VI

SECADO Y ACONDICIONAMIENTO DE PAM



Secado y acondicionamiento de PAM

Armando Ferreira
Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária

El secado es el principal método de conservación de las PAM y consiste en reducir el contenido de agua de las plantas por evaporación para reducir los riesgos de contaminación microbiológica y evitar las reacciones químicas con el fin de preservar sus características y aumentar el periodo de conservación a temperatura ambiente.

Métodos de secado

El secado de las PAM puede realizarse de forma natural o artificial.

El secado natural se realiza a la sombra, en lugares cálidos y ventilados, protegidos del polvo, los insectos y otros animales. Se trata de un proceso lento, que depende de las condiciones meteorológicas, por lo que sólo se recomienda en regiones con condiciones climáticas favorables, es decir, temperaturas elevadas, humedad relativa baja y buena ventilación. Este tipo de secado sólo debe considerarse para producciones a pequeña escala.

El secado artificial o forzado se realiza en secaderos industriales convencionales con control de la temperatura, la humedad y la ventilación del aire de secado, lo que favorece la obtención de un producto final de mayor calidad, y un menor tiempo de procesamiento, que el secado natural. La temperatura de secado permite la evaporación del agua de las plantas, mientras que la capacidad de absorción y la velocidad del aire de secado permiten la eliminación del vapor de agua.

Secaderos

Los secaderos industriales convencionales constan de una cámara de secado, un sistema de calefacción y un sistema de circulación forzada de aire. En el caso de los secaderos en los que las plantas se secan en bandejas o cajas colocadas en la cámara de secado, se denominan secaderos estáticos. Si el secado se realiza en túneles o mediante cintas transportadoras, se denominan secaderos continuos. En estos secaderos, el secado se realiza de forma continua, es decir, las plantas frescas se introducen por un lado de la cámara de secado y las plantas secas se recogen por el otro. Permiten procesar más plantas en menos tiempo, pero con un mayor coste, por lo que sólo son viables para las grandes explotaciones.

Los secaderos más utilizados en el secado de las PAM son los secaderos estáticos:
(1) secaderos estáticos convencionales, (2) secaderos con bomba de calor y (3) secaderos solares.

1) Secaderos estáticos convencionales

Los secaderos estáticos convencionales funcionan en un sistema cerrado de aire caliente forzado. El aire exterior es impulsado, a través de ventiladores, sobre una batería de calefacción (eléctrica, de gas o de combustible), donde se calienta y se introduce en la cámara de secado en la que las plantas están dispuestas en bandejas o cajas de plástico alimentario. El aire de secado absorbe el vapor de agua extraído de las plantas y es expulsado al exterior. El control de la temperatura y la velocidad del aire está automatizado (Fig. 1).



Fig.1. Secadero estático convencional

2) Secaderos de bomba de calor

Los secaderos con bomba de calor, también llamados secaderos de baja temperatura, deshumidificadores o de condensación, son similares a los secaderos convencionales, pero llevan incorporada una bomba de calor o un sistema de deshumidificación que permite deshidratar el aire de secado hasta un nivel del 2% al 3% de humedad que luego se calienta a una temperatura de 30 / 35 °C (Fig. 2).

La bomba de calor consta de un evaporador, un condensador, un compresor, un ventilador centrífugo y una válvula de expansión conectados por un circuito cerrado por el que circula un refrigerante. El aire húmedo del proceso de secado es deshumidificado por el evaporador y el agua se libera fuera del secadero. A continuación, el aire seco pasa por el condensador para ser calentado y luego se introduce en la cámara de secado mediante ventiladores.



Fig.2. Secadero de bomba de calor

Este tipo de secaderos permite reducir el tiempo de secado de las plantas, ya que la evaporación del agua de las plantas se produce por el efecto combinado de la temperatura y el aire seco. El interés de esta tecnología radica en la mejora de la eficiencia energética del proceso, ya que ahorra entre un 2% y un 50% de energía, asegurando una buena calidad de secado.

3) Secaderos solares

Los secaderos solares más utilizados para el secado de las PAM son de tipo híbrido, es decir, se trata de secaderos solares indirectos (la radiación solar no incide directamente sobre las plantas) a los que se asocia otra fuente de energía, de modo que puedan funcionar independientemente de las condiciones meteorológicas. Se componen del colector solar que convierte la energía solar en energía térmica para calentar el aire de secado, el conducto de distribución y la cámara de secado (Fig.3). El aire calentado en el colector es aspirado, mediante un ventilador, al conducto de distribución y de ahí a la cámara de secado. Cuando las condiciones meteorológicas no permiten alcanzar la temperatura deseada, la calefacción solar debe complementarse con calefacción eléctrica.

El uso de la energía solar tiene la ventaja de ser una fuente de energía limpia, no contaminante, respetuosa con el medio ambiente y económicamente viable, ya que, tras la instalación del secadero solar, el coste de su funcionamiento es bajo.



Fig.3 - Secadero solar (A) y cámara de secado (B)

Factores que afectan a la calidad de las plantas secas

La calidad de las plantas aromáticas y medicinales desecadas puede verse influida por (1) la calidad de la materia prima, (2) el tiempo de espera entre la cosecha y el secado, (3) el proceso de secado y (4) el acondicionamiento.

1. Materia prima

La calidad de la materia prima para el secado condiciona mucho el valor del producto final, por lo que debe cumplir los siguientes requisitos:

- Presentarse fresca, sin indicios de fermentaciones.
- Estar sana, sin daños causados por plagas y enfermedades.
- Tener color, sabor y aroma característicos de la especie.
- Tener la máxima concentración de aceites esenciales.

2. Tiempo de espera entre la cosecha y el secado

Tras la cosecha, las plantas deben transportarse rápidamente al lugar de procesamiento para minimizar las pérdidas de los principios activos. La permanencia prolongada de las plantas a temperatura ambiente y la exposición solar, después de la cosecha, provoca alteraciones significativas en la calidad, en particular en el color, el sabor, el valor nutricional y la pérdida de principios activos, debido a la intensificación de la actividad respiratoria.

3. Proceso de secado

El proceso de secado de las PAM comienza con la recepción de las plantas recién cosechadas y termina en el envasado de las plantas secas, pasando por varias operaciones intermedias (Fig. 4).

Las operaciones tecnológicas deben realizarse correctamente y en condiciones de máxima higiene de las instalaciones, equipos y personal para mantener la calidad del producto final.

En la sala de recepción y preparación se seleccionan las plantas, eliminando las atacadas por plagas y/o enfermedades. No se deben lavar las plantas aromáticas y medicinales, excepto en el caso de las raíces.

Las plantas se extienden en bandejas o cajas de plástico alimentario de manera uniforme y en capas finas para facilitar la circulación del aire en el secadero, sin olvidar la identificación de las plantas y la fecha de la cosecha. No se deben secar al mismo tiempo plantas aromáticas de diferentes especies para evitar que se mezclen los olores. El secado debe realizarse a una temperatura entre 30 y 40ºC, ya que las plantas pueden perder gran parte de sus principios activos si la temperatura es demasiado elevada. En el caso de las raíces, la temperatura de secado puede alcanzar los 60ºC. Se considera que el secado ha terminado cuando las plantas (hojas y tallos) comienzan a volverse quebradizas, lo que corresponde a un contenido de humedad del 10% al 12% . En el caso de semillas, cortezas y raíces, el contenido de humedad puede ser del 12% al 20%.

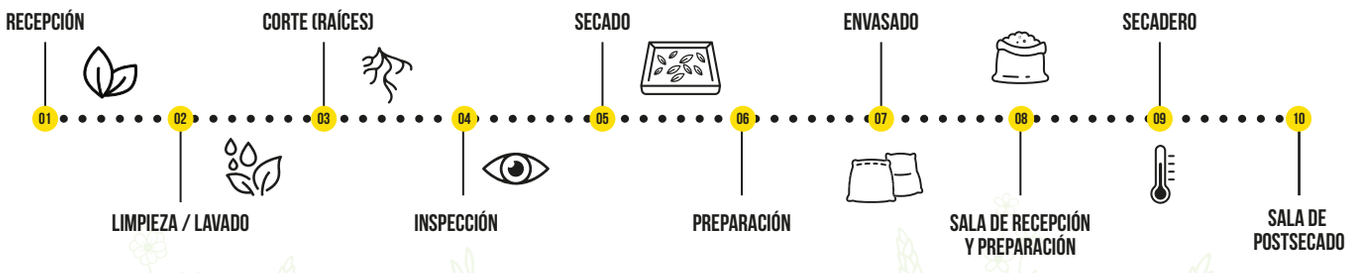


Fig. 4. Diagrama del proceso de secado de las PAM

Los rendimientos de secado varían en función de la parte de la planta a secar, ya que tienen diferentes contenidos de humedad inicial (Tabla 1).

Tabla 1 – Rendimiento de secado (adaptado de Muñoz, 2002)

PARTE DE LA PLANTA	RENDIMIENTO (PLANTA FRESCA: PLANTA SECA)
Raíces (ej. valeriana, cúrcuma)	3 - 4: 1
Hojas (ej. romero, albahaca)	4 -6,5:1
Flores (ej. rosa, azahar)	5 - 10: 1

Tras el secado, el material pasa a la sala de postsecado, donde se somete a una serie de operaciones, siendo las más frecuentes la separación de las hojas de los tallos, la limpieza, la clasificación, el corte y la molienda.

4. Acondicionamiento

Las plantas secas, tras su selección, deben ser acondicionadas y envasadas de forma que se conserven sus propiedades, impidiendo su hidratación, protegiéndolas de cualquier contaminación microbiológica y riesgo de ataque de plagas y evitando la transmisión a las plantas de olores y aromas extraños. El envase debe ser opaco para evitar la entrada de luz y así preservar el color y los compuestos y sustancias volátiles de las plantas.

Para el acondicionamiento de las PAM pueden utilizarse embalajes simples de cartón, papel, lata, vidrio, celofán, plástico o compuestos por más de un material. El envase debe contener una etiqueta de identificación del producto, la fecha, el peso y otra información relevante.

Las plantas secas deben almacenarse en lugares limpios, frescos, secos, aireados, protegidos de la luz, libres de insectos y roedores y con mínimas fluctuaciones de temperatura. Los envases deben colocarse en espacios de fácil limpieza, dispuestos en estanterías, manteniendo una distancia suficiente de las paredes (Fig. 5). Para evitar la contaminación cruzada, hay que mantener una separación física entre los distintos productos, sobre todo cuando se trata de plantas muy aromáticas (ej. menta).

El transporte de grandes volúmenes de PAM secas se realiza en "big bags" de propileno de alta resistencia y debe garantizarse que los vehículos cerrados presenten un habitáculo limpio, seco y bien ventilado para reducir el riesgo de contaminación.



Fig. 5. Almacenamiento de PAM

Bibliografía consultada

ARCHIMED; GEFOSAT; SOLAGRO (1989). Le séchage solaire des plantes aromatiques et medicinales: Guide de onception et d'utilization d'un séchoir. Editor SOLAGRO, Toulouse, França.
Ferreira, A.; Andrada, L. (2008). A secagem, uma forma tradicional de conservação de alimentos. In: Valagão, M.M. (Org.) Tradição e inovação alimentar. Dos recursos silvestres aos itinerários turísticos. Edições Colibri, segunda edição, pp. 65-80.
Luiz, M.R.; Amorim, J.A.; Silva, M.G.; Cavalcanti, M.A.W.; Gurgel, J.M. (2007). Bomba de calor para desumidificação e aquecimento do ar de secagem. 8º Congresso Iberoamericano de Engenharia Mecânica, Curso, Peru.
Muñoz, F., (2002). Plantas medicinales y aromáticas. Estudio, cultivo y procesado. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.

TÍTULOS DISPONIBLES en *https://epam.pt/guia/ y en https://coop4pam.ctaex.com/*

1. Tipos y especies de PAM (F. Delgado, O. Póvoa) | 2. Propagación de PAM (F. Delgado, O. Póvoa) | 3. Instalación de cultivos de PAM (J. Morgado)
4. 4. Protección de los cultivos de las PAM (M. C. Godinho) | 5. Cosecha de las PAM (E. Ferreira y M. Costa) | 6. Secado y acondicionamiento de las PAM (A. Ferreira)
7. 7. Procesamiento de las PAM en seco (L. Alves) | 8. Extractos de las PAM (A. C. Figueiredo, J. G. Barroso y L. G. Pedro) | 9. Mercados y organizaciones en el sector de las PAM (A. Barata y V. Lopes)

FICHA TÉCNICA
GUÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES: UNA RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES EN PORTUGAL | diciembre 2014 – traducción al español 2022 .
Esta ficha es el resultado de un trabajo colectivo realizado en el marco del proyecto *Formar para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais em Portugal promovido por ADCMoura, coordinado por Joaquim Cunha, y fue realizado por Ana Barata, Ana Cristina Figueiredo, Armando Ferreira, Fernanda Delgado, Isabel Mourão, Joaquim Cunha, Joaquim Morgado, José G. Barroso, Luís Alves, Luis G. Pedro, Margarida Costa, Maria do Céu Godinho, Maria Elvira Ferreira, Noémia Farinha, Orlanda Póvoa.*

La traducción al español de esta ficha se ha realizado en 2022, en el marco del proyecto 0665_COOP4PAM_4_P Cooperar para crecer en el sector de las Plantas Aromáticas y Medicinales, cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa INTERREG V-A España – Portugal (POCTEP) 2014-2020 de la Comisión Europea.

www.coop4pam.com



Interreg
España-Portugal

UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

