

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Colección Transformación del Agro

Identificación de las causas de deterioro de la calidad de la mora y propuestas para su reducción

María Cristina García Muñoz
Blanca Lucía Botina Azain
Pablo Edgar Jiménez Ortega
William Andrés Cardona



El campo
es de todos

Minagricultura



Identificación de las causas de deterioro de la calidad de la mora y propuestas para su reducción

María Cristina García Muñoz

Investigador PhD

Red de Frutales

Centro de Investigación Tibaitatá

Correo: mcgarcia@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7099-4838>

Pablo Edgar Jiménez Ortega

Profesional Apoyo a la Investigación

Red de Frutales

Centro de Investigación Tibaitatá

Correo: pjimenez@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8258-2320>

Blanca Lucía Botina Azáin

Profesional Apoyo a la Investigación

Red de Frutales

Centro de Investigación Tibaitatá

Correo: bbotina@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8417-6526>

William Andrés Cardona

Investigador máster

Red de Frutales

Centro de Investigación Tibaitatá

Correo: wcardona@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9610-4135>

Mosquera, Colombia, 2020

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

García Muñoz, María Cristina

Identificación de las causas de deterioro de la calidad de la mora y propuestas para su reducción / María Cristina García Muñoz [y otros tres] -- Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2020.

32 páginas (Colección Transformación del Agro)

Incluye fotos, gráficos, tablas

ISBN obra impresa: 978-958-740-403-6

ISBN E-book: 978-958-740-404-3

1. Mora 2. Sanidad vegetal 3. Fisiología vegetal 4. Precios de los alimentos 5. Calidad del producto
6. Pérdidas postcosecha I. Botina Azaín, Blanca Lucía II. Jiménez Ortega, Pablo Edgar III. Cardona, William Andrés.

Palabras clave normalizadas según Tesoro Multilingüe de Agricultura Agrovc

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA

Centro de Investigación Tibaitatá. Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera. Código postal 250047, Colombia.

El presente documento consolida los resultados de diferentes proyectos de investigación llevados a cabo alrededor del mejoramiento del manejo cosecha y poscosecha de la mora, entre los cuales cabe mencionar:

“Exploración de alternativas para el acondicionamiento y transformación de la mora por grupos asociativos de productores en el departamento de Cundinamarca”, financiado por AGROSAVIA, el Centro Internacional de Investigación y Desarrollo y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Program of Participatory Research and Gender Analysis (PRGA).

“Desarrollo integral de modelos productivos sostenibles para el cultivo de la mora en Colombia”, financiado con recursos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

“Diagnóstico, evaluación y desarrollo de alternativas para mejorar el manejo cosecha y poscosecha de frutos de mora para incrementar el mercado de la mora fresca en el departamento de Cundinamarca”, financiado con recursos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y con la participación de la Universidad de los Andes.

Citación sugerida: García Muñoz, M. C., Botina Azaín, B. L., Jiménez Ortega, P. E., & Cardona, W. A. (2020). *Identificación de las causas de deterioro de la calidad de la mora y propuestas para su reducción*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA.

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, y declaran, en este último supuesto, que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515

atencionalcliente@agrosavia.co

<http://www.agrosavia.co/>

DOI:

<https://doi.org/10.21930/agrosavia.brochure.7404043>

Colección: Transformación del Agro

Primera edición: 100 ejemplares

Publicado en Bogotá, Colombia, octubre de 2020

Preparación editorial

Editorial agrosavia

editorial@agrosavia.co

Editora: Liliana Gaona García

Corrección de estilo: Luz Ángela Uscátegui Cuellar

Diagramación: María Paula Berón Ramírez

Impresión: DGP Editores S. A. S.



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Contenido

Agradecimientos	7
Introducción	8
Factores precosecha	9
Poscosecha	10
Aspectos básicos de fisiología poscosecha	10
Frutos climatéricos y no climatéricos	10
Respiración	10
Transpiración	12
Prácticas de manejo de la mora durante su cosecha y manejo poscosecha en finca	14
Bibliografía	29

Lista de figuras

Figura 1 Prácticas pre cosecha que afectan la calidad de la mora

9







Agradecimientos

Los autores agradecen al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), al Program of Participatory Research and Gender Analysis (PRGA) y al Centro Internacional de Investigación y Desarrollo (CIID) de Colombia por la financiación de los diferentes proyectos que dieron origen a este documento; a la Universidad de los Andes, por su participación en la discusión de posibles soluciones a la problemática de abastecimiento de mora para Cundinamarca; a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), por el apoyo en el desarrollo de cada uno de los proyectos mencionados, y a los productores, por su valiosa participación en todos ellos.

Introducción

La mora es una de las frutas más consumidas en nuestro país y uno de los cultivos más representativos de la agricultura familiar. Sin embargo, también es reconocida por ser una de las más perecederas, cuyas pérdidas poscosecha están entre las más altas de las cadenas frutícolas, superando en ocasiones el 70% de la producción. Estas pérdidas hacen referencia no solamente a la pérdida total del fruto, sino también a la reducción de su precio por la disminución de su calidad. Las pérdidas se hacen evidentes generalmente en los eslabones de comercialización minorista, pero los mayores damnificados son los productores, a quienes les pagan menos por kg de fruta vendida, y los consumidores, quienes deben pagar más por kg de fruta comprada para poder cubrir los costos de esta fruta perdida.

Aunque la reducción de pérdidas en mora es responsabilidad de todos aquellos que intervienen en su manipulación, es decir, productores, transportadores y comercializadores, la gran mayoría de las pérdidas se generan en las primeras fases de su manejo, esto es, durante la cosecha y las actividades llevadas a cabo antes de que la fruta salga de la finca. La causa principal de estas pérdidas está en el desconocimiento que tienen todos aquellos que manipulan la fruta sobre la importancia de la tarea que ejecutan, ya que la gran mayoría no son conscientes de las consecuencias en la calidad de la fruta que tienen las acciones que llevan a cabo al manipularla y esto ocurre principalmente porque los daños no se evidencian en el momento en que se maltrata la fruta, sino horas después, cuando la fruta ya no está en la finca.

Por esta razón, y con el fin de contribuir a la reducción de pérdidas y la competitividad de esta importante cadena frutícola del país, el presente documento identifica las principales causas de deterioro de la fruta en campo, concentrándose en el manejo en cosecha y poscosecha, y propone alternativas para subsanarlas, no sin antes mostrar los fundamentos sobre los cuales reposan estas recomendaciones.

Factores precosecha

Aunque generalmente se habla de pérdidas poscosecha, las causas de estas se identifican desde la selección del material vegetal, los insumos utilizados, las prácticas culturales (figura 1) y en las etapas de cultivo, cosecha y comercialización. La calidad de la fruta se construye en la fase de producción y mantenerla es el objetivo de las fases posteriores.



Figura 1. Prácticas precosecha que afectan la calidad de la mora.
Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, todas las decisiones tomadas en precosecha repercutirán en la calidad de la fruta y por ende en el control de las pérdidas.

Poscosecha

Aspectos básicos de fisiología poscosecha

Para entender los factores de riesgo o de deterioro en la calidad de la fruta una vez cosechada, es importante conocer aspectos básicos de su fisiología poscosecha. Esto simplemente significa tener presente que la fruta es un ser vivo, que la mora es una fruta no climatérica, que respira y transpira y que para mantener su calidad por mayor tiempo es necesario reducir la velocidad de estos dos procesos (García & García, 2001). A continuación, se explica el significado de cada uno de estos aspectos.

Frutos climatéricos y no climatéricos

La mora es un fruto *no climatérico*, esto quiere decir que una vez cosechado no continuará madurando, como ocurre con las frutas climatéricas como el mango o el banano (García & García, 2001). Por lo tanto, la mora debe cosecharse cuando presente características muy cercanas a las requeridas por el mercado.

El segundo punto para tener en cuenta es que la mora es un ser vivo, que respira y transpira, y el control de estos procesos es determinante en el mantenimiento de la calidad de la fruta. Por esto es importante conocer en qué consiste cada uno de estos procesos y cómo afectan la vida útil de la fruta.

Respiración

¿En qué consiste la respiración? Es el proceso mediante el cual la fruta toma el alimento junto con el oxígeno y lo transforma en energía que, por una parte, le permite continuar viva y mantener su calidad, y por otra se libera en forma de calor, aumentando la temperatura.

Mientras la fruta está unida a la planta, esta le suministra el alimento; pero una vez cosechada, la fruta tendrá que utilizar las reservas de alimento (azúcares) que haya logrado acumular. De aquí que, si la fruta respira de manera acelerada, los azúcares se consumirán rápidamente y por ende el tiempo de vida útil de la mora será menor (García & García, 2001).

Por lo tanto, para mantener la calidad de la fruta por mayor tiempo es necesario reducir la velocidad a la que la fruta respira y para ello es importante conocer qué factores afectan la respiración.

- *Factores intrínsecos.* Son los que dependen de la fruta, y entre ellos se tienen:
 - Tamaño: los frutos pequeños tienen mayor tasa de respiración que los grandes, pero esto no se puede modificar en la poscosecha.
 - Edad del fruto: los frutos jóvenes tienen tasas de respiración más altas.
 - Estado general o integridad del fruto: si el fruto tiene algún tipo de daño respirará más rápido y su vida útil será más corta.
- *Factores extrínsecos.* Son los que no dependen de la fruta. Entre estos, se tienen:
 - La temperatura: es el factor más importante y tiene un efecto directo sobre la velocidad de respiración. A mayor temperatura, la fruta respirará más rápido, es decir que consumirá el alimento acumulado a mayor velocidad y por lo tanto su calidad disminuirá sensiblemente en corto tiempo. Esta es la razón por la cual se recomienda la manipulación de los productos agrícolas tanto en cosecha como en poscosecha (almacenamiento y transporte) a bajas temperaturas y nunca dejarlos expuestos a los rayos directos del sol. En el caso de la mora, las temperaturas de refrigeración cercanas a los 7 °C favorecen su conservación. Las temperaturas más bajas (2-5 °C) la conservarán por mayor tiempo (Kader, 2001), pero a un mayor costo.

- La composición de la atmosfera: concentraciones altas de dióxido de carbono y bajas de oxígeno en el ambiente que rodea la fruta reducen su velocidad de respiración y permiten mantener su calidad o vida útil por mayor tiempo. La concentración adecuada de estos gases depende de la temperatura y el tiempo de almacenamiento. Para almacenamiento de mora a temperaturas menores a 5 °C se recomiendan concentraciones de dióxido de carbono entre 15-20% y de oxígeno entre 5-10% (Kader, 2001) para conservarla hasta por dos semanas.

El uso de empaques plásticos permite modificar la composición de los gases, aunque no su control. Con el uso de empaques plásticos la concentración que se logra depende de la permeabilidad de los empaques a estos dos gases y la tasa o velocidad de respiración de la fruta, la cual, a su vez, depende de la temperatura de almacenamiento.

Transpiración

¿En qué consiste la transpiración? Es la pérdida de agua que sufre la fruta y se observa en la pérdida de peso y turgencia, que conducen a su deshidratación y generan pérdida de calidad.

Esta pérdida de agua de la fruta se da por la diferencia entre el contenido de agua de la fruta y del aire que la rodea: cuando el contenido de humedad de la fruta es mayor al contenido de agua que presenta el aire, el agua fluirá desde la fruta hacia el aire, ocasionando la deshidratación de esta. Con base en lo anterior, no es la temperatura alta, sino el bajo contenido de humedad del aire el responsable de la deshidratación. Los factores que afectan la transpiración son:

- *Factores intrínsecos:* el tamaño, la edad y la integridad del fruto afectan la tasa de transpiración, de la misma manera que la respiración.

- *Factores extrínsecos:*

- **Temperatura:** nuevamente este factor juega un papel importante en la transpiración de la fruta. A mayor temperatura, mayor tasa de transpiración y por ende mayor deshidratación que perjudica la calidad de la fruta.
- **Humedad relativa:** es el factor más importante en la velocidad de transpiración de la fruta. Si el contenido de humedad del aire es muy bajo (<70%), el agua fluirá de la fruta hacia el aire, conduciendo a una alta pérdida de agua y, por ende, de peso de la fruta. La mora contiene cerca de un 90% de agua, por lo cual, para evitar la deshidratación, requiere de ambientes con alta humedad relativa entre 90% y 95%. Cuando la humedad relativa es muy alta, cercana al 100%, si el ambiente no está limpio y desinfectado, se favorece el desarrollo de hongos.

Una vez conocidos los procesos responsables de la pérdida de calidad de la fruta y los factores que la afectan se pueden establecer más fácilmente las recomendaciones para su buen manejo, que propendan por la conservación de la calidad de la mora por mayor tiempo.

De acuerdo con lo anterior, la mora debe ser manejada de manera cuidadosa para garantizar su integridad, mantenerla a baja temperatura (7 °C) o al menos en lugares frescos, ventilados, limpios, protegida de los rayos directos del sol, de la lluvia y de agentes patógenos, y en ambientes con humedad relativa entre 90% y 95%. Con estas medidas básicas se espera controlar en un alto grado todos los factores de deterioro de la mora.

A continuación, se listan las operaciones que se llevan a cabo durante la preparación y cosecha de la mora, se identifican las principales causas de deterioro de la fruta en cada una de ellas y se plantean posibles alternativas para su eliminación o control.

Prácticas de manejo de la mora durante su cosecha y manejo poscosecha en finca

A continuación, se hace un paralelo entre las prácticas encontradas, identificando los factores que afectan la calidad de la mora y las respectivas recomendaciones para su reducción.

Lote de cosecha

Las podas, el control de arvenses y la adecuada distancia de siembra facilitan el desarrollo de la cosecha.



Cultivo de mora con poco espacio entre surcos que dificultan el movimiento del cosechador



Los cultivos cerrados dificultan la ubicación del fruto, su inspección, selección y cosecha, disminuyendo así el rendimiento del trabajador y aumentando la posibilidad de cosechar frutos que no cumplen con las especificaciones requeridas (García et al., 2020).



Surco amplio y con porte bajo de arvenses



Los lotes despejados, con buena visibilidad para el trabajador, facilitan las labores de cosecha, aumentan el rendimiento del trabajador y conducen a la cosecha de frutos con las especificaciones requeridas (García et al., 2020).

Alistamiento de elementos en contacto con la fruta

Recipientes de cosecha y comercialización: todos los elementos en contacto con la fruta se deben alistar, cuidando la cantidad y la calidad.



Recipientes de recolección y de comercialización con daños que generan bordes cortantes



Recipientes sin lavar ni desinfectar utilizados para la cosecha de mora



Los recipientes limpios y con paredes lisas reducen las causas de deterioro de la mora



Canastilla limpia y en buen estado



Los recipientes con averías o sucios pueden causar disminución de la calidad de la mora por heridas o por contaminación de la fruta (García et al., 2020).



Los recipientes en buen estado, limpios y desinfectados favorecen la conservación de la calidad de la mora al reducir los factores de deterioro por daños mecánicos o contaminación (García et al., 2020).

Alistamiento de elementos en contacto con la fruta

Alistamiento de implementos: todo elemento que estará en contacto con la fruta, una vez limpio y desinfectado, debe estar protegido de fuentes de contaminación.



Empaques expuestos al ambiente



Empaques sobre bultos de fertilizantes



Elementos de cosecha limpios y protegidos



Los recipientes de cosecha en contacto con el suelo o con elementos personales, herramientas o productos agroquímicos son portadores de agentes de tipo biológico (hongos, insectos), físico (cabellos) y químico (fungicidas) que pueden contaminar la mora (García et al., 2020).



Los elementos de cosecha almacenados en lugares limpios y protegidos de fuentes de contaminación reducen el riesgo de contaminación de la mora con insumos químicos, elementos físicos o agentes biológicos (García et al., 2020).

Alistamiento de instalaciones: el cuarto de acopio

Los lugares de acopio temporal también se deben preparar, esto es, limpiarlos y dejarlos libres de cualquier fuente de contaminación (García & García, 2001).



Punto de acopio abierto y expuesto a mascotas y otras fuentes de contaminación



Punto de acopio adecuado y listo para el almacenamiento temporal de la fruta



Los puntos de acopio abiertos favorecen la contaminación de la fruta con agentes físicos y biológicos transportados por el viento y los animales, presentes en el suelo o en los elementos ajenos a la cosecha como elementos personales, agroquímicos, herramientas, etc., que contribuyen en un alto grado a la pérdida de calidad de la mora



Cuarto de acopio temporal limpio, vacío, con techo, paredes y puerta para aislarlo y mantenerlo protegido de fuentes de contaminación presentes en el ambiente o transportadas por insectos, mascotas y personal no autorizado (Franco et al., 2020).

Alistamiento de instalaciones: el lote

El lote debe estar limpio, es decir, sin obstáculos que puedan generar accidentes.



Cultivo de mora con elementos que pueden causar caídas de los trabajadores



Empaques vacíos en el lote, que pueden contener residuos que pueden contaminar la fruta



Lote limpio, libre de elementos u obstáculos que dificulten la cosecha y constituyan un riesgo para la calidad de la mora



Los elementos ajenos al cultivo pueden causar accidentes como caídas, con consecuencias tanto para la fruta como para los trabajadores. Así mismo, los recipientes de diferentes insumos pueden constituirse en vectores de contaminación para la fruta.



Un lote limpio, sin obstáculos o elementos extraños que constituyan riesgos de accidente o contaminación para la fruta, contribuye a mantener la calidad e integridad de la fruta y de los trabajadores.

Estado de madurez (EM) de cosecha

La mora debe cosecharse buscando el equilibrio entre el buen desarrollo del sabor y el aroma, y una firmeza que le permita soportar la manipulación a lo largo de la cadena de comercialización.



a.

Fruto en estado de madurez 3



b.

Fruto en estado de madurez 6



Fruto en estado de madurez 4



Fruto en estado de madurez 5



- a. Los frutos jóvenes o verdes (EM3) presentan coloraciones entre verde y rojo que no gustan en el mercado por la alta acidez y el bajo desarrollo de aroma, aunque presentan una alta firmeza y, por ende, menor susceptibilidad al daño (Franco et al., 2020).
- b. Los frutos completamente maduros (EM6), aunque tienen muy buen sabor y aroma, son muy blandos, por lo cual no resisten la manipulación y llegan al mercado magullados, con alta pérdida de jugos y posibles daños microbiológicos (Franco et al., 2020).



Cosechar frutos en estado de madurez EM4 y EM5 que presentan un buen desarrollo de aroma y sabor y una adecuada firmeza que les permite soportar la manipulación (Franco et al., 2020).

Método de cosecha

La cosecha se puede realizar directamente con la mano o con tijera.



Si se hace con tijera, es necesario desinfectarla periódicamente con soluciones (0,5%) de desinfectante de yodo agrícola o hipoclorito, y el pedúnculo se debe cortar a ras. Los frutos se deben retirar y disponer directamente en el recipiente de recolección o máximo acumular dos en la mano (García et al., 2020).

Método de cosecha

En la cosecha de la mora se debe mantener el cáliz y si se deja el pedúnculo este debe ser muy corto para que no cause heridas a la fruta contigua (García et al., 2020).



a. Mora con pedúnculo muy largo



b. Frutos sin cáliz



La presencia del pedúnculo largo genera daños a los frutos contiguos, facilitando el desarrollo de enfermedades.

La remoción del cáliz de la mora puede dejar una pequeña herida que los agentes biológicos pueden utilizar para entrar y deteriorar la fruta.



Cosechar la mora con cáliz y sin pedúnculo genera una barrera para la entrada de agentes biológicos y la protege del deterioro, contribuyendo así a una mayor vida útil de la fruta.

Recipientes de cosecha

La mora es una fruta muy frágil, por lo cual exige recipientes pandos, lisos y sin aditamentos que constituyan un riesgo para su integridad.



a.

Los canastos de fibra tejida absorben humedad que dificulta su limpieza, presentan superficies internas no lisas que pueden generar daños a la fruta y son muy profundos para la cosecha de la mora.



Recipientes profundos de paredes internas lisas, con puntos de sujeción adecuados. Pueden llenarse hasta el punto inferior de los puntos de sujeción.



b.

Recipientes de cosecha profundos y con mecanismos de sujeción no adecuados



Recipientes PET cerrados con paredes lisas, baja capacidad y poca profundidad

(Continúa)

Recipientes de cosecha



c.

Diferentes tipos de daños ocasionados por el uso de estos recipientes



Los empaques PET permiten la cosecha y la comercialización en el mismo empaque, reduciendo la manipulación de la mora.



Los recipientes profundos (28 cm) y con paredes internas que no sean lisas generan fuertes daños a la mora: daños por compresión, por el peso que tiene que soportar la fruta ubicada en el fondo, y daños por cortes ocasionados por los bordes de las láminas de fibra o por los materiales cortopunzantes con los cuales se sujeta el recipiente a la cintura (García et al., 2020).



Los recipientes de cosecha muy profundos se pueden llenar hasta la mitad o $\frac{3}{4}$ de su capacidad. Los recipientes de cosecha con baja capacidad y paredes lisas favorecen la conservación de la calidad de la mora al eliminar el trasvase y ofrecer mayor protección al ser cerrados.

Homogeneidad de la fruta

La homogeneidad de la fruta favorece la obtención de mejores precios durante su comercialización.



En la comercialización de la mora es común encontrar frutos con una amplia variedad de colores y grados de madurez. Esto se debe, por una parte, a la falta de instrucción al personal al inicio de la cosecha sobre las características de la mora a cosechar y, por otra, a la subjetividad en la apreciación del color. Una vez cosechada, la fruta se puede clasificar, pero esto exige mayor manipulación de la fruta y, por ende, genera mayor riesgo de deterioro (García et al., 2020).



Frutos de mora cosechados en un mismo estado de madurez



Cosecha de fruta en recipiente PET y con un estado de madurez uniforme



Los frutos jóvenes presentan comportamientos de respiración, transpiración y susceptibilidad al daño diferentes a los frutos maduros, por lo cual necesitan condiciones de manejo diferentes. Por lo tanto, al tener diferentes estados de madurez no se pueden garantizar condiciones óptimas para su manejo, lo que conlleva al rápido deterioro de la fruta (García et al., 2020).



Una buena instrucción a los trabajadores al inicio de la cosecha favorece la homogeneidad de la fruta. Sin embargo, en recipientes de alta capacidad se puede tener cierta flexibilidad en este aspecto. Los empaques de baja capacidad favorecen la clasificación de la fruta por estado de madurez o categoría de calidad, lo cual contribuye a su comercialización en mercados especializados y permite alcanzar mejores precios (García et al., 2020).

Empaques de comercialización

Los empaques de alta capacidad (7-10 kg) más utilizados son las cajas plásticas y aunque son una buena opción se cometen algunos errores en su manejo. En segundo lugar están las cajas de madera, que no resultan ser una buena opción.



Cajas de madera difíciles de apilar y con superficies rugosas que generan daño a la fruta



Cubrimiento de las ventanas o manijas con diferentes materiales



Frutos con daños por sobrellenado de la canastilla



Canastillas con las manijas descubiertas y llenado adecuado



Frutos con buena calidad provenientes de una canastilla sin sobrellenado



La práctica de cubrir las manijas es muy común para aumentar la capacidad de la canastilla. Esta práctica causa daño a la fruta en la superficie e impide la ventilación, favoreciendo el aumento de la temperatura y el deterioro de la fruta (García et al., 2020).

De otra parte, para cubrir las ventanas o manijas de las canastillas se usa material orgánico que puede albergar hongos o esporas que contaminan la fruta.



Las manijas deben mantenerse descubiertas para facilitar la sujeción de la canastilla, la ventilación de la fruta y el control de la capacidad de la canastilla, evitando el sobrellenado. Estas condiciones favorecen la conservación de la calidad de la mora (García et al., 2020).

Cuarto de acopio

La fruta no debe exponerse en ningún momento a rayos solares, lluvia o agentes contaminantes, por lo cual se debe proteger inmediatamente después de que se cosecha.



Fruta expuesta a condiciones ambientales y factores de contaminación transportados por el viento o presentes en el suelo



Mora en cuarto de acopio, protegida de condiciones ambientales, pero expuesta a diferentes agentes o fuentes de contaminación



Almacenamiento de mora en cuarto de acopio y sobre estiba



La exposición al sol y la lluvia reduce la calidad de la fruta en corto tiempo. En el primer caso, el aumento de la temperatura acelera los procesos de degradación de la fruta; en el segundo caso, se favorece el crecimiento de hongos (Franco et al., 2020). Almacenar la fruta con otro tipo de elementos e insumos ajenos a esta solo ocasiona más factores de contaminación. La estiba sirve para evitar el contacto de la fruta con el suelo y reducir las fuentes de contaminación, así que si se paran sobre ella con las botas se pierde su función.



Los cuartos de acopio temporal deben tener condiciones mínimas, como paredes, techo, piso o estibas y puerta, y deben ser utilizados exclusivamente para la protección de la fruta y no para almacenar otro tipo de elementos ajenos a esta, como ropa, herramientas, agroquímicos, etc. (García et al., 2020; Franco et al., 2020). Las canastillas de mora deben dejarse sobre las estibas o sobre empaques vacíos (Franco et al., 2020).

Transporte en finca de la fruta cosechada



Transporte de fruta con riesgos tanto para la integridad del trabajador como para la calidad de la fruta.



Transporte de fruta bajo condiciones no ergonómicas que ocasionan problemas de salud al trabajador.



Transporte de canastillas, cajas PET, recipiente de cosecha y guantes para iniciar la cosecha



Transporte de fruta cosechada en canastilla de alta capacidad

(Continúa)

Transporte en finca de la fruta cosechada



El transporte de las cajas implica un riesgo para la salud de los trabajadores, pues muchas veces no se siguen las recomendaciones ergonómicas para el transporte de elementos pesados.



Para facilitar la logística del transporte de la fruta en finca y reducir los riesgos para la salud de los trabajadores, AGROSAVIA ha diseñado herramientas sencillas, de fácil uso y mantenimiento, para hombres, mujeres y niños (García et al., 2020; Franco et al., 2020).

Transporte de la fruta fuera de la finca



El transporte de la fruta en vehículos sin compartimentos separados para personal y para carga y sin ventilación adecuada trae consecuencias negativas sobre la calidad de la fruta, tanto por el aumento de la temperatura como por los riesgos de contaminación.



El transporte de la fruta debe hacerse en vehículos con buena ventilación, pero protegidos de la lluvia y los rayos solares, limpios y en buenas condiciones mecánicas. Se recomienda el uso de estibas para reducir los riesgos de contaminación de la fruta durante su transporte.

Bibliografía

- Franco, G., García, C., Antía, A., & Henao, J. (2020). Cosecha y manejo poscosecha. En G. Franco et al., *Tecnología para el cultivo de la mora* (*Rubus glaucus Benth.*), (pp. 297-334). AGROSAVIA.
- Kader, A. A. (2001). A summary of CA requirements and recommendations for fruits other than apples and pears. In *Optimal Controlled Atmospheres for Horticultural Perishables* (pp. 29-70). Postharvest Horticulture Series n.º 22A. University of California, Davis.
- García, M. C., Botina, B. L., & Cardona, W. (2020). *Diagnóstico, evaluación y desarrollo de alternativas para mejorar el manejo cosecha y poscosecha de frutos de mora para incrementar el mercado de la mora fresca en el departamento de Cundinamarca* [informe final]. AGROSAVIA, Universidad de los Andes.
- García, M. & García, H. (2001). *Manejo cosecha y poscosecha de mora, lulo y tomate de árbol*. Corpoica.







**Identificación de las
causas de deterioro
de la calidad de la mora
y propuestas para
su reducción**

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Mayor información:

Departamento de Desarrollo de Negocios

Correo: productos@agrosavia.co

Línea de atención nacional gratuita: 01 8000 12 15 15

www.agrosavia.co

ISBN: 978-958-740-403-6

