

3

MANUAL TÉCNICO

POSCOSECHA DE CÚRCUMA

esencial
**COSTA
RICA**

 **PROCOMER**
COSTA RICA *exporta*

 **BID**



INTRODUCCIÓN	4
MANEJO POSCOSECHA	5
COSECHA Y TRANSPORTE A PLANTA EMPACADORA	5
RECEPCIÓN EN PLANTA EMPACADORA	6
LAVADO DE LOS RIZOMAS	6
DESINFECCIÓN.....	8
SECADO	9
EMPAQUE.....	9
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	10
PRODUCCIÓN DE HARINAS.....	10
USOS	13
BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	14
INFORMACIÓN ADICIONAL	20
BIBLIOGRAFÍA	22



ÍNDICE



INTRODUCCIÓN

La cúrcuma (*Curcuma longa*) es una planta perenne herbácea, de aproximadamente 1 m de altura, con rizomas de color amarillo a naranja, ramificados, de forma cilíndrica y de olor aromática. Se produce principalmente en el continente asiático, siendo la India el principal productor y exportador. En Costa Rica, se produce en las regiones Huetar Norte y Brunca.

La cúrcuma se utiliza los rizomas secundarios o terciarios (dedos) de 2.5 cm de largo en adelante y se usan como producto fresco,

harinas o bien para la extracción de diferentes ingredientes activos, como la curcumina y oleorresina. Estos ingredientes activos se utilizan en la industria de los alimentos, textiles, cosmética y médica.

En Costa Rica el principal uso que se le da cúrcuma es como producto fresco, de ahí la calidad está en función del tamaño y forma de los rizomas o manos. Cualquier daño mecánico que estas estructuras pueda tener afectan la calidad del producto final.



MANEJO

POSCOSECHA

COSECHA Y TRANSPORTE A PLANTA EMPACADORA

La cúrcuma se cosecha manualmente. El rendimiento reportado en Costa Rica varía entre 19 y 23 t/ha (Ocampo 2000, Soto et al 2004) y para realizar esta actividad se requiere una gran cantidad de mano de obra y la supervisión del trabajo que realizan los arrancadores para garantizar la adecuada cosecha y la máxima calidad. Daños mecánicos, como golpes, heridas y quiebre de los

dedos de los rizomas reducen la calidad e incrementan el volumen de producto desechado. Además, se debe eliminar rizomas que muestren problemas de plagas. Una vez que el producto es sacado de la tierra, se coloca en cajas plásticas de 20 a 25 kg para su transporte a la planta empacadora. Los rizomas son sensibles a la deshidratación por lo que se recomienda no dejarlos expuestos al sol por mucho tiempo. Este producto se cosecha durante los meses secos (estación seca) y es durante este periodo las temperaturas son superiores

a 30 C en las zonas productoras. Cuando las cajas están llenas, éstas se colocan en un lugar sombreado para posteriormente ser transportadas a la planta empacadora.



RECEPCIÓN EN PLANTA EMPACADORA

Una vez que el producto es transportado a la planta empacadora, las cajas son contabilizadas y pesadas para llevar el control de ingreso del número de cajas transportadas y el volumen bruto de producto transportado (rizomas más tierra).

LAVADO DE LOS RIZOMAS

Una vez que las cajas son contabilizadas y pesadas, el producto es llevado a la sección de lavado. En esta área los rizomas

son lavados con agua potable para eliminar completamente la tierra. De acuerdo al manual de Buenas prácticas agropecuarias (MAG 2008), no se puede usar agua no potable en este proceso.

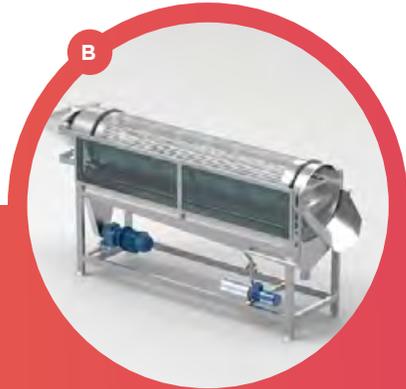


Figura 1.
Lavado manual (A) y máquina de lavado automática (B)

El lavado de los rizomas se puede hacer manual (Figura 1A) y con una máquina de lavado automática (Figura 1B). Tanto el mercado nacional como internacional ofrecen ofertas de máquinas para lavado automático raíces y tubérculos. El lavado manual consiste en lavar el rizoma con la ayuda de un cepillo de fibras suaves, delgado y pequeño (Figura 1A) o bien con agua a

presión (Figura 2A) que permita eliminar la tierra del rizoma. El agua utilizada para el lavado de estas estructuras debería estar circulando y no estancada (Figura 2B). El agua estancada

puede generar el problema de contaminación microbial si no se cambia constantemente debido a la acumulación de materia orgánica (Montaño y Montes 2004, Ocampo 2000 y Llano 2016).



Figura 2.
Lavado en piletas con agua a presión **(A)** y en piletas con agua estancada **(B)**
Fuente: Torres (2020)



DESINFECCIÓN

Una vez que los rizomas fueron adecuadamente lavados, estos pasan a la etapa de la desinfección en cajas plásticas de 20 a 25 kg de un color definido para el uso exclusivo de la planta de empaque. Esta etapa es de gran importancia en la calidad, seguridad, vida poscosecha y vida en anaquel del rizoma. El proceso consiste en sanear la superficie del rizoma a través del uso de un desinfectante químico (orgánico o sintético). Para lograr este saneamiento del rizoma, son sumergidos en una solución de agua y desinfectante por un periodo determinado.

Se pueden utilizar diferentes productos químicos para desinfectar

especies y hortalizas, la mayoría de ellos no están autorizados para ser usados en este cultivo y en el caso de Costa Rica, no están inscritos.

De acuerdo a Garmendia y Vero (2006) los desinfectantes más comunes para desinfectar frutas y hortalizas son el cloro (hipoclorito de sodio) y peróxido de hidrógeno, otro desinfectante que puede ser utilizado es a base de extractos de semillas de cítricos. Sin embargo, el producto más utilizado para desinfectar frutas y hortalizas es el cloro. De acuerdo a un estudio realizado por Llano (2016) recomendó la desinfección de los rizomas de cúrcuma con cloro al 5% v/v durante 15 minutos o bien se puede usar de 100 a 150 ppm de

cloro por un periodo de 15 segundos. Se recomienda hacer pruebas de diferentes tiempos de exposición del rizoma al desinfectante para determinar su efecto en la calidad del rizoma y en el control de enfermedades poscosecha.

La concentración del cloro en la solución puede variar debido a una serie de factores; como por ejemplo: la temperatura, altas temperaturas gasifican el cloro (baja la concentración en la solución), el pH del agua, el óptimo es un pH entre 6,5 a 7,5, el contenido de materia orgánica de la solución, alto contenido de materia orgánica, como tierra, fija el cloro y disminuye su concentración en la solución, de ahí que se requiere un muy buen

lavado para eliminar toda la tierra del rizoma (Llano 2016 y Garmendia y Vero 2006).

SECADO

Una vez que la cúrcuma ha sido sumergida en la solución con el desinfectante, se pasa a la etapa de secado, la cual consiste en reducir el exceso de humedad de los rizomas, hasta que sea seguro para su almacenamiento y transporte al consumidor, eliminando la actividad acuosa del rizoma y dificultando el ataque de plagas. El proceso de secado consiste en colocar los rizomas en estantes con malla delgada y ventilados hasta que el rizoma esté seco. Este proceso se puede acelerar colocando un ventilador con el objetivo de crear

una baja humedad relativa alrededor del rizoma, o se pueden colocar estos estantes al sol por un periodo corto de 15 a 20 minutos para terminar de secar el rizoma, cambiando la superficie expuesta al sol. Se debe evitar las quemaduras por exceso de sol, lo cual afectaría la calidad del producto.

EMPAQUE

Una vez que los rizomas están secos estos se proceden a empacar en cajas de cartón corrugado, de alta resistencia al rasgado, de alta rigidez y bajo índice de absorción de humedad, o en cajas plásticas reutilizables. Para el mercado europeo se utilizan cajas con un peso de 18 kg; sin embargo, hay clientes que solicitan empaques con pesos menores.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

La temperatura recomendada para almacenar y transportar la cúrcuma a los mercados internacionales es entre 12 °C a 14 °C con una humedad relativa entre 65% a 75 %.

PRODUCCIÓN DE HARINAS

Una alternativa para darle un mayor valor agregado a la producción de cúrcuma es la producción de harinas, de la cual se extrae la cúrcuma y la curcumina. La materia prima utilizada para este proceso son los rizomas (dedos y rizomas madres) que no reúnen las calidades antes descritos

para producto fresco o bien por situaciones de mercado, el producto fresco puede ser transformado en harinas evitando su pérdida y facilitando su conservación. El proceso para la extracción de harinas consiste en lavado, corte de los rizomas en secciones pequeños, desinfección, secado, molienda y empaque.

La fase de lavado fue discutida en la sección "Lavado de los rizomas" de este documento. La etapa siguiente es el corte de los rizomas. Este proceso lo que requiere es uniformar el tamaño de los rizomas para facilitar el resto del proceso. El corte de los rizomas se puede hacer manualmente o bien con una máquina. La siguiente fase puede

ser el curado o bien la desinfección. En la India, existe un proceso que se le llamado curado, el cual consiste en hervir los rizomas cortados hasta que estén blando. El objetivo de esta práctica es reducir la consistencia del rizoma, eliminar los olores indeseables de la raíz fresca, reducir el tiempo de secado y uniformar el color final del producto, el cual es una variable de calidad (Bambirra et al 2002 y Balakrishnan 2007). El tiempo de cocción va a depender de la cantidad de producto que se este procesando; sin embargo, Balakrishnan (2007) indica que cuando los rizomas están suaves es el momento adecuado y que este proceso puede durar de 45 a 60 minutos. Si el producto

no se le da el tiempo adecuado (menos o más tiempo), la calidad de la harina en cuanto a color y aroma será afectada, de ahí lo importante que el tamaño de los dedos sean lo más uniforme, además, no se recomienda mezclar dedos de rizoma con rizomas madres, debido a que estos últimos tienen una mayor consistencia y su tiempo de cocción es mayor. En el caso de que no se haga el curado descrito anteriormente, los rizomas deben desinfectarse según lo discutido en la sección





“Desinfección” de este documento. El secado se puede realizar con secadores solares o bien por medio de un horno. Dependiendo del proceso utilizado se afecta la calidad de la harina, al afectar concentración de curcumina y su coloración. Llano (2016) y Balakrishnan (2007) determinaron que el uso de secadores solares no era muy eficiente debido a las variaciones en temperatura de secado, mientras que los hornos convencionales podían mantener una temperatura uniforme durante todo el proceso. Sin embargo, la combinación de los dos métodos

puede ayudar a reducir los costos de este proceso y a obtener un secado adecuado. Lo que se recomienda para realizar un buen secado es una temperatura entre 50 °C a 70 °C. hasta alcanzar una humedad del rizoma sea entre un 10-12% (Balakrishnan 2007, Montaña y Montes 2004 y Ocampo 2000). Una vez que el producto ha sido secado, este debe seguir a la siguiente etapa, la cual es la molienda y posteriormente el empaque. No se recomienda almacenar producto seco por periodos largos debido a que se pueden desarrollar hongos o ataques de otras plagas. Llano (2016) realizó una serie de investigaciones sobre el efecto del empaque en la calidad de las

harinas de cúrcuma, principalmente sobre la curcumina. Este trabajo determinó que el empaque más adecuado para la conservación de la harina de cúrcuma, sin afectar la concentración de curcumina es la bolsa metalizada; sin embargo, el color no fue afectada por ninguno de los empaques utilizados (vidrio, polietileno de baja densidad y bolsa metalizada).



USOS

Este cultivo es utilizado como un colorante en la industria alimenticia, cosmética e textil. Además, se le confiere propiedades medicinales. En la industria alimenticia es utilizado como un saborizante y colorante, siendo la curcumina el compuesto fenólico que le da estas características (Saiz de Cos 2014).

El producto fresco o la transformación de éste en harina y la extracción de aceites esenciales son alternativas de comercialización de la cúrcuma. Sin embargo, se recomienda desarrollar estímulos para la producción de harinas y la extracción de los aceites esenciales, los cuales podrán ser utilizados en las diferentes industrias, principalmente en la médica.

BUENAS

PRÁCTICAS

AGRÍCOLAS

El Ministerio de Agricultura de Ganadería publicó una guía sobre las buenas prácticas agropecuarias (MAG 2008). Textualmente se presentan las buenas prácticas en cosecha, transporte, acopio, procesamiento y empaque de los productos agropecuarios. Estas son:

1. Cosechar solamente el producto sano que esté en óptimas condiciones de desarrollo según lo requiera el consumidor. Todo aquel producto que tenga problemas de daños por plagas (insectos, hongos, bacterias o ratas) debe ser descartado. Seguir las normas de calidad definidas en esta guía para el cultivo de cúrcuma, tanto para la selección de semilla, como para el producto exportable.,
2. Utilizar para la cosecha, herramientas y recipientes adecuados, limpios y desinfectados. Se debe evitar el contacto directo de los productos y recipientes con el suelo. Se deben tener un local donde se colocan las herramientas utilizadas en la cosecha, las cuales deben ser lavadas con agua potable y desinfectadas una vez terminado las diferentes labores de cosecha. Este proceso debe realizarse todos los días.

3. En caso de productos que se cosechan manualmente, los cosechadores deben tener sus manos limpias, estar saludables y utilizar el equipo de seguridad e higiene adecuado para evitar contaminación. Se debe seguir la normativa institucional desarrolla por el país sobre la contratación de personal, además se deben de proveer guantes a los cosechadores para reducir problemas de contaminación.
4. Los productos cosechados deben ser mantenidos a la sombra con una ventilación adecuada. Si el mantenimiento a la sombra se hace situando el producto bajo árboles, es preciso tener cuidado de que no sea contaminado por las defecaciones de las aves. Los rizomas de la cúrcuma son muy sensibles a quemaduras por sol de ahí que estos deben ser cosechados y colocados bajo sombra.

5. Las instalaciones donde se acopia, procesa y empaca productos agropecuarios, deben ser de construcción sólida y diseño apropiado para que haya adecuada ventilación y se evite la entrada de plagas. Deben permitir una labor adecuada de mantenimiento, limpieza y desinfección tanto antes de recibir la cosecha, como durante y después de su procesamiento. Deben indicar la ruta de evacuación de productos desechados. Ver Guías técnicas para plantas empacadoras del Servicio Fitosanitario del Estado.

(https://www.sfe.go.cr/GuiasTecnicasExportaciones/FE03_GT_para_plantas_empacadoras.pdf)

6. Las áreas de procesamiento de productos agropecuarios, deben estar aisladas de áreas destinadas a otro tipo de operaciones que impliquen riesgos de contaminación de los productos. Deben estar libres de basura, maquinaria y equipos inutilizados y productos de desecho. Ver Guías

técnicas para plantas empacadoras del Servicio Fitosanitario del Estado.

(https://www.sfe.go.cr/GuiasTecnicasExportaciones/FE03_GT_para_plantas_empacadoras.pdf)

7. Los desechos de producto que no clasifica para el empaque y comercialización deben estar alejados de los productos limpios y empacados para su envío a los puntos de venta. El manejo de los desechos debe hacerse de tal forma que se limite la presencia de insectos y animales silvestres o domésticos. Ver Guías técnicas para plantas empacadoras del Servicio Fitosanitario del Estado.

(https://www.sfe.go.cr/GuiasTecnicasExportaciones/FE03_GT_para_plantas_empacadoras.pdf)

8. Los procedimientos de limpieza deberán incluir la eliminación de restos en la superficie del equipo, la aplicación de una solución detergente, el enjuague con agua y cuando proceda, la desinfección. Estos procesos de limpieza deben realizarse todos los días.

9. Restringir la entrada de animales domésticos a los sitios de almacenamiento de productos, materiales, equipos y contenedores utilizados para el empaque y transporte.

10. La infraestructura, maquinaria, equipos, utensilios y recipientes utilizados para la cosecha, acopio, transporte, procesamiento, empaque y almacenamiento de productos agropecuarios, deben estar en buenas condiciones y ser construidos de materiales apropiados y de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento. Para cada elemento se debe especificar su uso y las medidas higiénicas que requiere. Las cajas plásticas utilizadas en la cosecha deberán de ser de un color definido, diferentes del utilizado en la planta empacadora y deberán ser lavadas y desinfectadas una vez procesado el producto.

11. Los materiales utilizados en la construcción de utensilios, recipientes, equipos y otros elementos que entran en contacto directo con los productos, deben ser anticorrosivos y no transmitir sustancias tóxicas, olores y sabores extraños.
12. Los envases nuevos o reutilizables deben almacenarse en una zona limpia y adecuada para que permanezcan protegidos de posibles contaminaciones. Antes de su utilización es necesario limpiarlos o desinfectarlos
13. Los medios de transporte de productos deberán estar limpios, desinfectados y bien ventilados. No se deben transportar productos de consumo en fresco con otros productos que pudieran contaminarlos. Se debe verificar el buen estado de las puertas, aberturas de ventilación, paredes, piso, techo y puertas del compartimento de carga, ya que por cualquier

abertura o parte deteriorada puede penetrar calor, suciedad e insectos o perderse frío y humedad. Se recomienda realizar una desinfección y revisión del contenedor en el cual se exportará el producto.

14. Para asegurar las condiciones higiénicas en los medios de transporte, se debe inspeccionar su limpieza y desinfección antes de proceder a realizar la carga y embarque para su envío al punto de venta.
15. La carga y descarga de los productos debe hacerse de manera que se evite su contaminación y deterioro. El transporte debe hacerse en condiciones de acomodamiento, temperatura y humedad adecuada y protegidos contra la radiación solar, lluvia, viento o cualquier otro factor que pueda afectar su calidad y representar riesgo de contaminación. La temperatura y la humedad relativa del contenedor para la cúrcuma debe ser entre 12 °C a 14 °C y entre 65% a 75 % de HR.

16. Inspeccionar periódicamente todas las instalaciones para detectar la presencia de insectos, roedores, aves u otros animales o focos de contaminación causada por éstos y proceder a aplicar las medidas correctivas.
17. Los trabajadores implicados en las operaciones de cosecha, acopio, transporte, procesamiento y empaque de productos deben cumplir con las condiciones óptimas de salud, higiene y limpieza personal y utilizar el vestuario adecuado según su función.
18. El acceso de personas a las áreas de procesamiento y empaque debe ser restringido. Cuando se requiera la entrada de visitantes, estas deberán cumplir las mismas disposiciones de higiene personal que los trabajadores.
19. Los contenedores de empaque deben ser almacenados en un lugar limpio y seco, lejos del campo, y deben ser transportados y manipulados con las mismas consideraciones sanitarias que el producto.
20. El agua utilizada en las operaciones posteriores a la cosecha debe ser potable. El agua obtenida y utilizada directamente de los ríos o represas no debe ser utilizada para el lavado o la refrigeración de los productos hortofrutícolas después de la cosecha.
21. Si se utiliza el cloro para desinfectar el agua utilizada en el procesamiento de los productos, es importante monitorear su concentración constantemente.

22. Toda el agua recirculada deberá ser cambiada a diario o incluso de manera más frecuente cuando tiene un aspecto sucio debido a que la materia orgánica acumulada reduce la efectividad del cloro, es decir reduce el poder germicida del cloro libre residual.
23. Cuando se requiera almacenar productos, éstos se deben mantener en condiciones de temperatura, humedad y luminosidad adecuadas según el tipo de producto y en tarimas separadas como mínimo a 15 cm de las paredes y al menos 10 cm del suelo con el fin de permitir una buena circulación de aire, una correcta limpieza y una inspección visual del producto. En el caso de la cúrcuma, una vez que ha sido empacada en las cajas, estas son colocadas en las tarimas y almacenadas a temperatura ambiente, mientras se prepara el contenedor para su exportación.

24. Se debe tener una bodega donde se almacenen los químicos utilizados en esta fase. Esta bodega debe tener una adecuada ventilación, los recipientes con los químicos deben ser colocados en tarimas, se debe llevar un inventario de entrada y salida de los productos, sus fechas de caducidad y solo deben usarse productos que están autorizados por las autoridades competentes para esta fase de la cúrcuma.

Adicional a lo anterior, se debe crear los manuales de procedimiento para cada una de las diferentes actividades y sus respectivos controles (bitácoras).

INFORMACIÓN

ADICIONAL

Se presentan una serie de sitios en internet relacionados con normas de calidad de organizaciones relacionadas con el comercio de especias, tanto en Estados Unidos, como en Europa. Los dos primeros documentos están relacionados con la Asociación Americana de Comercio de Especies (ASTA, sigla en inglés) y sus requisitos para los exportadores de cúrcuma y sus derivados interesados en ese mercado, mientras que los otros tres documentos están relacionados con los requisitos que pide el mercado europeo para recibir productos a base de cúrcuma.

Especificaciones sobre la limpieza de especias, semillas y hierbas de la Asociación Americana de Comercio de Especies (American Spice Trade Association Cleanliness Specifications for Spices, Seeds and Herbs. <https://www.astaspice.org/food-safety/clean-safe-spices-guidance-document/>)

HACCP sobre especias y condimentos (HACCP Guide to Spices and Seasonings)
<https://www.astaspice.org/food-safety/haccp-guide-to-spices-and-seasonings/>

Guía sobre buenas prácticas agrícolas y de recolección de materia prima de origen de herbal (Guideline on Good Agricultural and Collection Practice (GACP) for starting materials of herbal origin)

https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/guideline-good-agricultural-collection-practice-gacp-starting-materials-herbal-origin_en.pdf

Asociación Europea para las Especias

<https://www.esa-spices.org/index-esa.html/publications-esa>

Exportando cúrcuma longa (tumeric) a Europa (Exporting curcuma longa (tumeric) to Europe.

<https://www.cbi.eu/market-information/natural-ingredients-health-products/curcuma-longa-turmeric#what-are-the-requirements-curcuma-longa-must-comply-with-to-be-allowed-on-the-european-market>

BIBLIOGRAFÍA

Balakrishnan K. (2007). Agronomy of turmeric. In: Ravindran, P.N., Nirmal Babu, K., Sivaraman, K. (Eds.), Turmeric—The Genus *Curcuma*. CRC Press, Boca Raton, pp.193-256.

Bambirra, M.L.A., Junqueira, R.G., and Glória, M.B.A. (2002). Influence of post harvest processing conditions on yield and quality of ground turmeric (*Curcuma longa* L.). *Braz. Arch. Biol. Technol.*, 45(4), 423-429.

Garmendia G., Vero S. (2006). Métodos para la desinfección de frutas y hortalizas. *Horticultura*. 197:18-27

Llano G.S. (2016). Establecimiento de los protocolos de poscosecha para la obtención de una harina de cúrcuma longa con estándares de calidad internacional. Antioquia. Caldas: Corporación universitaria Lasallista.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). (2008). Buenas prácticas agropecuarias. San José, C.R.: MAG. 86p.

Montaño, C. M. y Montes L. M. (2004). Evaluación sistémica de las potencialidades empresariales a partir de la *Curcuma longa* en el Departamento de Caldas. Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales.

Ocampo, R. A. (2000). Manual de cultivo y conservación de plantas medicinales (1 ed.). San José, Costa Rica: R.A Ocampo S.

Saiz de Cos P. (2014). Cúrcuma I (*Curcuma longa* L.) Reduca (Biología). Serie Botánica. 7 (2): 84-99.

Soto A.G., Cover P., Quintanilla E., Pazos L. (2004). Efecto de la fertilización fraccionada sobre el rendimiento de *Curcuma longa* (zingiberaceae) en Guatuso, Alajuela. Agronomía Costarricense 28(2): 107-111.



NOTAS





NOTAS



POSCOSECHA DE CÚRCUMA • MANUAL TÉCNICO

