

UNA EXPERIENCIA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA SECADO SOLAR

Victor Passamai*, Luis Saravia*, Cándido AVECILLA#
Hugo Destéfanis@ y Raúl Macchi@

Resumen

La provincia de Salta está situada en una región con posibilidades potenciales de intensificar actuales y futuros cultivos de especies aromáticas con perspectivas de consumo creciente en mercados de Europa y Estados Unidos. Es de esperar que algunas de estas plantas de exportación mantengan precios en alza (ejemplos: estragón (1), orégano).

Tradicionalmente estos vegetales son secados al sol, cuando las condiciones del aire (temperatura y humedad relativa) así lo permiten. Las desventajas de este procedimiento radican en la alta sensibilidad del producto a aumentos de humedad (lluvias, rocío) así como la contaminación por acciones biológicas. Por estas razones se pensó en la alternativa de instalar un secadero solar pasivo.

Para la obtención de los aceites esenciales se diseñó un equipo de extracción a escala de planta piloto. La esencia anhídrica se somete a ensayos físicos (solubilidad, densidad, índice de refracción, etc.), químicos (índice de saponificación, acidez, etc.) e instrumentales (espectrografía de infrarrojo, cromatografía, etc.) con la finalidad de realizar un juicio crítico de los procesos de selección de variedades, cultivo y secado, teniendo como parámetros válidos los que son considerados como óptimos para la exportación.

Introducción

En un trabajo anterior (2) se describió el diseño y construcción de un secadero solar pasivo de 5 m de longitud y 0,80 m de ancho, adoptado por un agricultor del pueblo de Cachi, en los Valles Calchaquíes de la provincia de Salta.

En esta comunicación se describe la adopción de un sistema similar, de una longitud diez veces mayor y 1,90 m de ancho, por parte de un productor de orégano y estragón de las cercanías de la Ciudad de Salta.

El material de construcción fue ladrillo común, macizo, a diferencia del caso anterior para el que se usó adobe.

El lugar donde se encuentra el secadero se denomina Paraje el

* INENCO-UNSa. B. Aires 177, 4400 Salta.

Productor, fallecido

@ INIQUI-UNSa. B. Aires 177, 4400 Salta.

el Encón y está situado a 25 km de la ciudad. Dado que es una zona rodeada de cerros tiene un microclima templado, con lluvias de verano.

Habitualmente, hasta la introducción de esta alternativa solar, el secado de los productos mencionados, especialmente el orégano, se realizaba sobre camastros de madera con una malla de alambre, de unos dos metros cuadrados cada uno, colocados sobre una plataforma de cemento. El conjunto iba expuesto al sol, cubriendo una superficie total de 300 metros cuadrados.

El proceso de secado tiene una duración de unos dos días, en las condiciones habituales de temperatura, humedad y radiación. La llegada del atardecer obliga al resguardo del producto en un glapón techado, con la consecuente ocupación de mano de obra. De no realizarse este movimiento, la acción de la alta humedad (rocío) ocasiona el oscurecimiento y degradación del producto, produciendo la anulación de su valor comercial. Desde este punto de vista, se pensó como alternativa viable el uso de un secadero pasivo, con posibilidad de ser cubierto mediante un plástico, que impidiera el efecto de la intemperie durante la noche o la acción de lluvias y favoreciera, de ser necesario, la obtención de mayores temperaturas.

Modificaciones introducidas al diseño original

La pendiente del plástico se mantuvo alrededor de los 24 grados, tal como el caso de la instalación de Cachi, sólo que la pared sur pasó a tener 1,30 m de altura y la que mira al norte 0,50 m (frente a 0,80 m y 0,40 m, respectivamente, para el secadero anterior).

Se usó alambre de 2 mm de diámetro para formar una malla de 30 cm de lado, sobre la que se coloca otra más delgada de plástico que sirve, además, para recoger el producto seco.

Para la construcción se usaron 5000 ladrillos macizos, 120 ladrillos huecos (para los orificios de la parte delantera y trasera), 600 m de alambre liso, 60 cañas de 3,5 cm de diámetro (que se consigue en la zona) y 4 m³ de mezcla.

Dado que la dirección predominante del viento es de este a oeste, se practicaron orificios en las paredes laterales, los que pueden cerrarse mediante compuertas.

La Figura 1 muestra dos fotografías del secadero donde se pueden apreciar algunos de los detalles mencionados.

Costo de la instalación

La Tabla I discrimina los costos en materiales y mano de obra para la zona, cotizados en australes y moneda estadounidense, para mediados de octubre de 1988.

El costo por metro cuadrado de superficie de colección resulta,

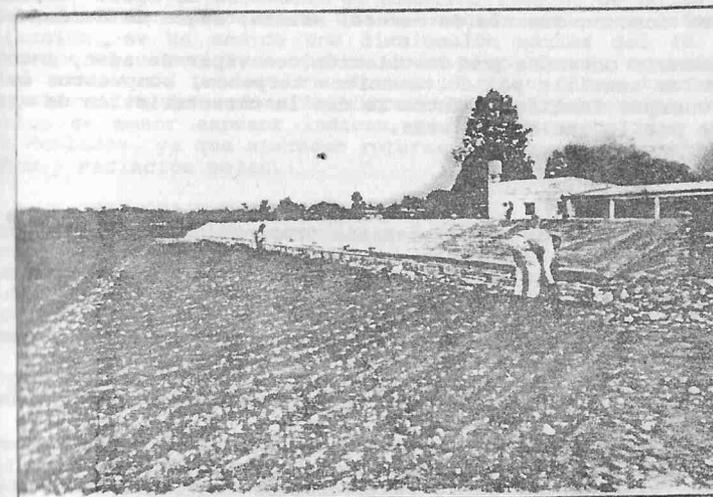
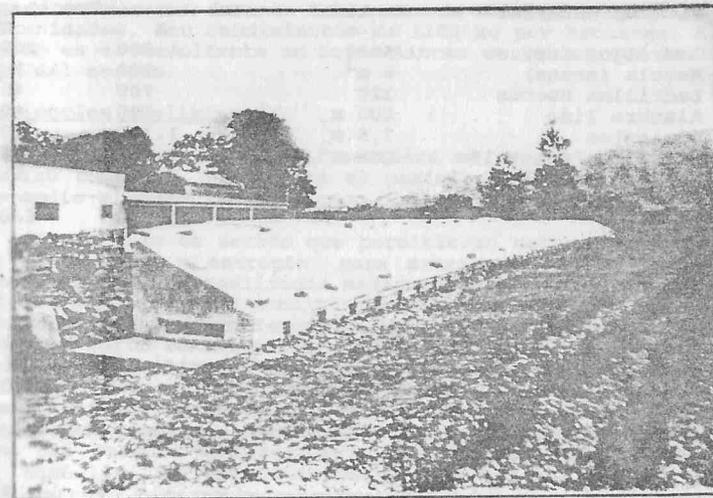


Figura 1: Fotografías del secadero

aproximadamente, 100 kg/m^2 (6,6 $\text{U}\$S/\text{m}^2$).

Tabla I

Material	Cantidad	Precio	
		kg	$\text{U}\$S$
Ladrillos macizos	5000	4.600	300
Mezcla (arena)	4 m^3	300	20
Ladrillos huecos	120	700	45
Alambre liso	600 m	600	40
Cimientos	7,5 m^3	1.200	80
Plástico "cristal"	156 m^2	1.200	80
Mano de obra		1.460	95
		-----	-----
Total		10.060	660

El orégano

Según el Código Alimentario Nacional, el orégano ("Origanum mejorana L.") para consumo humano debe consistir de hojas y sumidades florecidas, sanas, limpias y secas. Las especificaciones de aptitud indican no más del 16% de cenizas totales a 500 °C, 4,5 % de cenizas insolubles en ClH al 10 % y no menos de 0,5 % de esencia. Asimismo se recomienda un 10 % máximo de tallos y materias inofensivas heterogéneas.

Se conoce con los nombres de mejorana o sarilla, es una hierba perenne, de la familia de las labiadas. Es común encontrarla entre los matorrales de terrenos secos.

Se usa como condimento de carnes, salsas, magro de cerdo, etc.

La esencia obtenida por destilación con vapor de agua, incolora o de color amarillo pálido, contiene terpenos, compuestos oxigenados cuerpos fenólicos. Estos le dan la característica de aromatizante por lo que es empleada.

EL estragón

El estragón o esdragón (*Artemisia dracuncululus* L.) pertenece a la familia de las compuestas, es igualmente una hierba perenne y procede del sur de Europa y Este de Asia. Actualmente se cultiva en todo el mundo.

Las hojas lanceoladas de esta planta aromática se utilizan como especia y contienen hasta el 0,4 % de aceite etéreo.

Se usa en condimentación de ensaladas, sopas, salsas, carnes, conservas, etc.

La hierba seca contiene 0,3 % de aceite esencial, constituido por felandreno, ocimeno y metilcavicol (estragol). Se usa para preparar el vinagre de estragón y en la fabricación de perfumes.

Régimen de cultivo

Estos vegetales se cultivan en zonas subtropicales de altura. El orégano se cosecha durante los meses de octubre a abril, en tres oportunidades, con rendimientos de 1200 kg por hectárea. El 20 % en peso es el resultante en hojas libres de tallos que se obtiene luego del secado.

Experiencias preliminares

Dado que la construcción del secadero se inició en febrero y se finalizó en abril, se espera el período de cosecha para su uso como medio alternativo de secado.

Las experiencias de secado que permitieron obtener algunas muestras de orégano y estragón, para extraer de ellas los aceites esenciales, fueron realizadas mediante un horno de secado a gas. Su finalidad fue la de permitir la puesta a punto de las técnicas de análisis del producto secado. Esto último, a su vez, permitirá contar con un criterio objetivo para juzgar la calidad del secado solar.

Se ha observado como dificultad, la acción de los vientos sobre el plástico que, al estar sujetado mediante piedras apoyadas sobre las paredes del secadero, ha sufrido algunas roturas al caer aquéllas. Se está considerando la posibilidad de usar el plástico sólo para protección nocturna o en caso de lluvias.

Se ha medido una reducción de la radiación que ingresa al lecho de secado, luego de atravesar el plástico limpio, de un 15 %. En zonas donde el plástico tiene una coloración azul, por defecto de fabricación, se ha medido una disminución máxima del 40 %. Se aclara que el material se obtuvo en la plaza local, conociéndose con el nombre de polietileno "cristal" y no tiene tratamiento especial contra la radiación ultravioleta. Experiencias con un plástico de menor espesor indican una gran sensibilidad en las zonas dobladas, ya que aparecen roturas por la acción conjunta de vientos y radiación solar.

Obtención de los aceites esenciales

Se recibieron muestras secas de orégano y estragón procedentes de la zona del Paraje el Encón. Las mismas fueron cargadas en un equipo de destilación por arrastre con vapor, que consta de tres partes:

a) Generador de vapor: produce vapor de agua saturado a 1,5 kg/cm^2 , durante un período de aproximadamente 2,5 h;

b) Destilador o alambique: el vapor que proviene del generador pasa por una válvula exclusiva que comunica con el destilador, donde se encuentra el material dispuesto en tres bandejas de tela estática que soportan un total de 5 kg de vegetal. Este equipo se aísla térmicamente del exterior para evitar la condensación en su fondo;

c) Condensador: el vapor que emerge de la cabeza del destilador ingresa a un condensador de tubos de vidrio de un metro de longitud. En su salida se recoge el condensado, el cual se separa en sus fases agua-aceite.

A continuación del proceso de separación se deshidrata el aceite para evitar su hidrólisis y se protege de la acción de la luz.

Con las muestras de aceite se hicieron las siguientes determinaciones físicas: densidad, índice de refracción, solubilidad en alcohol etílico a distintas concentraciones. Se compararon los resultados con los datos de la bibliografía, habiéndose encontrado un acercamiento adecuado entre ambos.

Conclusiones

En esta primera etapa se logró conformar un grupo de trabajo integrado por el sector productivo y el sistema de investigación de la UNSa, cuyo objetivo es desarrollar en forma integral un aspecto de la economía de la región.

Además se diseñó y construyó un secadero solar y se pusieron a punto los métodos de extracción y análisis de laboratorio de los aceites esenciales.

A partir de este momento se inician las tareas de evaluación sistemática de las condiciones óptimas de cultivo, cosecha y secado.

En las experiencias de secado solar se tratará de ponderar la calidad del mismo en función del diseño, parámetros de flujo y carga (densidad de lecho, espesor, distribución, etc.) en las condiciones climáticas locales.

El seguimiento de las labores culturales y la operación de secado se realizará mediante la determinación de rendimiento y parámetros fisicoquímicos de los aceites esenciales.

Referencias

1. San Martín A. y Ribaya, G. E.: "El estragón", Agricultura de las Américas, Vol. 37, N. 2, 1988.
2. Echazú, R., Passamai, V. y Saravia, L.: "Secado Solar Pasivo para pimienta", ASADES, San Luis, 1986.

Dedicatoria

V. Passamai desea dedicar este trabajo al Prof.Dr.-Ing. M. Fiebig de la Universidad del Ruhr, Alemania.