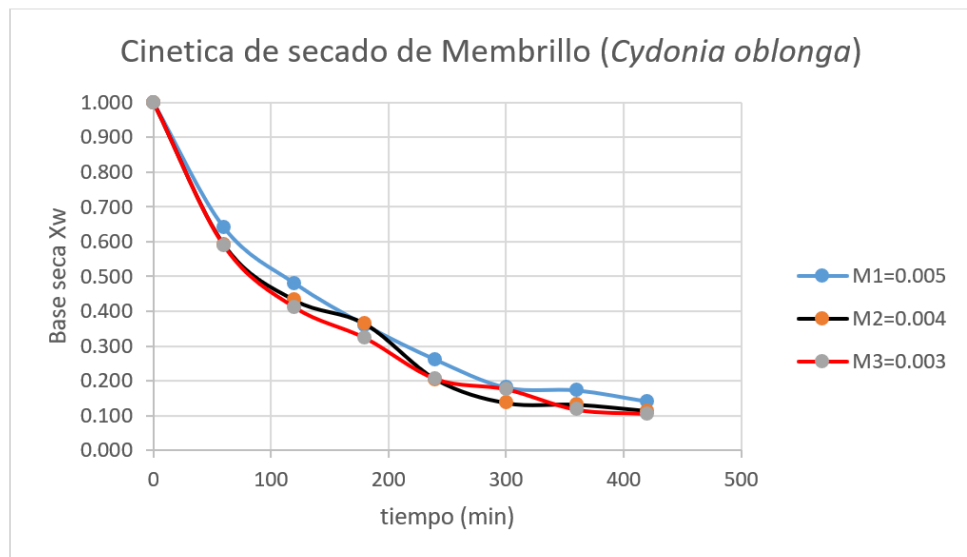
Resultado.....

		Pesos			% de Humedad		
Temperatura °C	Grosor (m)	M1	M2	M3	M1	M2	M3
		t (min)	Pesos finales			Porcentaje Final del producto	
40	420	0.0080	0.0070	0.0065	36%	35%	34%
50		0.0090	0.0072	0.0055	38%	36%	32%
60		0.0045	0.0030	0.0018	20%	17%	11%
70		0.0035	0.0025	0.0018	14%	11%	11%

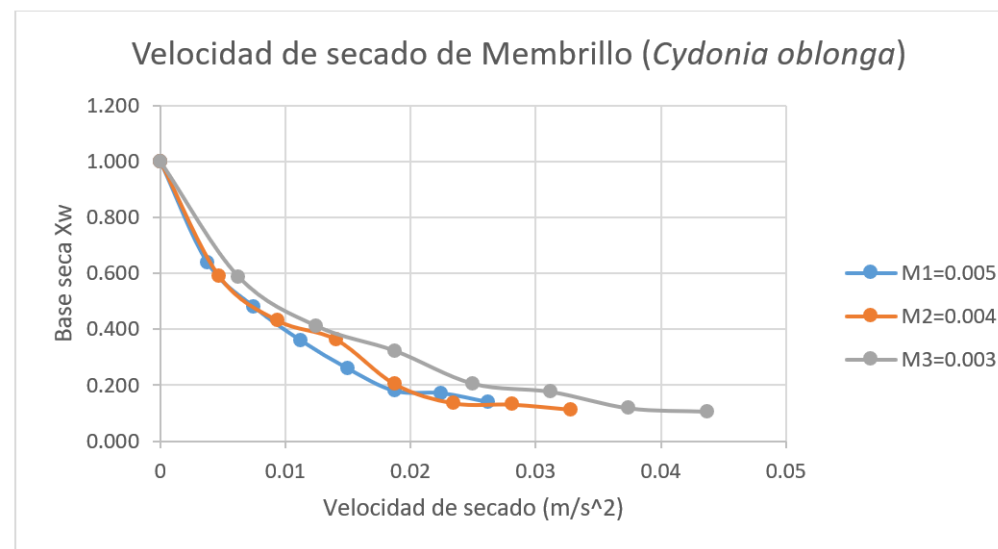
En este caso la velocidad de secado depende única y exclusivamente de la velocidad con la que el aire que llega al producto es capaz de eliminar el agua que éste contiene. En la figura 11 muestra que se deben considerar las variables de operación del proceso de secado. (Fito, Andrés, & Barat, 2020)

Resultado.....

Temperatura °C		70			% de Humedad			Velocidades del tiempo de secado		
		M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
	Grosor (m)	0.005	0.004	0.003	0.005	0.004	0.003	0.005	0.004	0.003
	t (min)	wo= peso en gr			Page = Xwo			Fick (Vel = m/s)		
1	0	0.0250	0.022	0.017	1.000	1.000	1.000	0	0	0
2	60	0.0160	0.013	0.01	0.640	0.591	0.588	0.003744	0.00468	0.00624
3	120	0.0120	0.0095	0.007	0.480	0.432	0.412	0.007488	0.00936	0.01248
4	180	0.0090	0.008	0.0055	0.360	0.364	0.324	0.011232	0.01404	0.01872
5	240	0.0065	0.0045	0.0035	0.260	0.205	0.206	0.014976	0.01872	0.02496
6	300	0.0045	0.003	0.003	0.180	0.136	0.176	0.01872	0.0234	0.0312
7	360	0.0043	0.0029	0.002	0.172	0.132	0.118	0.022464	0.02808	0.03744
8	420	0.0035	0.0025	0.0018	0.140	0.114	0.106	0.026208	0.03276	0.04368



Grafica 8 Cinética de secado a 70° C



Grafica 9 Velocidad de secado a 70° C

Conclusiones

Los resultados que se observan en las gráficas y tablas muestran que el coeficiente de difusión efectiva calculado utilizando el modelo de Fick varía con la temperatura del aire ambiente y la humedad relativa. Este factor es muy importante para determinar la velocidad de secado y, por tanto, la eficiencia del proceso.

Por otro lado, el modelo de Page demostró ser eficaz para caracterizar la curva de secado, proporcionando parámetros útiles como la constante de velocidad y el factor de forma importantes para optimizar las condiciones de secado y mejorar la calidad del producto final.

References

- Costa, A. R. (2009). Sistema de secado solar para frutos tropicales. Argentina: Centro de Información Tecnológica.
- Crank, J. (1975). Las matemáticas de la difusión. Londres: 2.ª edición, Oxford University Press.
- Díaz, T. R. (2009). Conservación de los alimentos . La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela.
- DOF. (2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-218-SSA1-2011, Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína...: <https://dof.gob.mx/normasOficiales/4643/salud/salud.htm>
- Fito, M. P., Andrés, G. A., & Barat, B. J. (2020). Introducción al secado de alimentos por aire caliente. Valencia: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Ibarz, A. (2008). Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos. España: Madrid, Spain: Mundi-Prensa.
- Maroto, V. Á., & Muñoz, A. V. (2013). Operaciones unitarias y reactores químicos. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Ortiz, R. N., Castillo, T. B., Martínez, S. F., & ., C. G. (2022). Experiencias de secado de piña a nivel semi industrial en una planta de secado hibrida solar-gas LP. Congreso nacional de secado coccion y refrigeracion solar de alimentos, 1-11.
- Rodríguez, I. M., & Iglesias, R. D. (2015). Tesis: Efecto del pre tratamiento osmótico en la deshidratación del membrillo (cydonia obloga) por aire caliente. Chimbote, Peru: Universidad Nacional del Santa.
- SADER. (01 de Agosto de 2023). Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. Obtenido de Conoce cuáles son los productos de temporada de este mes de agosto.: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/ya-llegaron-los-productos-de-temporada-de-agosto>
- Sánchez, T. R. (2015). t-Student. Usos y abusos. Revista mexicana de cardiología, 59-61.
- Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. (11 de Febrero de 2024). Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. Obtenido de Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/membrillo-una-fruta-en-la-corona>
- SIAP. (2023). Membrillo. Obtenido de Servicios de Informacion agroalimentaria y pesquera : <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/874048/Membrillo.pdf>
- SIAP, S. d. (08 de Junio de 2023). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Obtenido de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera: <https://www.gob.mx/siap/documentos/monografias>
- Sierra, M. J., & Pérez, O. A. (2016). Evaluación y Optimización de Secador Hibrido para Yuca. Información tecnológica, 77-85.
- Torres, L. M., & Frauber, C. L. (2012). Temperatura y la difusividad masica del secado de platano verde (Musa paradisiaca) de la variedad ingri. Tesis, Universidad Nacional del Centro de Salud, 17-68.
- Zárate, C. G., Huerta, P. M., Rodríguez, A. O., Hernández, L. L., Roque, M. U., & Damián, H. X. (2018). Diseño y construccion de un desidratador de charolas hibrido. agroproductividad, 87-91.



MARVID®

© MARVID-Mexico

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. BMARVID is part of the media of MARVID-Mexico., E: 94-443.F: 008- (www.marvid.org/booklets)