



## Transformación

Estos procedimientos operativos están estandarizados para asegurar la calidad del producto final.

Recomendamos la tisana esterilizada con agua hirviendo a 100 °C.

Para consumirla en la papilla de los niños más pequeños, por ejemplo, hay que molerla y tamizarla para que pueda ser absorbida directamente.

El polvo se utilizará como segunda opción debido al riesgo de contaminaciones.

Además, el polvo se oxida rápidamente y se conserva mucho menos tiempo.

## Tarjeta 13 - Secado

La reducción del contenido de agua ayuda a limitar los daños causados por el moho y otros agentes microbianos y, por lo tanto, a prolongar la vida útil del producto.

### El lugar:

Como nos recuerda la OMS, **la materia cosechada debe secarse inmediatamente** o lo antes posible, según las condiciones prácticas.

El lugar de secado será protegido de la lluvia, insectos, roedores, aves y otras plagas, ganado y mascotas [1].

Privilegiar un lugar **bien ventilado, excluyendo el polvo y otros contaminantes**.

Si la zona de secado no está cerca del cultivo, los cultivos deben ser desempacados directamente al llegar.

### **ADVERTENCIA: ¡Se debe evitar el secado directamente en el suelo!**

Si se trata de una superficie de hormigón o cemento, los materiales de las plantas medicinales deben colocarse en una lona, sábana u otro tipo de tela limpia.



## El método:

La OMS recuerda que el método y la temperatura de secado pueden influir considerablemente en la calidad de las materias vegetales medicinales obtenidas [1].

**ADVERTENCIA: Es muy importante cosechar en un día seco y soleado y evitar cosechar en la temporada de lluvias. Esos son los primeros días de secado durante tiempo seco y soleado los que asegurarán el color verde y el fuerte olor de la Artemisia.**

A diferencia de la mayoría de las plantas medicinales, el secado a la luz directa del sol no afecta las virtudes terapéuticas de la Artemisia.

Por el contrario, los estudios demuestran que secarse al sol es más efectivo que congelarse, secarse en el horno o a la sombra, porque:

- Permite la bioconversión de la artemisinina.  
(43% para plantas secadas al horno y a la sombra contra 94% para plantas secadas al sol) [2].
- Aumenta la concentración de las moléculas activas contra el paludismo (catequinas, flavonoides, polifenoles, escopoletina, cumarinas...) [4-8].
- Disminuye el poder antioxidante de la planta, lo cual es deseable para tratar la malaria [2-3].
- Destruye moléculas dañinas como la vitamina C, que inhibe la destrucción del plasmodium por oxidación.
- El sol mata las bacterias de las hojas y frena el moho (que como cualquier compostaje anaeróbico destruye muchas moléculas útiles e introduce hongos potencialmente tóxicos).

**Sin embargo, las plantas no deben dejarse a pleno sol durante demasiado tiempo**, para no causar el deterioro del follaje y, por tanto, la pérdida de sustancias medicinales. Por lo tanto, limite el tiempo necesario para un secado óptimo (véase más abajo, pruebe para ver si las ramas se rompen limpiamente cuando se doblan en ángulos rectos).

Sin embargo, el secado en interiores limitará la exposición al polvo si es demasiado alto.

Las condiciones de secado deben anotarse en el [registro de lotes y monitoreo de cultivos](#).

Es importante no cosechar todo de una sola vez, sino rotar el proceso de secado.

Según nuestras estimaciones, es posible tener 200 m<sup>2</sup> de superficie de secado para secar un cuarto de hectárea de cultivo (5.000 plantas) con la rotación de secado.

## Diferentes métodos de corte para el secado:

### A. Secado de plantas enteras

1. Extender las plantas una al lado de la otra en una lona o estera limpia y seca, al sol o a cubierto.  
O Colgar las plantas boca abajo bajo el techo de un cobertizo o por medio de un alambre estirado al sol o bajo un refugio.  
Las partes de las plantas que están por encima del suelo también pueden ser reunidas en racimos para colgarlas si se tiene cuidado de asegurar que el aire pueda circular a través de ellas. Esto es para asegurarse de que se secan bien en el interior.
2. Si se secan al aire libre, cubrirlas por la noche para protegerlas de los animales y del rocío.
3. **Rotar** las plantas una vez al día para asegurar un secado uniforme del material vegetal, es decir, sin quemaduras (si la luz solar y las temperaturas son demasiado altas) ni descomposición (por el moho si la humedad es demasiado alta).

**Este método es menos exigente en términos de material y mano de obra, permitiendo evitar así la aparición de moho. Sin embargo, el secado tarda más.**

Se puede esperar colgar con cuerdas en el exterior 1 tonelada de Artemisia en 600 m<sup>2</sup>.

### B. Secado en secciones

1. Cortar las plantas en secciones de unos 10 cm.
2. Repartirlas de forma extendida en capas finas de 15 cm como máximo sobre **una lona o estera limpia y seca**, al sol o a cubierto. Se pueden fabricar **mesas o bastidores de secado**. Permiten un secado más uniforme y rápido gracias a su sistema de ventilación desde abajo y a que trabajan a la altura del hombre. Los bastidores pueden ser de diferentes materiales, pero se recomienda una malla o tela muy fina. Es necesario elegir un material sólido, que permita el paso del aire pero que retenga las hojas que se desmoronan en polvo al secarse. Estos bastidores deben mantenerse limpios y en buenas condiciones [1].



Figura 1: Secado de Artemisia en lonas y mesas de secado (Agathe Cornet-Vernet)



Se pueden utilizar **secadores solares** con ventilación forzada si la temperatura se mantiene por debajo de los 40°C.

Este sistema parece ser rápido y muy eficaz para preservar las características organolépticas de la planta (olor, sabor, color).

Además, protege de los contaminantes (polvo, excrementos de pájaros, insectos, ...), permite la ventilación y evita la humedad nocturna.

Se recomienda especialmente añadir una ventilación mecánica si el secado se hace en el interior.

3. Girar las plantas una vez al día para asegurar un secado uniforme del material vegetal, es decir, sin quemaduras (si la luz solar y las temperaturas son demasiado altas) ni descomposición (por el moho si la humedad es demasiado alta).

**Este método es más exigente en cuanto a materiales y mano de obra, pero permite un secado más rápido.**

**(3-4 días de sol en lugar de 4-5 semanas si se trata de plantas enteras).**

Él acorta el ciclo de secado y, por lo tanto, el área de secado necesaria por superficie de cultivo.

Él es muy eficaz en climas secos.

**ADVERTENCIA: ¡Es necesario evitar de cortar las plantas directamente en secciones si el clima es húmedo, ya que el moho aparecerá entonces muy rápidamente!** Este método de secado directamente en secciones requiere que no haya llovido en las 24 horas anteriores a la cosecha y que el clima sea seco y soleado.

Para un **secado óptimo en climas tropicales** (como el sur de Benin), la cosecha se hace en tiempo seco y soleado y las plantas se secan primero enteras durante varios días. Cuando están menos húmedos y el clima es seco, se cortan en secciones para acelerar el proceso de secado y se secan en unos pocos días en bastidores.

**IMPORTANTE: ¡El secado es óptimo si las ramas se rompen limpiamente cuando se doblan en ángulo recto!** El material vegetal debe ser girado lo suficiente para que no se sobrecaliente. **Lo ideal es que la temperatura se mantenga por debajo de los 40°C, absolutamente por debajo de los 60°C** para preservar los compuestos volátiles y los aceites esenciales de las plantas. [9]

Los fitoesteroles, saponinas y ácidos grasos no se ven muy afectados por las altas temperaturas de secado. Sólo las temperaturas por encima de los 80 °C muestran disminuciones significativas. [10]

Los cultivos secos deben envasarse en bolsas limpias y secas lo antes posible para proteger el producto del deterioro y la exposición innecesaria a posibles ataques de plagas y otras fuentes de contaminación [1].

Consulte las [recomendaciones de la OMS](#) sobre las buenas prácticas de almacenamiento.



### Referencias bibliográficas:

1. World Health Organization. Directives OMS sur les bonnes pratiques agricoles et les bonnes pratiques de récolte (BPAR) relatives aux plantes médicinales. 2003. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42869>  
Directrices de la OMS sobre buenas prácticas agrícolas y de recolección (BPAR) de plantas medicinales. 2003. Documento también disponible en español en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42870>
2. Ferreira JF, Luthria DL. Drying affects artemisinin, dihydroartemisinic acid, artemisinic acid, and the antioxidant capacity of *Artemisia annua* L. leaves. *Agric Food Chem*. 2010 Feb 10;58(3):1691-8. doi: 10.1021/jf903222j.
3. J.C. Laughlin. Post-harvest Drying Treatment Effects on Antimalarial Constituents of *Artemisia annua* L.. *ISHS Acta Horticulturae 576: International Conference on Medicinal and Aromatic Plants*. Disponible en: [https://www.lib.teiep.gr/images/stories/acta/Acta%20576/576\\_47.pdf](https://www.lib.teiep.gr/images/stories/acta/Acta%20576/576_47.pdf)
4. XG Zheng, J Jin, YR Liang, Effect of ultraviolet-B irradiation on accumulation of catechins in *Camellia sinensis*. *Afr J Biotechnol*. 2008, 18, no 7
5. E Goto. K Hayashi, Effect of UV light on phytochemical accumulation of anthocyanin biosynthesis genes in red leaf lettuce. *ISHS*, doi 10.17660/Acta Hort.2016.1134.24.
6. A Arakawa, Effect of UV light on anthocyanin synthesis in sweet cherry. *J Japan Hort Sci*, 1993, 62-3 543-546.
7. M Sun, X Gu J Tian, Change of secondary metabolites in leaves of *Ginkgo biloba* in response to UV-B irradiation. *Innov Food Sci and Emerging Technologies* 2010 11, 672-676
8. Hashim K. Mohammed Al-oubaidi, Baan Munim Abdulrazzaq Twaij, Aseel Salih Mohammed-Amee. Effect of (UV) light on production of medicinal compounds of *Althaea officinalis* L. in vitro. *World Journal of Pharmaceutical Sciences* ISSN (Print): 2321-3310; ISSN (Online): 2321-3086
9. M B Hassanpouraghdam , A Hassani ,. Drying Method Affects Essential Oil Content and Composition of Basil (*Ocimum basilicum*). *J Essential Oil Bearing Plants*, 2010, 13, 759-766.
10. Hong Ngoc Thuy Pham, Van Tang Nguyen, t. Effect of Extraction Solvents and Drying Methods on the Physicochemical and Antioxidant Properties of *Helicteres*