

ESTUDIO DE VIABILIDAD DE UN SECADERO DE HIERBAS AROMÁTICAS

Guillermo E. Bur¹, Marco T. Domini¹, Miguel A. Lara¹²

¹Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (UNR)

²Facultad de Ciencias Agrarias (UNR)

TE: (0341) 4495467. Fax: (0341) 4802654

E-mail: geb@cablenet.com.ar/malara@fceia.unr.edu.ar

Av. Pellegrini 250. 2000 Rosario

RESUMEN: El objetivo del presente trabajo es estudiar las características de los fenómenos que se producen durante el secado de las hierbas aromáticas, a fin de determinar las condiciones precisas para llevar a cabo la desecación en un secadero a nivel comercial en el tiempo, mínimo, con el mejor resultado y mayor economía posibles, aprovechando al máximo el calor (energía), sea en la fase de transmisión al aire de desecación, o bien en aquella durante la cual el aire lo suministra al vegetal en el secadero.

Para tal fin, se realizaron ensayos de simulación de secado de hierbas aromáticas a escala de laboratorio. Las condiciones de secado se establecieron a distintas temperaturas, constantes y de simulación del ciclo solar, además se variaron las velocidades del aire de secado.

Como resultados más importantes, se determinaron las temperaturas y velocidades más adecuadas para el secado. Se descubrió la importancia superlativa del secado en la primera etapa para obtener los mejores resultados.

Palabras Claves: Aromáticas; Secado; Secadero.

INTRODUCCIÓN

Desde los tiempos más antiguos se ha venido empleando, para la conservación de la fruta, el sistema de la desecación natural, método basado en el aprovechamiento del calor solar y del viento, y que todavía se practica en la actualidad a pesar del progreso de la Mecánica y de las Ciencias Biológicas y de la alimentación. Este progreso es el que permite hoy en día obtener hierba aromática desecada en excelentes condiciones, y, desde luego, mucho mejor que la conseguida con el sistema primitivo. Sin embargo, hace tan sólo algunos años y aun hoy en día, los procedimientos empleados eran bastante imperfectos, dando como resultado productos de muy mediocre calidad, en particular desde el punto de vista del sabor y coloración [3].

Merced a intensas investigaciones de laboratorio, se ha podido comprobar que la causa determinante de este cambio de sabor hay que localizarla en la oxidación de las materias grasas y albuminoides contenidas en los tejidos vegetales, causadas por el daño que le produce la humedad remanente en el producto. Asimismo, se ha podido comprobar que, para impedir que tales oxidaciones se produzcan, o para contenerlas dentro de límites convenientes, es preciso determinar con exactitud, y para cada género, cuál ha de ser su temperatura óptima de desecación, así como el tiempo de duración de ésta. Establecido este punto, sobre la base de una experimentación científica rigurosa, resulta entonces posible la desecación industrial con resultados completamente satisfactorios.

Estas degeneraciones de los vegetales pueden estar determinadas por agentes biológicos, los microbios y las enzimas o diastasas; asimismo los agentes químicos, como el oxígeno y el agua, y los físicos como el calor y la luz. De todos ellos los más perjudiciales son los biológicos, los cuales son potenciados por la presencia de agua en el producto [1].

Estas investigaciones resultan entonces de gran importancia para obtener, de los agricultores, una desecación satisfactoria de hortalizas, tanto por lo que a calidad se refiere, como por lo que atañe a la necesaria baratura de producción, ya que la conservación por desecado tiene como finalidad primordial la de permitir el consumo de un alimento determinado durante las épocas en que no es posible fresco, o sólo se consigue a base de un dispendio excesivo.

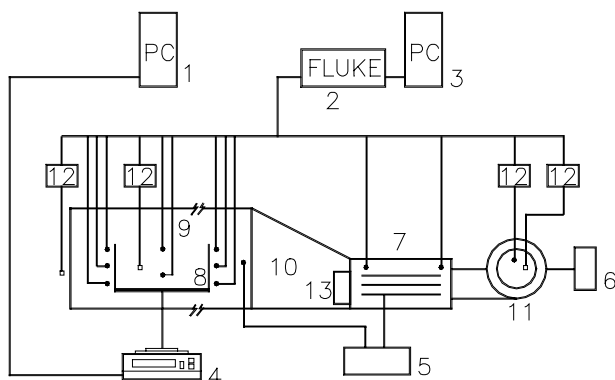
Como norma general se puede mencionar la conveniencia, para una desecación económica, de un secado parcial al aire de las hierbas en cuestión. Con el fin de limitar el contenido de humedad a un valor lo menor que sea posible, pero que tampoco exceda un límite de desecado, ya que para lograrlo se requiere una mayor energía (mayor costo), y puede dar como resultado un producto de inferior calidad, en efecto, resecar un vegetal hace la planta muy frágil.

La desecación reduce grandemente el peso de los vegetales, como valores comunes, por ejemplo el de la ortiga, en que el peso seco llega a un 10% del peso húmedo del material. Esta enorme diferencia de peso, y la posibilidad de conservación, son

los dos determinantes principales que pueden aconsejar una desecación industrial en zonas de gran producción, con objeto de economizar en los gastos de transporte y evitar la baja de precios en las temporadas de recolección [2].

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO EMPLEADO

En la figura 1 se muestra un gráfico esquemático del túnel a escala de laboratorio. Consiste en un motoventilador de flujo axial, un sistema de calefacción, para calentamiento del aire, por resistencias eléctricas, una cámara de homogeneización del flujo de aire y la cámara donde se coloca la muestra a secar.



Referencias.

- 1- Computador para adquisición de datos para balanza (4).
- 2- Sistema de adquisición de datos de termocuplas e higrómetros.
- 3- Computador con sistema magnético de almacenamiento de datos.
- 4- Balanza.
- 5- Sistema regulador de temperatura.
- 6- Autotransformador para regulación de caudal de motoventilador.
- 7- Sistema de calefacción.
- 8- Bandeja para colocación de material
- 9- Termocuplas.
- 10- Antecámara.
- 11- Motoventilador.
- 12- Higrómetros.
- 13- Difusor.

Figura 1. Dibujo esquemático del túnel de secado con su equipo periférico.

El motoventilador es centrífugo y está conectado a un autotransformador, con el cual se varía la tensión de alimentación, de manera de poder realizar los ensayos a distintos caudales de aire.

El sistema de calefacción consiste en un tubo calefaccionado por resistencias eléctricas (1200 vatios) de, aproximadamente 1 m de longitud. Aislado térmicamente con el exterior por fibrocemento. Un regulador electrónico controla la corriente que circula por las resistencias de forma de regular la temperatura del aire, sea a una temperatura constante o, cuando se simula el ciclo solar, en el cual dicha temperatura variaba con las horas del día. El ciclo solar simulado es de estación primaveral.

El túnel de secado es un conducto de sección rectangular, aislado, en el cual el aire debe circular en forma totalmente uniforme y a velocidad constante durante toda la experiencia para obtener los resultados más precisos posible. Se hicieron cambios en la forma de la antecámara, mediante la colocación de paredes, hechas en telgopor, en forma de cuello, tratando que el cambio de sección entre el sistema de calefacción y el túnel sea lo más suave posible para generar un flujo lo más homogéneo posible. Se colocó un difusor para crear un flujo bien direccionado hacia la muestra.

Aletas deflectoras a la entrada de la antecámara y una rejilla a la salida de la misma, fueron colocadas con el objeto de producir una pequeña turbulencia en el aire para obtener un frente de aire de velocidad uniforme.

Las muestras del material se colocaron en el túnel de modo que el aire las atravesara horizontalmente. Para esto se fabricó una canasta con varillas de aluminio y alambre fino. La misma es en forma de paralelepípedo de base cuadrada de 25 cm de lado y 15 cm de alto.

La canasta fue colocada sobre una balanza electrónica de alta precisión, de sensibilidad 1mg con salida interfase V24/SR232 bidireccional con capacidad máxima de 2kg, de manera de poder analizar durante la experiencia la variación de masa de la muestra, que evidencia la pérdida de masa de agua.

Para poder obtener una buena información sobre el proceso se colocaron termocuplas, del tipo T norma NBS, e higrómetros Vaisala en diferentes partes del túnel, a la entrada del motoventilador, a lo largo del sistema de calefacción y sobre la muestra. Las velocidades del aire fueron medidas a través de un anemómetro de hilo caliente (Testo 425).

Los higrómetros y termocuplas fueron conectados y sensados por un sistema de adquisición de datos (FLUKE 2240C). El mismo se pudo programar de manera tal de obtener las diferentes variables a intervalos de tiempo predefinido. Los datos fueron almacenados en disquete por una computadora PC AT 386. La balanza electrónica está conectada a un sistema de adquisición de datos que consiste en un computador del tipo PC 386 provisto de un software para tal fin.

Los ensayos realizados fueron con romero verde (*rosmarinus officinalis*), material escogido por sus particulares características, hoja de carácter filamentosos y tallo, de carácter leñoso, y por su disponibilidad en la zona y durante el período de tiempo de realización.

ENSAYOS REALIZADOS

Se realizaron mediciones bajo temperatura constante, a 30, 40 y 50 °C (fig.2), además se simuló el ciclo de calentamiento mediante colectores solares (fig.3).

Para cada temperatura se varió el caudal, haciendo que las velocidades fueran de 0.75 y 0.45 m/s en el material (figs. 4 y 5).. Los valores obtenidos son los pertenecientes a temperatura en la muestra seca y al peso de la muestra, el cual evidencia la pérdida del contenido de agua.

A continuación se exponen los resultados de algunas curvas de las obtenidas en los ensayos efectuados.

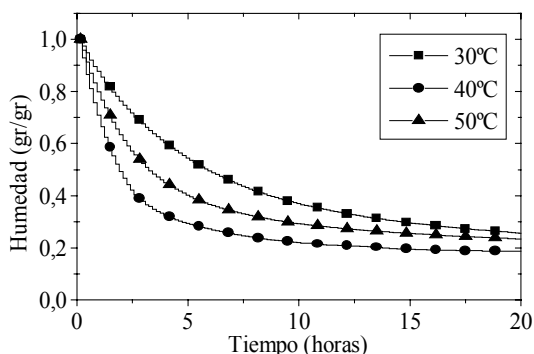


Figura 2. Evolución de la humedad en el secado a 30, 40 y 50°C para una velocidad de 0.75m/s.

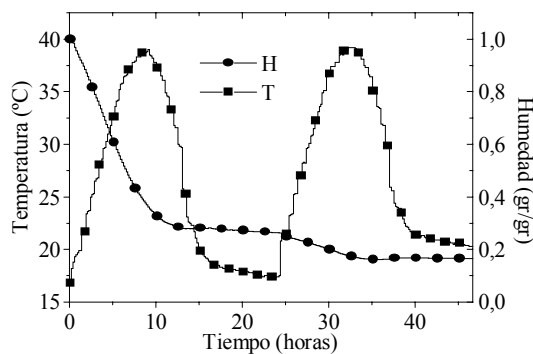


Figura 3. Evolución del secado en un ciclo solar. H representa la evolución de la humedad y T la temperatura a la que estuvo sometida la muestra durante el secado Para una velocidad de 0.75m/s.

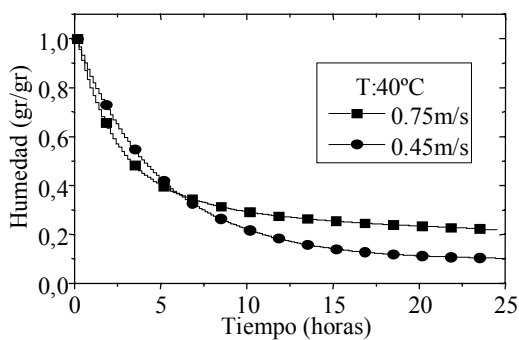


Figura 4. Evolución de la humedad en el secado a distintas velocidades del aire desecante, para 40°C.

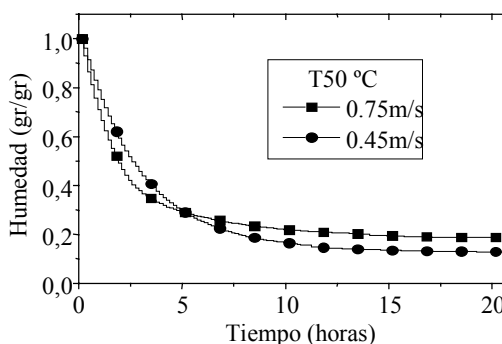


Figura 5. Evolución de la humedad en el secado a distintas velocidades del aire desecante, para 50°C

CONCLUSIONES

De los estudios realizados se obtuvieron los valores óptimos de temperatura y velocidad (figs. 2 ; 4 y 5). Con respecto a la velocidad, vemos que la óptima sería de 0,45 m/s, en contra de lo que indicaría el sentido común. En efecto, de las gráficas anteriormente citadas se aprecia el cruce de las curvas una vez comenzada la segunda etapa, lo que indica mayor velocidad de secado y menor porcentaje final de humedad.

Además podemos resaltar la diferencia en la velocidad de pérdida de agua entre las distintas etapas del secado, lo cual se evidencia claramente en las figuras. Esto último nos lleva a considerar un secadero con dos etapas de secado diferentes. En el

cual, en la primera etapa, utilizaríamos una velocidad superior y en la segunda una inferior. Esto redundaría en un aumento en la eficiencia del secadero y un menor costo de funcionamiento en la segunda etapa, por utilizarse un caudal inferior de aire.

Por último apreciamos la viabilidad del secado con aire calentado mediante colectores solares. En efecto el secado se puede llevar a cabo en 24 horas con resultados satisfactorios.

REFERENCIAS

- [1] Pistono Raschieri J., Desección de los productos vegetales, ed. Reveré S.A., (1955)
- [2] Dr. Ing. Kneule Friedrich, Enciclopedia de la Tecnología Química “El Secado”, ed. URMO, Munich (1976)
- [3] Mohsenin Nuri N., Physical properties of plant and animal materials. Structure, physical characteristics and mechanical properties, ed. Gordon & Breach, Pensilvania (1980)

ABSTRACT

We mean, with this research, to study the characteristics of the phenomena that happen during the drying of aromatic herbs, with the intention of determining the exact conditions to reproduce in a commercial-size dryer in the time interval, minimum, with the best results and the best economy possible, taking the maximum profits of the energy source (heat) just in the transference phase to the drying air as in the transference from the drying air to the vegetable in the dryer.

To reach this goal, we have made laboratory-size simulation essays of aromatic herbs. The drying conditions were established at different temperatures, constant and sun-cycle simulation, and were also made under different drying air speeds.

The most important breakthrough, we could determine the most suitable speeds and temperatures for the process of drying. We could also comprehend the superb importance of the first phase of drying to get the best results.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración del Ing. Armando Casinera por el aporte en el desarrollo de las experiencias.