

OBTENCION Y ALMACENAMIENTO DE PALTA (AGUACATE) EN POLVO

M. Schwartz¹, J.A. Olaeta², P. Undurraga² y M. Sepúlveda¹

¹Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Dpto. Agroindustria y Enología.
Casilla 1004, Santiago, Chile. E-mail: mschwartz@uchile.cl. Tele-fax: 56-2-9785752

²Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. Casilla 4-D, Quillota, Chile.

Con el objeto de disponer de un producto derivado de la palta, de menor volumen y peso que el fresco, apilable, que no se oscurezca durante el almacenamiento ni por simple exposición al aire, se ensayó el secado por atomización de la pulpa o puré de palta.

Como pretratamiento el fruto fue lavado, descascarado, eliminada la semilla y se sumergió en una solución de ácido cítrico. Una vez obtenida la pulpa se mezcló con solución de preservantes (ácido cítrico, ácido ascórbico), antioxidante (TBHQ) y coadyuvante de secado (maltodextrina). Para la transformación en polvo se utilizó un atomizador minor Niro, en el cual se mantuvo la temperatura del aire de salida a 80°C y un flujo de alimentación de 8-10 kg hr⁻¹. El rendimiento obtenido fue de 15% de producto en polvo respecto de la fruta entera y 30% respecto de la pulpa. El polvo se caracterizó por su color verde típico y buena reconstitución con agua. Los análisis microbiológicos indican ausencia de microorganismos patógenos y un recuento total de 18.000 ufc 100 mL⁻¹. El contenido de agua fue de 1% y de lípidos (b. s.) de 70%.

El producto obtenido fue almacenado en condiciones ambientales y en régimen de refrigeración en oscuridad por un período de 2 meses. Este almacenamiento se realizó con 3 repeticiones no encontrándose diferencias significativas en humedad, color, sabor, aroma e índice de peróxidos con un nivel de confianza de 95%.

Palabras claves - Secado por atomización.

OBTAINING AND STORING POWDER AVOCADO

M. Schwartz¹, J.A. Olaeta², P. Undurraga² and M. Sepúlveda¹

¹Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Dpto. Agroindustria y Enología.
Casilla 1004, Santiago, Chile. E-mail: mschwartz@uchile.cl. Tele-fax: 56-2-9785752

²Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. Casilla 4-D, Quillota, Chile.

In order to obtain a product derived from avocado, with advantages when compared to fresh fruit, such as smaller volume and weight, able to be stored easily without getting dark when exposed to air, drying was carried out on finely ground pulp or avocado purée.

As pretreatment, fruits were washed, peeled, deseeded and immersed in a solution of citric acid. Once obtained, the pulp was mixed with preserving solution (citric acid, ascorbic acid), antioxidant (TBHQ) and drying adjuvant (maltodextrin).

To turn pulp into powder, a Niro minor atomizer was used, keeping outlet air temperature at 80°C and a feeding flow of 8-10 kg hr⁻¹. The yield obtained was of 15% of powdered product regarding pulp and 30% regarding the fruit. The powder was characterized by its typical green color and good mixing properties with water. The microbiological analyses indicate absence of pathogenic microorganisms and a total count of 18.000 cfu 100 mL⁻¹. The content of water was of 1% and 70% of lipids (b.s.).

The obtained product was stored under environmental conditions and refrigerated in darkness for a period of 2 months. This storage was carried out with 3 replicates, not showing significant differences in moisture, colour, taste, aroma, and peroxides index, obtaining a confidence level of 95%.

Key words - Dried by atomization

1. Introducción

La palta o aguacate es muy apreciada por sus cualidades organolépticas y nutritivas, que se deteriora fácilmente si su pulpa es expuesta al aire o al calor. El procesamiento de esta fruta presenta ciertos obstáculos como el pardeamiento enzimático, el deterioro microbiológico y la generación de olores y sabores extraños como resultado de la aplicación de tratamientos térmicos, factores que limitan la conservación de la palta mediante la aplicación de métodos tradicionales utilizados en otras frutas.

El secado por atomización, que permite emplear altas temperaturas por un corto tiempo permite secar productos termolábiles, como es el caso de los extractos de café, té, antibióticos, leche, etc. En relación a la pulpa de palta, ésta es evidentemente sensible al calor, por lo que el uso de ésta tecnología puede permitir obtener un producto de calidad y comercializable (Schwartz, 1989).

El proceso se caracteriza por la pulverización de millones de micro gotas individuales en una cámara por la que circula una corriente controlada de aire caliente. La vaporización rápida del agua del producto, secando suavemente sin choque térmico, lo transforma en polvo; termina el proceso con la colecta del mismo. Este proceso permite reducir el peso, volumen y la actividad de agua de un fluido alimenticio con sólidos disueltos.

En este trabajo se pretende estudiar las condiciones de operación de un atomizador (spray dryer) para producir palta en polvo, sin que su color típico verde se altere por las altas temperaturas aplicadas y que sea reconstituible por adición de agua.

2. Materiales y métodos

2.1 Materiales

Se trabajo con soluciones de pulpa de palta cv Fuerte, a las que se agregaron aditivos, como se muestra en el Cuadro 1. Además, se emplearon distintos pretratamientos con el objetivo de encontrar las mejores condiciones de secado en spray para la palta

Cuadro 1. Condiciones de operación experiencias secado paltas

	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 4	Exp.5
Pulpa tratada (Kg)	21,3	11,9	10	9	11
Aditivos en agua dilución pulpa	no	si (1)	si (2)	si (3)	si (4)
T° entrada aire	150	140	120	130	120-130
T° salida aire	60-67	60	65-75	84	70-80
Veloc aliment Kg/h	12,1	10,6	10	8,3	9,6
Tiempo proceso (h)	3,5	2,25	2	2,1	3,5

(1): 300 ppm acidulante, 300 ppm antioxidante

(2): 300 ppm acidulante, 300 ppm antioxidante, 300 ppm propionato de calcio, 200 ppm glutamato monosódico.

(3): 300 ppm acidulante, 300 ppm antioxidante, 300 ppm propionato de calcio

(4): 300 ppm acidulante, 300 ppm antioxidante, 200 ppm BHA, 2% coadyuvante

2.2 Métodos

Se mezcló la pulpa con una solución de acidulantes y antioxidantes, en una relación pulpa: solución 1:1. Para el secado spray se utilizó una temperatura de entrada de aire 120 - 130°C, salida 70 - 80°C y del vapor 120 - 130° C, con velocidad de alimentación de 8 -10 Kg /h.

El diagrama de flujo que muestra el proceso de obtención de palta en polvo se muestra en la Figura 1.

Envasado y almacenamiento: Las condiciones que condujeron a mejores resultados fueron las que se utilizaron durante el almacenamiento. El producto fue envasado en bolsas de polietileno transparente. Las muestras fueron almacenadas a temperatura ambiente, en oscuridad y bajo refrigeración (0°C).

3. Discusión y Resultados

La atomización de la pulpa de palta produce un polvo de color verde intenso, de manera que el fenómeno de pardeamiento enzimático no se pone de manifiesto debido a que la velocidad con que podría ocurrir es menor al tiempo que se requiere para eliminar el agua y transformarse en polvo. El rendimiento fue del 15% respecto de la palta entera y desde la pulpa del 25%.

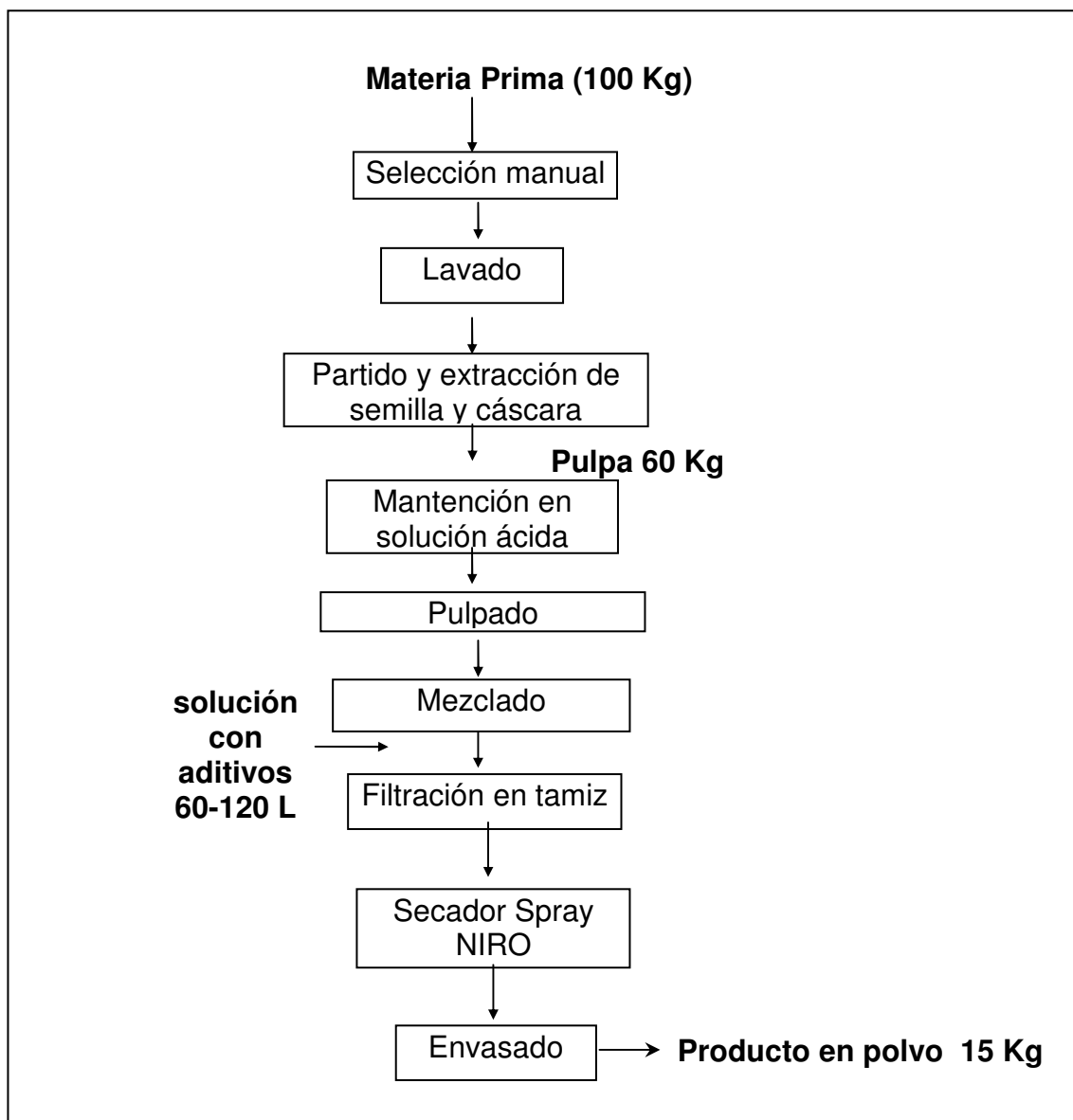


Figura 1. Proceso secado por atomización

Como se muestra en el Cuadro 2, la humedad es del orden de 1%, lo que evidencia que la reducción de la actividad de agua explica su estabilidad química y microbiológica. Esto también sugiere que se precisa de un envase suficientemente impermeable al agua para asegurar que no absorba humedad y que por ello se altere el producto.

Cuadro 2. Caracterización y almacenamiento de la palta deshidratada

PARAMETRO	0 Mes	1 Mes
Muestra a temperatura ambiente		
humedad (%)	1,1	0,5
lípidos (%b.s.)	69,8	
peroxidos (meq/Kg)	13,4	4,7
colif. totales (NMP/100 ml)	< 3	< 3
colif fecales (NMP/100ml)	< 3	< 3
recuento total	18000	6200
color	verde típico	verde típico
sabor	dejos amargos	dejos amargos
reconstitución 1:1	buena	buena
Muestra refrigerada (0 °C)		
humedad (%)		0,3
lípidos (%b.s.)		
peroxidos (meq/Kg)		4,3
colif. totales (NMP/100 ml)		< 3
colif fecales (NMP/100ml)		< 3
recuento total		3600
color		verde típico
reconstitución 1:1		buena

La evaluación físicoquímica y microbiológica del producto en polvo, al tiempo cero, indica ausencia de microorganismos patógenos y un recuento total de bacterias dentro de los límites estimados para productos alimenticios en polvo.

El nivel de peróxidos (relacionado con problemas de oxidación del producto) encontrado en las experiencias aún se encuentra un poco alto. El color y aroma del producto se considera típico e intenso. No se presentaron problemas de reconstitución en ninguna de las experiencias.

Almacenamiento: El producto obtenido en todas las experiencias se almacenó en condiciones ambiente y refrigeración, en oscuridad. Se realizaron análisis del producto cada 30 días por un período de 2 meses.

Considerando la variabilidad que pueda existir en los análisis realizados se puede determinar que, en general, no se observó gran diferencia en los resultados de las muestras almacenadas en frío v/s aquellas guardadas a temperatura ambiente.

La humedad se puede considerar aproximadamente constante en el tiempo. El recuento total de microorganismos se mantiene relativamente constante o tiende a bajar. Para las últimas experiencias se mantiene en el tiempo la ausencia de

patógenos, y en algunos casos, donde se encontró presencia de coliformes totales, éstos no aumentan.

El color se mantiene en el producto almacenado, prácticamente sin alteración. La reconstitución sigue siendo buena.

Respecto del índice de peróxidos (IP), se observa una tendencia a un aumento leve al principio del almacenamiento seguido de una baja de los mismos. En algunos casos, al primer mes se detecta directamente una disminución importante.

Estabilidad en el almacenamiento de la palta en polvo

Después de establecer las mejores condiciones de proceso para el secado de la palta por atomización, se elaboró palta en polvo y se almacenó en oscuridad, bajo refrigeración y de temperatura ambiente, en bolsas metalizadas (Cuadro 2).

Se realizaron tres repeticiones utilizando las condiciones antes señaladas. La caracterización del producto obtenido en cada una de ellas se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Caracterización de puré de palta deshidratado.

Parámetro	1	2	3
Humedad (%)	1,3a	1,1a	1,1a
Lípidos (% base seca)	54,8a	58,7a	56,4a
Peróxidos (meq/Kg aceite)	11,2a	12,8b	11,7a
Color	verde típico	verde típico	verde típico
Reconstitución 1:1	buena	buena	buena

Las mismas letras indican que no hay diferencias significativas

Almacenamiento: El producto se almacenó en bolsas termolaminadas de aluminio, en refrigeración y a temperatura ambiente. Se realizaron análisis cada 20 días hasta completar 2 meses. Los resultados del seguimiento realizado al producto durante el almacenamiento se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Resultados de almacenamiento de palta en polvo

	0 día	20 días	40 días	60 días
Refrigeración				
humedad (%)	1,3	1,5	1,3	1,2
lípidos (%bs)	54,8	54,2	55,2	54,0
peróxidos (meq/kg)	11,2	12,9	13,5	15,3
reconstitución 1:1	buena	buena	buena	buena
color	verde típico	verde típico	verde típico	verde típico
Temp. Ambiente				
humedad (%)	1,3	1,2	1,0	1,2
lípidos (%bs)	54,8	53,9	53,5	53,1
peróxidos (meq/kg)	11,2	13,9	17,2	17,6
reconstitución 1:1	buena	buena	buena	buena
color	verde típico	verde típico	verde típico	verde típico

Humedad: Los valores del contenido de humedad del producto obtenido se mantienen constante durante el almacenamiento en las condiciones evaluadas, fluctuando entre 0,9 y 1,5%. La estabilidad en almacenamiento está determinada en mayor parte por el contenido de humedad residual. Así, cuando el contenido de humedad residual es del 5%, equivalente a una capa monomolecular de agua asociada al producto seco, la alteración es más rápida que con humedades inferiores.

Lípidos: En cuanto al contenido de lípidos se aprecia que existe cierta tendencia a que estos disminuyan durante el almacenamiento, tanto en refrigeración como a temperatura ambiente. Esta disminución podría deberse a la oxidación que sufren los ácidos grasos producto del tratamiento térmico que se usó. El rango de fluctuación va desde 53,1 a 58,7% (base seca).

Índice de peróxidos: Se observa que los valores de peróxidos iniciales (tiempo 0) son un poco más bajos a los obtenidos anteriormente, pero van aumentando gradualmente durante el almacenamiento.

Con relación a la reconstitución, ésta sigue siendo buena y con respecto al color se pudo establecer que el producto es extremadamente sensible a la luz, produciéndose una decoloración total de él frente a estas condiciones. Por el contrario, almacenado en oscuridad, el color se mantiene sin alteraciones durante el período de almacenamiento.

4. Conclusiones

- La palta en polvo obtenida tuvo un color verde típico, sin manifestaciones de pardeamiento.
- Durante el almacenamiento de 60 días, tanto a temperatura ambiente como en régimen de refrigeración el producto conservó el color verde y su capacidad de reconstitución con agua.
- El contenido en aceite es superior al 50% (b.s.)
- El producto se reconstituye adecuadamente en agua.

Agradecimientos

Este trabajo forma del proyecto Transformación industrial de la palta/aguacate, financiado por la Fundación de Innovación Agraria del Ministerio de Agricultura de Chile. Los autores expresan su reconocimiento por el apoyo brindado.

5. Literatura Citada

1. Moreno, J. A., Gasque, F., Schwartz, M. and Lafuente, B. 1984. Maltodextrin as a coadjuvant for spray-drying of the orgeas of "chufas" (Cyperus esculentus L.). Proc. M.O.C.C.A. Vol I. P. 261-268.
2. Schwartz, M. 1989. Secado por atomización. Factores que intervienen en la retención del aroma de los alimentos. Revista Alimentos, 14 (4), 5-8.
3. Schwartz, M., Gasque, F., Montesinos, M. y Lafuente, B. 1986. Secado por atomización de la horchata de chufas (Cyperus esculentus L.): efecto de las condiciones del proceso sobre la calidad del producto. Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment., 26 (1), 81-89.
4. Schwartz, M., Costell, E. y Gasque, F. "Efecto de los tratamientos de estabilización sobre el color y propiedades reológicas de la horchata de chufas". Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment., 24 (2), 271-277, (1984).