



Correos y datos de autores

1-scaltritti.maria@inta.gob.ar
EEA Catamarca

2-ignes.carlos@inta.gob.ar
AER Paclin, EEA Catamarca

Secado de manzanas con tratamiento para inhibir la oxidación en secadero solar tipo armario

Ignes Mariano (2), Scaltritti Rosario (1)

Introducción

El secado solar es un método de conservación de frutas y hortalizas ampliamente empleado y muy antiguo. En esta oportunidad acercamos tecnología y técnica de fácil adopción e implementación para el deshidratado de manzana a escala familiar haciendo énfasis en la calidad e inocuidad del producto.

La manzana y pera son frutales que están difundidos en las zonas de sierra de la provincia de Catamarca, la finalidad de estas producciones es consumo en fresco y elaboración de dulce para autoconsumo y en casos excepcionales la venta de excedentes, en tanto existe una porción de la producción que se desperdicia. En estos casos, el secado, combinada con inhibidores de la oxidación, como alternativa de conservación alarga la vida útil del producto y permitiría obtener productos aceptables sensorialmente.

Secadero tipo cajón

El secadero utilizado es el denominado tipo cajón, con estructura de perfiles de hierro y madera. Tiene 2m de alto, por 1m de ancho y 0,5m de profundidad, con una tapa de policarbonato tabicado transparente. En su interior hay tres bandejas de tela mosquitera de 0.5m² cada una. El cajón tiene en sus extremos aberturas superior e inferior para facilitar la circulación de aire.

Selección de la materia prima, pretratamientos y secado

Las manzanas fueron cosechadas el día 25 de marzo de en la localidad de Los Ángeles, Dpto. Capayán y corresponden a las variedades Red delicious y Kissabel (pulpa roja).

El procesado de la fruta y carga del deshidratador se realizó el día 28 de marzo. Esto incluye: selección, lavado, descorazonado, cortado en rodajas, tratamiento antioxidante y secado.

El tratamiento antioxidante realizado inmediatamente luego de cortarlas para inhibir la oxidación causada por las enzimas presentes en la misma fruta, se realizó con:

- Tratamiento 1: ácido ascórbico, y ácido cítrico y EDTA
- Tratamiento 2: Jugo de limón
- Tratamiento 3: agua (es un blanco o testigo)

Procedimiento

1. Lavado

- Diluir 0,2 l de hipoclorito comercial diluido (25gr/lt) diluidos en 9,8 l de agua.
- Sumergir la fruta y refregamos la superficie con las manos/cepillo suave sin dañar la superficie.
- Sacar la fruta y dejar escurrir

2. Descorazonado

1. Retirar el centro con las semillas con cuchillo adecuado: filo liso y recién afilado (Figura 1). NO usar filo dentado (tipo serruchito).



Fig. 1 Manzanas descorazonadas



Fig. 2 Manzanas en rodajas

3. Cortado en rodajas

- Cortar la fruta en rodajas de 1 cm de espesor (figura 2)
- Se puede emplear una mandolina o con cuchillo adecuado: filo liso y suficiente. Evitar usar filo dentado (tipo "serruchito").

4. Tratamiento para inhibir la oxidación

- En este caso se emplearon a modo de prueba dos antioxidantes: en primer lugar, una combinación de ácido ascórbico, ácido cítrico y EDTA, y el segundo lugar jugo de limón recién exprimido.
- Se hizo un tercer tratamiento, a modo de testigo empleando solo agua.

En recipientes adecuados y limpios se prepararon los tratamientos como se indica abajo.

Tratamiento ACyA	Tratamiento L	Tratamiento B
Preparar una solución con: <ul style="list-style-type: none"> • Pesar 100 gr. De ácido ascórbico, 50 gr. de ácido cítrico y 25 gr de EDTA • Completar con agua hasta 5 kg. 	Preparar una solución con: <ul style="list-style-type: none"> • 400 cc de jugo de limón • Completar con agua hasta 5kg. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo agua

5. Secado

- Escurrir las rodajas de manzanas y colocarla en las bandejas del deshidratador por 72-96 horas,
- Revisar cada 24 hs

Consideraciones finales

Los parámetros que se midieron son los siguientes:

- Peso Fresco
- Temperatura ambiente
- Color (CIELab)
- Peso Seco
- Tiempo de secado
- %H (peso seco)

El proceso de deshidratado duro dos días con temperaturas que estuvieron entre una máxima de 31,6 ° y mínima de 16, 6° durante el secado. Lo que permitió que las rodajas de manzana con un contenido inicial de humedad de 82%, lleguen a un contenido de humedad del 10,5% en 48 h de secado; cumpliendo con las recomendaciones que se realizan para el secado de

esta fruta, y según lo permitido por el CAA para el valor de humedad de la manzana deshidratada.

El rendimiento en cada bandeja fue similar, entre el 16.0-18.0%.

Tratamiento	Peso Fresco (grs)	Peso Seco (grs)	Rendimiento (%)
T _{ACC}	1.747	297	17
T _L	1780	290	16.3
T _B	1830	327	17.8

La determinación de humedad se realizó en laboratorio mediante el uso de termobalanza, marca Ohaus modelo BT10, que se llevó a 120°C hasta llegar a peso constante

Manzana	ManzFr	ManzSeca ACC	Manz Seca L	Manz Seca B
Humedad (%)	82.2	9.6	10.3	9.3

La medición del color se realizó con un colorímetro portátil, marca Lovibond (LC100) que expresa el color en el espacio CIELAB a través de tres variables: luminosidad (L*) y relación de color rojo-verde (a*) y azul amarillo (b*). Los valores L* y a* brindan información respecto de las reacciones de pardeamiento enzimático (oxidación). Particularmente, los cambios en a* han sido previamente utilizados para monitorear el pardeamiento de las superficies de las manzanas cortadas.

Según los resultados obtenidos, podemos decir que existe diferencia entre los tratamientos realizados y la fruta fresca.

Manzana	ManzFr	ManzSeca ACC	Manz Seca L	Manz Seca B
L	77.1	83.0	84.9	70.1
a*	3.4	0.6	5.6	11.8

Según los resultados preliminares, podemos inferir que la combinación de ácido ascórbico, ácido cítrico y EDTA, resulta más efectiva que el limón para evitar la oxidación de la superficie de la manzana cortada en rodajas. A favor del jugo de limón podemos decir que para esta escala de producción resulta más práctico y menos costosa su utilización.



Fig.3 Secadora tipo armario con imágenes de manzana fresca y manzana seca

NOTA:

También se puede estimar el contenido de humedad utilizando el peso de las muestras mediante la siguiente operación:

Rendimiento teórico (R): **se calcula** mediante la siguiente fórmula:

$$R \text{ (rendimiento)} = \frac{(100 - H \text{ fresco})}{(100 - H \text{ seco})} = \frac{\text{Peso seco}}{\text{Peso fresco}}$$

Bibliografía

Sensory and Nutritive Qualities of Food', Browning Inhibition in Fresh-cut 'Fuji' Apple Slices by Natural Antibrowning Agents, MARIA A. ROJAS-GRAÚ, ANGEL SOBRINO-LÓPEZ, MARIA SOLEDAD TAPIA, AND OLGA MARTÍN-BELLOSO. JOURNAL OF FOOD SCIENCE, Vol. 71, Nr. 1, 2006. Published on Web 1/12/2005

Secado de frutas y verduras a escala familiar, Agencia de Extensión Rural Villa Regina. Silvana Quizama y Juan Ciccioli

*Modelling the shelf-life of minimally-processed fresh-cut apples packaged in a modified atmosphere using food quality parameters Predrag Putnik a, Danijela Bursac Kovacevic a, *, Korina Herceg a, Shahin Roohinejad b, c, Ralf Greiner b, Alaa El-Din A. Bekhit d, Branka Levaj a. Food Control 81 (2017) 55-64.*

Responsable general: Rosario Scaltritti
Responsable editorial: Daniela Iriarte
Contenidos: Rosario Scaltritti, Mariano Iñes

Estación Experimental Agropecuaria Catamarca



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

inta.gob.ar

