

Estudio de secado por aspersión de extractos de *Plectranthus amboinicus*, *Ocimum tenuiflorum*, *Passiflora incarnata*, *Matricaria recutita* y *Melissa officinalis*

[Spray drying study of *Plectranthus amboinicus*, *Ocimum tenuiflorum*, *Passiflora incarnata*, *Matricaria recutita* and *Melissa officinalis*]

Orestes D. LÓPEZ HERNÁNDEZ*, Rosa A. MENÉNDEZ CASTILLO, Caridad Margarita GARCÍA PEÑA, María L. GONZÁLEZ SANABIA, Antonio NOGUEIRA MENDOZA

Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM), Ave. 26 No. 1605 e/ Puentes grandes y Boyeros, Plaza. La Habana. Cuba. C.P. 10600

Abstract

The use of dried plant extracts is increasingly common in the pharmaceutical industry for the preparation of different forms of medication. The powder form is prepared by spray drying. This method furthermore provides various advantages over conventional extracts and tinctures, such as the absence of ethyl alcohol, easy storage, manipulation, transportation, and stability. The scaling up of unit operations before the industrial level, allows the study of the products and processes behaviour, avoiding a loss of resources when intermediate stages are omitted. This work present the results of spray drying studies of *Plectranthus amboinicus*, *Ocimum tenuiflorum*, *Passiflora incarnata*, *Matricaria recutita*, *Melissa officinalis* extracts and describes the feasibility of scaling up production while maintaining physicochemical and microbiologic quality.

Keywords: Plant extracts, spray drying

Resumen

La utilización de los extractos secos, se difunde cada vez más en la industria Farmacéutica para la elaboración de diferentes formas terminadas de medicamentos. Para su obtención en forma de polvo, se emplea el secado por aspersión. Este método, proporciona además a este tipo de producto, numerosas ventajas frente a los convencionales extractos fluidos y tinturas, como la de no contener alcohol etílico, fácil almacenamiento, manipulación, transportación y superior estabilidad. El escalado de las operaciones unitarias en los diferentes niveles que preceden al industrial, permite estudiar el comportamiento de los productos y procesos, evitando la pérdida de recursos que se ocasiona cuando se violan las escalas intermedias. En este trabajo se presentan los resultados de los estudios de secado por aspersión de extractos de *Plectranthus amboinicus*, *Ocimum tenuiflorum*, *Passiflora incarnata*, *Matricaria recutita* y *Melissa officinalis*, así como la factibilidad de ser escalados, obteniéndose productos de adecuada calidad fisicoquímica y microbiológica.

Palabras Clave: Extractos de plantas, secado por aspersión

Recibido | Received: July 2, 2009.

Aceptado en versión corregida | Accepted in revised form: April 28, 2010.

Publicado en línea | Published online: May 25, 2010.

Declaración de intereses | Declaration of interests: the authors have no competing interests.

Financiación | Funding: none declared

This article must be cited as: Orestes D López Hernández, Rosa A. Menéndez Castillo, Caridad Margarita García Peña, María L González Sanabia, Antonio Nogueira Mendoza. 2010. Estudio de secado por aspersión de extractos de *Plectranthus amboinicus*, *Ocimum tenuiflorum*, *Passiflora incarnata*, *Matricaria recutita* y *Melissa officinalis*. Bol Latinoamer Caribe Plant Med Aromat 9(3): 216-220. {EPub May 25, 2010}.

***Contactos | Contacts:** oresteslh@infomed.sld.cu



BLACPMA es una publicación de la [Cooperación Latinoamericana y Caribeña de Plantas Medicinales y Aromáticas](#)

This is an open access article distributed under the terms of a Creative Commons Attribution-Non-Commercial-No Derivative Works 3.0 Unported Licence. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>) which permits to copy, distribute and transmit the work, provided the original work is properly cited. You may not use this work for commercial purposes. You may not alter, transform, or build upon this work. Any of these conditions can be waived if you get permission from the copyright holder. Nothing in this license impairs or restricts the author's moral rights.

Este es un artículo de Acceso Libre bajo los términos de una licencia "Atribución Creativa Común-No Comercial-No trabajos derivados 3.0 Internacional" (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es>) Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra bajo las condiciones siguientes: Reconocimiento. Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra). No comercial. No puede utilizar esta obra para fines comerciales. Sin obras derivadas. No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra. Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra. Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor. Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.

INTRODUCCIÓN

Las materias primas obtenidas a partir de extractos de plantas se presentan en forma líquida como extractos o tinturas, las cuales tienen un elevado contenido alcohólico para su preservación de la contaminación por microorganismos, esta concentración de alcohol provoca reacciones adversas en estos productos. La obtención de extractos acuosos en polvo mediante secado por aspersion trae ventajas para la industria farmacéutica como su fácil almacenamiento, manipulación y transportación, superior durabilidad y versatilidad además de no contener alcohol. (Masters, 1991, Sharapín *et al.* 2000, De Sousa *et al.* 2000, De Medeiros *et al.* 2002, Shierstedt, 2002 y Candelas *et al.* 2003) La presencia de compuestos de bajo peso molecular, ocasiona pérdidas en el proceso por adhesión a las superficies internas del equipo, lo que trae como consecuencia baja recuperación de producto. Para contrarrestar este efecto negativo, se emplean aditivos inertes que actúan como coadyuvantes del secado. (López *et al.* 2008) Con el objetivo de obtener materias primas en polvo a partir de extractos de plantas, se utilizaron extractos acuosos de *Plectranthus amboinicus* “(Orégano francés)”, *Ocimum tenuiflorum* “(Albahaca morada)”, *Passiflora incarnata* “(Pasiflora)”, *Matricaria recutita* “(Manzanilla)”, *Melissa officinalis* “(Melisa)”.

MATERIALES Y MÉTODOS

Preparación de las muestras

Se utilizaron extractos acuosos de *P. amboinicus*, *O. tenuiflorum*, preparados por extracción con agua a temperatura de reflujo. Los restantes fueron preparados por reperlación según las normas ramas de *M. officinalis*, *P. incarnata* y *M. recutita* (NRSP 311). Todos a partir del material vegetal recolectado en la Estación experimental de plantas medicinales Dr. “Juan Tomás Roig”. Como aditivos coadyuvantes del secado se emplearon almidón soluble (Riedel de Haën 10020), maltodextrina DE < 20 (Roig Farma 0511620) y celulosa microcristalina MC 102 (Blanver 1343/00). Para el secado por aspersion se utilizaron en las diferentes escalas equipos de flujo de alimentación y aire de secado en paralelo, de atomizador de tipo tobera de dos fluidos en la escala de laboratorio y de

disco centrífugo para las escalas superiores. Los equipos utilizados fueron: Escala de laboratorio *Mini spray dryer* Büchi B-191, escala de Banco *Nyro Atomizer Mobile Minor* y escala piloto *Nyro Atomizer Production Minor*. Se emplearon temperaturas de entrada y salida de 120 y 80°C respectivamente.

Evaluación de las muestras

Los extractos obtenidos después de realizar el secado por aspersion fueron evaluados teniendo en cuenta los siguientes parámetros: humedad, cenizas, conteo microbiológico, el contenido de polifenoles en el extracto seco de *P. amboinicus* y la determinación de flavonoides totales en base a apigenina y quercetina en los extractos de *P. incarnata*, *M. recutita* y *M. officinalis*.

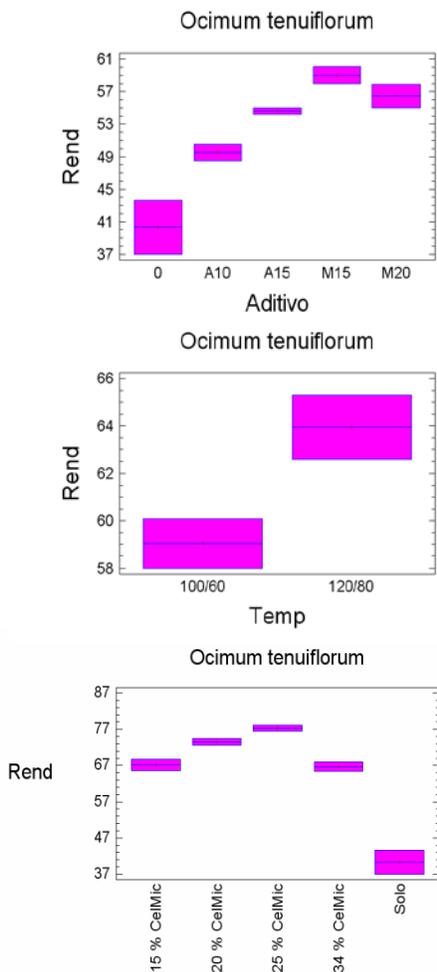
La determinación de el contenido de humedad, de las cenizas y el conteo microbiológico fueron realizados por los métodos generales reportados en la Farmacopea de los Estados Unidos USP 30, 2007. La determinación de apigenina y quercetina se realizó empleando un método espectrofotométrico, determinándose la apigenina a 336 nm y la quercetina a 370 nm. Las sustancias de referencias químicas utilizadas fueron preparadas en solución etanólica al 50 % a una concentración 8 mg/mL. Mientras que las muestras fueron preparadas pesando primeramente 0,2 g de extracto, se trasvasaron a un balón posteriormente se adicionaron 3 mL de etanol al 96 % y 10 mL de ácido sulfúrico al 10 %, reflujiéndose durante 30 minutos. Posteriormente se realizó la extracción del extracto acuoso con acetato de etilo (5 veces por 15 minutos) se reunieron las fracciones y se secaron con sulfato de sodio anhidro, seguidamente se filtraron y evaporaron hasta sequedad bajo presión reducida y se disolvieron en 50 mL con etanol al 96 %, y se trasvasó a un volumétrico de 100 mL completando volumen con la misma solución. Posteriormente se tomaron 5 mL y se trasvasó a un volumétrico de 25 mL para la determinación de quercetina. Se tomaron 2 mL y se trasvasó a un volumétrico de 10 mL para la determinación de apigenina.

La determinación de polifenoles totales se realizó empleando un método espectrofotométrico, determinándose a 700 nm

La solución de referencia se preparó pesando con exactitud 25 mg de ácido tánico (previamente desecado a 100 °C durante 2 h) en un matraz aforado

de 100 mL. Para preparar la solución desarrolladora de color, se pesó 10 g de tungstato de sodio hidratado y 0,2 g de ácido fosfomolibdico, se trasvasaron a un balón de 250 mL, se adicionó 5 mL de ácido fosfórico al 85 % en 75 mL de agua destilada, se reflujo durante 2h, se enfrió y se almacenó a temperatura ambiente. Se transfiere 3 mL de la solución de referencia a un matraz de 25 mL y añadir 2 mL de agua destilada y 2 mL . Se agitar y deja en reposo durante 5 minutos. Se toman 2 porciones de 2 mL de muestra y se diluyen a 25 mL adicionar 4 mL de agua destilada, 2 mL de la solución de desarrollo del color. Agitar y dejar en reposo durante 5 minutos. Después de reposar los 5 minutos, adicionar 1 mL de solución de carbonato de sodio al 20% a cada uno de los matraces, agitar, luego enrasar a 25 mL con agua destilada y homogenizar. Se leen las absorbancias de la solución de referencia y de las muestras a 700 nm utilizando la solución blanco en un término no mayor de 2 minutos.

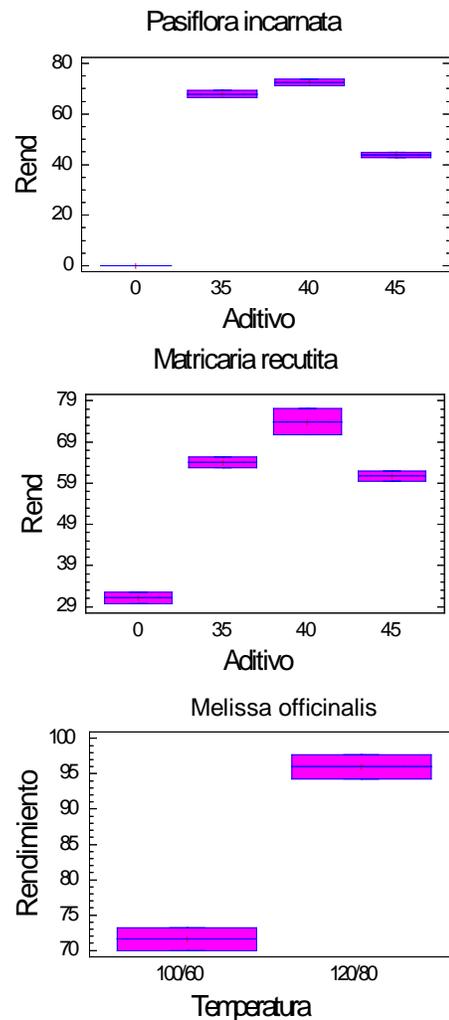
Figura 1. Estudio de secado de *O. tenuiflorum*.



RESULTADOS

En la Figura 1 se muestran los gráficos del estudio de secado por aspersion del extracto acuoso de *O. tenuiflorum*. La Figura 2 en la parte superior muestra igualmente el estudio de secado por aspersion de los extractos de *P. incarnata* y *M. recutita*, y en la parte inferior los ensayos de secado realizados con el extracto de *M. officinalis*.

Figura 2. Estudio de secado de *P. incarnata*, *M. recutita* y *M. officinalis*



En la Tabla 1, se muestran de forma comparativa los resultados para las diferentes escalas del rendimiento, la humedad así como el contenido de los principales compuestos que se determinan a estos extractos y el conteo total de microorganismos en los obtenidos a escala de banco. Se excluyó el extracto de *O. tenuiflorum* por no haberse continuado el estudio en las escalas superiores.

Tabla 1. Resultados tecnológicos, fisicoquímicos y microbiológicos en las diferentes escalas

Extracto	Escala	Rendimiento	Humedad	Polifenoles	Cenizas	Quercetina	Apigenina	Conteo de bacterias	Conteo de Hongos
			(%) ≤ 10 %	(%) ≥ 3 %	(%) ≤ 40 %				
<i>P. amboinicus</i>	Laboratorio	62,20	6,15	5,08	36,15	NA	NA	NA	NA
	Banco	78,15	7,99	5,98	32,97	NA	NA	10 ⁴	< 10
	Piloto	95,40	7,73	4,13	27,12	NA	NA	10 ⁵	< 10
<i>P. incarnata</i>	Laboratorio	94,20	3,60	NA	NA	1,16	1,78	NA	NA
	Banco	97,56	1,80	NA	NA	1,95	3,00	10 ⁴	< 10
<i>M. recutita</i>	Laboratorio	96,40	3,00	NA	NA	1,09	3,02	NA	NA
	Banco	73,14	2,70	NA	NA	1,69	3,44	10 ⁴	< 10
<i>M. officinalis</i>	Laboratorio	96,50	4,10	NA	20,4	2,50	5,11	NA	NA
	Laboratorio	97,70	5,50	NA	23,3	2,04	4,02	NA	NA
	Banco	94,70	5,50	NA	20,2	2,18	3,97	10 ³	< 10

NA – No aplicable. Se refiere en el caso de Quercetina y Apigenina a que no se le determina al extracto de *P. amboinicus*, en el caso de los Polifenoles, a que no se le determina a los extractos restantes y en las columnas de conteo de bacterias y hongos a que no se realiza esta determinación en la escala de laboratorio por la pequeña cantidad de muestra que se obtiene.

DISCUSIÓN

Como se observa en la Figura 1, los rendimientos alcanzados con almidón soluble (A) en concentraciones de 10 y 15 % respecto a los sólidos del extracto y con maltodextrina (M) en concentraciones de 15 y 20 %, empleando un juego de temperatura de entrada y salida de 100 y 60 °C respectivamente, son muy bajos, siendo el mayor cercano a 60 % con un 15 % de maltodextrina, el incremento de las temperaturas de entrada y salida a 120 y 80 °C respectivamente provocó un pequeño incremento del rendimiento pero significativamente diferente para un 95 % de confianza. El estudio con este último juego de temperaturas empleando entonces como aditivo la celulosa microcristalina causó un incremento del rendimiento apreciable, siendo la concentración de 25 % significativamente diferente al resto de las concentraciones estudiadas, lográndose alcanzar un máximo rendimiento superior a 75 % lo cual garantiza que en escalas superiores se obtengan rendimientos superiores al 80 %.

En la Figura 2 se observa para el caso de la *P. incarnata* y *M. recutita* que el máximo valor de rendimiento se alcanza con 40 % de almidón soluble, para estos dos extractos solamente se estudió este aditivo por ser el más apropiado para extractos hidroalcohólicos. En el caso del extracto de *M. officinalis* solamente se estudiaron dos juegos de temperaturas, observándose que con el más bajo ya se alcanza un rendimiento de 70 % lo que indica que no es necesario el empleo de coadyuvantes del secado y

con el segundo juego de temperaturas el rendimiento es de 95 % lo que garantizará un elevado rendimiento en escalas superiores.

En la Tabla 1, se observa de forma comparativa para las diferentes escalas que se alcanzan elevados valores de rendimiento, lo que demuestra la reproducibilidad de los resultados obtenidos a escala de laboratorio. El contenido de humedad es de gran importancia en estos productos por ser altamente higroscópicos y en todos los casos se encuentran por debajo del 10 %, límite máximo establecido como parámetro de control de calidad en extractos secos. Los valores obtenidos en los extractos analizados demostraron que el contenido de cenizas se encuentra dentro de los límites establecidos, por debajo de 40 %.

Los resultados del conteo total de microorganismos demuestran que se encuentran dentro de los valores normados en la bibliografía reportada, ya que los valores del conteo de bacterias están por debajo de 10⁷ UFC/g y los de los hongos ≤ 10³ UFC/g. El contenido de polifenoles evaluados en el extracto seco de *P. amboinicus* fue mayor de 3 %, límite establecido como parámetro de control de calidad del mismo. Mientras que los valores obtenidos en la determinación de los flavonoides totales en base a apigenina y quercetina, en los extractos secos de *P. incarnata*, *M. recutita* y *M. officinalis*, se observan valores similares en las diferentes escalas, demostrándose que no existen diferencias entre las escalas analizadas pero aún no se

han definido sus límites para establecer las especificaciones de calidad del mismo.

CONCLUSIONES

El empleo del proceso de secado por aspersión aplicado a extractos de plantas, requiera o no de coadyuvantes del secado, proporciona la obtención de productos de calidad fisicoquímica y microbiológica adecuada con posibilidad de ser introducidos en la industria de productos fitoterapéuticos.

REFERENCIAS

- Candelas MG, Alanís M G. 2003. Estabilidad del licopeno bajo diferentes condiciones de operación de secado por aspersión de jugo de tomate. *Salud Pública y nutrición*. No. 3. Nuevo León. México.
- De Medeiros ACD, De Medeiros IA, Macedo RD. 2002. Thermal studies of *Albizia Inopinata* crude extract in the presence of cyclodextrin and aerosil by TG and DSC coupled to the photovisual system. *Acta Thermochim* 392-393: 93-98.
- De Sousa KC, Petrovick PR, Basan VL, 2000. The adjuvants aerosil 200 and gelita- sol- P influence on the technological characteristics of spray drier powders from *Passiflora edulis* var *flavicarpa*. *Drug Dev Ind Pharm* 26(3): 331- 336.
- López OD, Torres L, Salomón S, González M, Chávez D. 2008. Secado por aspersión de extracto acuoso de *Bidens alba* L. a escalas de laboratorio y banco. *Rev Cub Plant Med* 13(4).
- Masters K. 1991. *The spray drying Handbook*. Longman Scientific Publication, New York.
- Sharapin N, Pinsón SR. 2000. *Fundamentos de tecnología de productos fitoterapéuticos*. Sta. Fe de Bogotá, DC, Colombia. pp. 57-145.
- Shierstedt D. 2002. Medicinal plant dry extract. United States Patent US 6 472 439.
- United States Pharmacopoeial convention USP 30. 2007. *Validation of Compendial Methods*. 30 ed. Rockville: Mack Printing; versión electrónica.
- Farmacopea Europea. 2004. Determination of Tannins in herbal drugs. pp. 187.

