

Tecnología del manejo poscosecha del mango (*Manguifera indica* L.) para el mercado fresco

Carlos M. Martínez Hernández (1); Ángel Sánchez Iznaga (1); Carlos Alberto Hernández Rodríguez (2)

(1) Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní, km 5 1/2, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

(2) Ministerio de la Agricultura (MINAGRIC), Santa Clara, Cuba.

E-mail: carlosmh@agronet.uclv.edu.cu
carlosmmh2002@yahoo.com

RESUMEN. En este trabajo se hace un estudio del manejo poscosecha del cultivo del mango (*Manguifera indica* L.) a escala internacional y nacional. En el mismo se procede al estudio de la variedad de mango "Haden" que se cultiva en la Estación Experimental "Álvaro Barba Machado", perteneciente a la UCLV, municipio de Santa Clara, provincia de Villa Clara. Se debe destacar que se realizó un estudio detallado en países tales como: Costa Rica, Japón, El Salvador, Chile, Nueva Zelanda, Colombia, Ecuador, Venezuela, México, Brasil y el estado de la Florida (Estados Unidos); los cuales son altos productores y exportadores de este fruto. En el caso de Cuba, se realiza un análisis de la situación actual de este cultivo en la temática objeto de estudio. Por otra parte, en el trabajo se hace un análisis de las tecnologías empleadas en estos países, incluyendo también el caso cubano. Finalmente se recomienda la tecnología para el manejo poscosecha del mango para las condiciones cubanas, lo cual puede mejorar esta actividad en nuestro país.

Palabras clave: Mango, tecnología poscosecha.

ABSTRACT. In this paper we have carried out a study of the mango technology (*Manguifera indica* L.), analyzing much national and international information. We studied the mango variety "Haden" that is cultivated in the Experimental Station "Álvaro Barba", belonging to the UCLV, Santa Clara, Villa Clara. We would like to highlight that we made a detailed study in many countries like: Costa Rica; Japan; El Salvador; Chile; New Zealand; Colombia; Ecuador; Venezuela; Mexico; Brazil and Florida (United States); which are high producers and exporters of this fruit. In the case of Cuba, we realized an analysis of the current harvest situation on this thematic. On the other hand, in this paper we analyze of the technologies used in these countries, including the Cuban case. Finally we recommended the mango after-harvest technology for the Cuban conditions, which can improve this activity in our country.

Key words: Mango, postharvest technology.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se hace un estudio completo de la tecnología poscosecha del cultivo del mango (*Manguifera indica* L.), a escala internacional y nacional. El mismo tuvo como finalidad conocer la forma en que se debe proceder para lograr resultados económicos importantes y, de esta forma, dar respuesta desde el punto de vista productivo y tecnológico a los problemas existentes en Cuba, los cuales son susceptibles de mejorar.

Por otra parte, la conservación y comercialización, requiere de procesos poscosecha con todas las exigencias necesarias. Por lo tanto, es importante conocer las propiedades físico-mecánicas de este

cultivo y su interacción con las variables climáticas, para desarrollar un manejo poscosecha con éxito, y proponer la mejor tecnología a tal efecto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo este trabajo se procedió a entrevistar a varios productores estatales y privados dedicados a la producción de este cultivo, así como a realizar una amplia revisión bibliográfica sobre el tema. Finalmente, se tomaron muestras de frutos para investigar en la estación experimental agrícola "Álvaro Barba Machado" de la Universidad y se

procedió a su análisis en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

• Tecnología poscosecha del mango

Cosecha: se hace a mano, arrancando los frutos del árbol por una leve torsión. La cosecha de la parte alta de los frutos se realiza utilizando colectores contruidos con un aro de hierro 1/4" o 1/16" con salientes a manera de un trinche romo, ambos con sacos de paño en la extremidad. Luego los frutos se transportan a un galpón y se colocan en mesas (InfoAgro, 2002).

La información siguiente se refiere a los mangos que se cultivan para consumirlos maduros. En algunos países se comen verdes, sin madurar, o se elaboran en ese estado para la confección de encurtidos y de otras conservas (Martínez, 2003).

Conviene recolectar los mangos con cortadores o tijeras de podar, dejando como máximo 5 mm de pedúnculo pegados al fruto. Los mangos pueden arrancarse del árbol a mano dejando un pedúnculo más largo, pero después hay que recortarlo a menos de 5 mm. Este método no es recomendable, pues al arrancar la fruta es frecuente que se produzcan daños que causan la putrefacción de la punta del pedúnculo.

La recolección debe realizarse en el estado de madurez adecuado, aunque por motivos tecnológicos o económicos algunas frutas se recogen antes de su completa maduración. No se debe recoger tarde, porque al estado de madurez óptima sigue la desorganización de los tejidos, ablandamiento excesivo, pardeamiento enzimático y, en general, el deterioro del producto (Poscosecha, 2002).

Para recolectar los mangos, los cosechadores utilizan escaleras o se suben directamente al árbol y arrojan la fruta a alguien que la recoge desde el suelo.

La recolección a la temperatura lo más baja posible (durante la noche o primeras horas de la mañana) es más ventajosa para mantener la calidad de la fruta durante la manipulación y el almacenamiento.

La recolección se puede realizar de forma manual o mecánica. Las operaciones varían en función de la variedad, pero lo principal es conseguir que el daño sobre el fruto sea el menor posible. (Poscosecha, 2002). Se debe destacar que en dependencia del país donde se coseche el mismo, existirán diferentes particularidades para este proceso, ya que esto juega con las condiciones climáticas e idiosincrasia de cada uno de ellos.

• Manejo del fruto

Manipulación en el campo

Los mangos cosechados deben recogerse en contenedores de campo de no más de 25 kg de capacidad para transportarlos hasta el cobertizo de embalado. La fruta debe mantenerse a la sombra y manipularse con cuidado en todo momento después de la cosecha. La manipulación que tiene lugar durante el procesado afecta la microflora total. Las principales vías de contaminación son:

- La contaminación cruzada, realizada por el personal o el equipo.
- Contenedores y vehículos de transporte faltos de limpieza, pueden ser una fuente de microorganismos y contaminar a los productos. (Poscosecha, 2002).

Operaciones en la planta empacadora

- Lavado del producto;
- Selección y clasificación;
- Empaque y colocación del mango en el empaque.

Lavado del producto

En Colombia, la pila de lavado debe contener agua clorada (43 mL de solución de hipoclorito de sodio al 3,5 % - cloro líquido comercial - por cada 100 L de agua), esto con el fin de reducir la carga microbiana, y de eliminar impurezas y suciedades del fruto. Después del lavado con agua clorada se procede a lavar con agua potable saliendo del tubo para eliminar cualquier residuo de cloro que pudiera haber quedado.

Tratamiento térmico con agua caliente

Todos los mangos destinados a la exportación deben recibir inmediatamente después de la cosecha un tratamiento con agua caliente para eliminar posibles infecciones por antracnosis. Los mangos se sumergen durante 5 minutos en agua caliente a 55 °C (la variedad Tommy Atkins constituye una excepción, ya que su cáscara es muy delicada, y por lo tanto la temperatura del agua no puede superar los 52 °C). La eficiencia del tratamiento térmico se acrecienta agregán-dole fungicidas al agua caliente. En la práctica se utiliza comúnmente Sportak (Prochloraz) al 0,2 % o Tecto líquido (TBZ) al 0,2 % (aunque se ha detectado que muchos hongos han desarrollado resistencia a este producto). Para evitar manchas de fungicida sobre la cáscara debe agregarse al fumigante un reductor de la presión superficial tal como Agral o Exapon al 0,03 %. Este tratamiento podría acarrear inconvenientes, si las frutas se enfrían demasiado rápido después del tratamiento térmico (pre-enfriamiento) pueden constituirse sobre la cáscara manchas verdes al madurar la fruta, lo cual va en detrimento de su apariencia. Frutas con este problema son atacadas por hongos, por tales razones, los mangos deben enfriarse primero a temperatura ambiente después del tratamiento con agua caliente. Esto puede ser realizado con ayuda de ventiladores que generen una fuerte corriente de aire de tal manera que las frutas se sequen al mismo tiempo. Apenas después de lograr la temperatura ambiente, los mangos deberán ser introducidos en las cámaras de almacenamiento refrigerado.

Selección y clasificación

El personal encargado de la inspección debe considerar las características siguientes:

- Fruta sana;
- Ausencia de ataques de insectos;
- Ausencia de daños mecánicos;
- Estado de madurez fisiológica;
- Color y textura uniformes y característicos del fruto;
- Valor mínimo de sólidos solubles (°Brix) de 13 °C;
- Valor de pH entre 3,5 y 4,0. (InfoAgro, 2002).

El lugar donde se recibe en la planta debe estar limpio, ventilado, libre de insectos, roedores o cualquier otro animal que pueda producir daño. No es recomendable dejar por mucho tiempo la fruta

en la planta antes de procesarla, porque esto puede causar su deterioro (InfoAgro, 2002).

Selección de la fruta para exportación

Los mangos se seleccionan en lo posible sobre una banda transportadora por criterios de tamaño y coloración (madurez). Todas las frutas no exportables se deben separar. Las frutas destinadas para transporte aéreo deben tener en la zona peduncular un 30 % de coloración amarilla. Las frutas destinadas al transporte marítimo no se deben someter al tratamiento mencionado. También aquí se selecciona y clasifica por peso. Todas las frutas con defectos visibles deben ser rechazadas como también aquellas que no hayan culminado su desarrollo (verde oscuras, mayor cubrimiento de cera) y las que estén pasadas de madurez (nariz muy amarilla).

Según Avilán (1971), la selección y clasificación en la empacadora se lleva a cabo en bandas o mesas, donde personas expertas hacen la clasificación del fruto en base a tamaño, peso, grado de madurez y sanidad. Las categorías en que agrupan el producto son:

- Primera clase o de lujo. Aquí quedan incluidos los frutos que tienen más de 900 g de peso. Esta categoría es la que se destina a exportación y regalos.
- Segunda clase o Standard. Incluye frutos con peso desde los 400 a 899 g, los cuales se venden en el mercado local.
- Tercera clase. Incluye a los mangos con menos de 400 g, mal aspecto y en general mala presentación.

Empaque, almacenamiento y transporte del mango

Embalaje: dentro de cada caja, las frutas se deben clasificar según el tamaño, variedad y nivel de madurez. Todas las frutas dentro de la caja deben tener niveles similares de maduración. Cada mango se envuelve en un papel suave y se debe apoyar en los costados de la caja sobre una cama de papel picado, en lugar de ponerlo directamente en la base, además de ser colocados en una sola fila dentro de cartones de fibra. Se utilizan separadores de cartón para prevenir la

fricción de frutas entre sí, además de mejorar la presentación.

Es recomendable que las cajas tengan seguros de cierre, una resistencia contra golpes de 150-275 lb, hoyos de respiración y para manejo.

El rotulado sobre el empaque tiene como función proteger e informar al consumidor, debe ser claro y visible, la impresión adicional de propaganda y datos sobre peso, temperatura óptima de almacenamiento (14 °C), procedencia, etc., tiene que ser impresa en tamaño más pequeño que los rubros exigidos por las normas de calidad.

Funciones que cumple el empaque del producto

Según (InfoAgro, 2002), el empaque del producto cumplirá las funciones siguientes:

- Evitar la pérdida de aroma y proteger el producto contra la admisión de sabores y olores indeseables provenientes de las inmediaciones (protección para mantener el aroma);
- Ofrecer un buen período de conservación. Justamente por este motivo se evitará tanto la acumulación como la pérdida de humedad;
- Proteger el producto contra daños;
- Ofrecer un espacio para imprimir las informaciones necesarias relativas al producto mismo.

Empaque para la exportación del mango

Según Montero y Cerdas (2000), el empaque es un componente muy importante para mantener la calidad de las frutas y vegetales frescos. Su principal función es proteger el producto durante su transporte y comercialización, para lo cual debe tener las características de diseño y de resistencia adecuada.

Otras características importantes para la selección del empaque

- Los empaques deben cumplir con las especificaciones del comprador y las regulaciones vigentes en el mercado meta. Deben tener una buena apariencia, lo cual se logra con diseño gráfico atractivo en que sobresalga la marca comercial, el tipo de producto que se comercializa, además del país de origen, la variedad, tamaño

de la fruta y el resto de la información requerida según las normas de calidad utilizadas.

- El espacio requerido para almacenar los empaques debe tomarse en cuenta, así como la mano de obra y los equipos necesarios para armarlos.

También se debe considerar el costo del empaque. Este representa un monto importante dentro de los costos del manejo poscosecha del mango, que pueden ser del orden del 25 % de los costos de empaque y transporte al mercado final.

Diferentes tipos de envases para mangos

Caja de madera: no se recomienda su utilización.

Cajas de cartón ondulado: se utilizan cajas de cartón ondulado para asegurar una mayor estabilidad y protección contra la humedad. Las dimensiones internas de la caja pueden variar en dependencia del mercado meta (Europa, Estados Unidos, etc).

Este tipo de envase día a día alcanza mayor difusión, sobre todo en las grandes superficies de venta. En la actualidad existe gran cantidad de diseños de cajas de cartón para el envase de mangos.

Otros empaques

El uso de envasado polimérico, sin perforar y hermético, cumpliendo las características seleccionadas de permeabilidad de los gases en unión con un enfriamiento, preparación y tratamiento sanitario apropiado en la fase de preenvasado, es la principal herramienta utilizada para lograr una vida útil adecuada tanto en los productos sin procesar como en las frutas.

Almacenamiento

En Costa Rica, los sistemas de refrigeración se han empleado en una de sus aplicaciones, como una tecnología que tiene por objeto la conservación de un producto agrícola para garantizar que la calidad inicial no desmejore a través de su vida útil. También se han empleado para la reducción rápida del calor de campo, o temperatura inicial del producto, para reducirlo en un tiempo breve a su temperatura de almacenamiento, en dicho caso se les reconoce

como sistemas de preenfriamiento con aire forzado (Villalobos, 2005).

El almacenamiento enfriado/refrigerado/conservado por el frío durante la distribución y venta al por menor es una etapa necesaria y exigible en las frutas. Esto se basa en la idea de que las temperaturas de refrigeración lentifican el crecimiento de la mayoría de los microorganismos y son eficaces para reducir la actividad enzimática. La congelación, como se indicó anteriormente, aunque eficaz en la reducción de los microorganismos y la actividad enzimática, puede cambiar algunas propiedades de frescura de las frutas. Para las frutas y hortalizas existe una gran variación en la temperatura óptima de refrigeración (Poscosecha, 2002).

Efecto de la temperatura de almacenamiento en la respiración del mango

La selección y el diseño del envase tienen que tratar de encontrar un equilibrio entre la velocidad de la respiración del producto envasado y la permeabilidad de la película, para mantener una atmósfera que retarde la maduración/senescencia de los productos e incrementar así su vida útil (Poscosecha, 2002).

Almacenamiento en atmósferas modificadas (AM) y controladas

El envasado en atmósferas modificadas (AM) se debe realizar con materiales que proporcionen una adecuada permeabilidad, y la suficiente concentración de O₂ y CO₂ en el envase para que, de esta forma, se logre una sustancial reducción en la velocidad de respiración de los productos sin inducir una anaerobiosis significativa en los mismos; estos materiales son películas poliméricas u otros materiales plásticos, tales como las bandejas semirígidas (Poscosecha, 2002).

Transporte del mango

Según Anónimo (1995), las condiciones de transporte recomendadas son:

- Temperatura de tránsito deseada: 13 °C (55 °F);
- Humedad relativa deseada del 85 al 90 %;

- Punto de congelación más alto: -0,9 °C (30,3 °F).

Generalmente, la mejor temperatura de tránsito para los mangos es 13 °C (55 °F). Todos los mangos son muy susceptibles a los daños causados por enfriamiento que se manifiestan con un descoloramiento como si fuese una quemadura gris en la corteza, muchas veces acompañada de picaduras, maduración irregular, y adquieren un sabor y color indeseables. Algunas variedades son susceptibles a los daños causados por enfriamiento en temperaturas por debajo de 13 °C (55 °F). Otras variedades resisten temperaturas de tránsito de hasta 10 °C (50 °F) antes de sufrir daños por enfriamiento. Los mangos maduran lentamente a temperaturas de 13 °C (55 °F).

Métodos de carga recomendados

Cajas de conglomerado: la mayoría de los transportistas de la Florida paletizan los mangos, y colocan la carga en el centro siguiendo patrones establecidos para una correcta transportación de cargas.

Transporte aéreo

El mango que va a ser exportado se transporta hasta el aeropuerto en camiones refrigerados. En el avión, se deben evitar las concentraciones de etileno en la atmósfera como también un calentamiento exagerado de la misma.

Transporte marítimo

El transporte de los mangos pre-enfriados hasta el puerto se hace en camiones refrigerados, no es aconsejable utilizar camiones únicamente con aislamiento térmico.

Una vez en el puerto, los mangos se cargan a un contenedor refrigerado preenfriado y bajo los mismos parámetros que para el almacenamiento en frío. Si se desea prolongar la estadía en contenedores, se utilizan contenedores de atmósfera controlada, que retardan hasta un 50 % la velocidad de envejecimiento de la fruta (actividad metabólica), estos contenedores solo deben transportar mangos en estado pre-climático de desarrollo (es decir, antes de iniciar su proceso de maduración). Para optimizar los

efectos de utilizar este sistema de almacenamiento, se deben regular los parámetros a aplicar en atmósfera controlada.

Control e inspección de calidad del mango

Para la mayoría de nuestros productos agrícolas no se cuenta con una clara definición de su calidad, a través de normas, reglamentos o guías, razón por la cual es común encontrar variaciones estacionales, incluso caprichosas, con respecto a la interpretación del significado de la calidad. La calidad no se encuentra constituida solamente por los rasgos aparentes del producto, sino que conlleva situaciones de inocuidad que no es posible valorar simplemente con la observación.

La carga de microorganismos contaminantes en los alimentos que se expenden en los mercados, sin embargo, no es responsabilidad exclusiva de los agricultores, como se ha pretendido señalar, sino que los clientes también participan de ella a través del conocido “manoseo” o “escogencia” que, podría decirse, se ha vuelto más bien una tradición que un proceso de selección (incluso algunos clientes se sienten agrados por el solo hecho de estar en contacto con los productos).

Según Thiele (2003), dentro de las necesidades que se evidencian con mayor claridad a tener en cuenta para la estandarización (normalización), no exclusivamente para los clientes y productores, sino también para el producto, que debe ser entendido como un organismo vivo que pierde rápidamente sus cualidades se mencionan las siguientes:

a. Calidad aparente: una de las primeras acciones que deben ser desarrolladas entonces, es la implantación de requisitos mínimos de calidad, haciéndolos del conocimiento de todas las partes involucradas, que incluirían descripciones básicas acerca de los elementos siguientes:

1. Color y forma característicos de la especie o variedad;
2. Adecuada limpieza y sanidad;
3. Ausencia de residuos plaguicidas, plagas o materiales extraños;
4. Grado de desarrollo y maduración;
5. Tolerancias máximas de daño o defectos;

6. Determinación del tipo y la calidad de los empaques;
7. Condición característica del lote.

b. Origen del producto: este tipo de compromisos es común para todas las facetas de las ferias y mercados en países con alto desarrollo.

c. Información: dentro de los aspectos que deben ser informados a los clientes se consideran por ejemplo:

1. Cómo seleccionar, clasificar y empacar productos (campo);
2. Cómo comprar productos;
3. Cómo seleccionar productos frescos en la Feria (calidad);
4. Aspectos sobre compatibilidad;
5. Transporte de materiales hacia la Feria y el hogar;
6. Almacenamiento en el hogar;
7. Información específica sobre la manipulación de los principales grupos (o especies) de frutas y hortalizas frescas;
8. Acceso a la información y servicio al cliente.

d. Exhibición: si bien es cierto que el volumen puede ser atractivo desde el punto de vista visual, lo cierto es que el amontonamiento del producto genera pérdidas físicas debido a la compresión.

e. Sombra: salvo raras excepciones, las ferias se conceptúan como mercados abiertos, al aire libre, lo cual en realidad es parte de su atractivo. Esto, sin embargo, genera algunos riesgos como el acarreo por viento y depósito de agentes contaminantes y el hecho de que los productos reciben sol de manera directa, lo cual provoca alteraciones en su fisiología, que se reflejan en pérdida de humedad, aumento en la tasa respiratoria y reducción significativa de la vida útil.

f. Disposición de residuos: deben existir en las unidades de comercio de estos productos condiciones creadas por la administración de estas unidades para la evacuación de los residuos.

Sobre la base de estas experiencias y siendo estructurales algunas de las operaciones, se

determinan como las necesidades más importantes en este ámbito las siguientes:

- a. Análisis de calidad;
- b. Análisis de transporte;
- c. Análisis de empaques;
- d. Análisis de exhibición;
- e. Análisis de operaciones;
- f. Análisis microbiológicos.

Una vez establecido un plan con base en prioridades y enfoques particulares, se deberá iniciar la tarea de diseñar y desarrollar la capacitación formal y detallada de administradores e inspectores, productores y clientes.

Temas que se deben impartir en la capacitación:

- Poscosecha de productos frescos;
- Daños y defectos;
- Buenas prácticas agrícolas;
- Buenas prácticas de manejo;
- Inocuidad.

Las posibilidades de contaminación de los productos se pueden presentar en varios niveles (en el campo, en la unidad de transporte, durante la exhibición y venta), de forma tal que sería un poco complicado y costoso desarrollar procesos de trazabilidad, más aún cuando los clientes no pueden identificar quién fue su proveedor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tecnología poscosecha del mango en Cuba

Cosecha: se realiza cuando la superficie de la cáscara del mango tiene coloración entre verde y amarilla, se hace de forma manual; se utilizan cajas de madera y plástico para su envase y transportación.

Se debe procurar siempre cortar el fruto con un poco de pedúnculo, ya que haciéndose a ras se derramaría savia (látex), lo que más tarde contribuiría a que la fruta se arrugara y depreciara, producto de las quemaduras de la piel o cáscara que la misma produce.

Lavado: la fruta se pasa por una solución débil de jabón líquido para remover el látex, ya que si permanece pegado a ella no permite manejarla bien y le deja una mancha verde que afecta su presentación. Los daños por látex representan un importante motivo de rechazo de las frutas para su comercialización. Se ha medido que los rechazos por esa causa pueden alcanzar hasta 30 % de fruto cosechado, lo que incluye látex derramado aún cuando la fruta está pendiendo del árbol, tanto como aquel presente debido a malas prácticas de manejo poscosecha. Se debe destacar que en Cuba no existe una adecuada cultura poscosecha en este cultivo, tampoco existe un mercadeo internacional importante para el mismo, motivado por lo anterior.

Selección: esta se realiza de forma manual. Mediante la selección se separa la cantidad total del producto en categorías, en función de la calidad. Se deben tener en cuenta los parámetros siguientes:

- No se deben mezclar mangos de variedades diferentes;
- Los mangos deben ser del mismo tamaño;
- Los mangos deben tener igual grado de maduración.

Según Martínez (2003), antes de embalar las cajas de mango, hay que desechar todas las frutas dañadas, en descomposición, poco desarrolladas o maduras. Para los mercados locales puede no ser necesaria su clasificación por tamaños. La fruta que se va a embalar en cajas de cartón tiene que clasificarse por tamaños

para poderla empaquetar ordenadamente en capas o embalarla en cajas compartimentadas de una sola capa.

Beneficio: en Cuba el beneficio del mango que se destina para el consumo fresco a escala estatal, es insuficiente, y en el caso del que se destina a la industria todavía puede ser susceptible de mejoras en cuanto a la calidad de selección y de su procesamiento.

Transporte: con respecto al transporte del mango en Cuba, la fruta se transporta hasta el mercado mediante tractores con carretas, o camiones, con las condiciones mínimas de manejo, en muchos casos sin toldo que proteja las cargas contra las inclemencias del tiempo y sin climatización. Los productores privados emplean el primer método y los estatales el segundo, lo anterior está en dependencia de los recursos con que cuenten. El transporte empleado cuando el producto tiene como destino la venta en mercados agropecuarios, es por lo general, camiones de carga "Hino", de procedencia japonesa; Kamaz de procedencia rusa y otros modelos de diferentes nacionalidades. Cuando su destino es la venta en divisas en el interior del país, se emplean camiones isotérmicos, los cuales no disponen hasta el presente de cámaras de refrigeración. Utilizando estos medios de transporte disponibles, los productos se llevan hacia los lugares de consumo (hoteles de turismo internacional).

Empaques: la fruta limpia y seca se empaca en cajas de cartón pequeñas que contengan solamente una capa.

Caja de madera: en Cuba son usadas sólo para la producción con destino a la población, ya que estas cajas producen serios daños a los frutos. En los últimos tiempos se han estado introduciendo las cajas plásticas a escala privada y estatal, pero todavía no han sustituido en su totalidad a las cajas de madera.

Cajas de cartón ondulado: se utilizan cajas de cartón ondulado para asegurar una mayor estabilidad y protección contra la humedad, cuando su destino es la venta en divisas a determinados hoteles de turismo internacional existentes en nuestro país.

Normas nacionales relacionadas con el manejo poscosecha del mango:

En Cuba para el mango con destino a la industria existe la norma cubana NC-77-44-1985.

Especificaciones. La misma incluye los aspectos siguientes:

1. Términos y definiciones;
2. Clasificación;
3. Especificaciones de los índices de calidad;
4. Especificaciones higiénico-sanitarias;
5. Condiciones de entrega;
6. Envase;
7. Inspección de aceptación;
8. Métodos de control;
9. Transportación, manipulación, almacenamiento y conservación.

En el caso cubano no existe una norma que se refiera a los aspectos que deben tenerse en cuenta para el caso del mango con destino al consumo fresco y la exportación.

Normas internacionales relacionadas con el manejo poscosecha del mango

Existen normas para el mango con destino al consumo fresco en diferentes países de nuestra área geográfica. Sin embargo, las normas del Codex alimentarius buscan uniformar las diferentes tecnologías a emplear, por lo cual constituyen una referencia obligada para todos los países. La Norma del Codex Stan 1884-1993 para el mango, regula los aspectos siguientes:

1. Definición del producto;
2. Disposiciones relativas a la calidad;
3. Disposiciones sobre la clasificación por calibres;
4. Disposiciones sobre las tolerancias;
5. Disposiciones sobre la presentación;
6. Marcado o etiquetado;
7. Contaminantes;
8. Higiene.

Esta norma permite la trazabilidad de la producción (seguimiento desde el productor, centro de beneficio, exportador hasta el mercado meta o destino).

Por otra parte, es conocido que para la exportación de un determinado producto agrícola se deben cumplimentar los requisitos del comprador, el cual

es el que comercializa el producto en el mercado meta y conoce las exigencias de sus consumidores.

También es importante destacar que en la exportación de un producto determinado pueden aparecer fallas en determinados eslabones del proceso y es necesario delimitar responsabilidades, ya que está en juego un importante resultado económico.

Finalmente, se puede plantear que, al igual que en otros cultivos analizados en investigaciones anteriores, en este caso se pueden apreciar las limitaciones actuales de la tecnología poscosecha del mango en Cuba. Queda claro que existen conocimientos y personal capacitado en nuestro país para revertir esta situación, para lo cual se deberán cumplimentar las metodologías y normas nacionales e internacionales existentes en esta actividad.

CONCLUSIONES

1. Queda evidenciado en este trabajo que la tecnología poscosecha del mango en Cuba para su consumo fresco y con destino a la exportación adolece de insuficiencias susceptibles de mejorar, las cuales han sido expuestas en este trabajo y están muy bien definidas en la Norma CODEX STAN 1884-1993 para los mangos.

RECOMENDACIONES

- Implementar la norma CODEX STAN 1884-1993 para los mangos en Cuba.
- Hacer una ficha de costo para el mango bajo las condiciones productivas cubanas.
- Impartir cursos de capacitación a los productores estatales y privados en la temática del manejo poscosecha del mango.
- Transferir a la producción los resultados de estas investigaciones, específicamente a la Unión Nacional de Acopio (UNA), a la empresa de Frutas Selectas y a la empresa AGROTUR del territorio.

BIBLIOGRAFÍA

Alderí, P. H.; D. J. Álvarez; R. T. Martínez (1996): *Fruticultura Tropical*. 1^{era} Parte, La Habana.

Avilán, L. (1971): "Variaciones de los niveles de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio en las hojas de mango (*Mangifera indica* Linn) a través de un ciclo de producción". *Agronomía Tropical*. pp. 3-10.

Anónimo (1995): Manual de Agricultura no. 669. Métodos para el Cuidado de Alimentos Perecederos, 45 pp.

CD. Red de información sobre operaciones poscosecha. INPHO FAO (2000): Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: Frutas, hortalizas, raíces y tubérculos. Colección FAO: Capacitación no. 17/2. Apéndice I: Características de los cultivos; Frutas; hortalizas.

Guía de Calidad y manejo poscosecha del mango. <http://www.fintrac.com>. Consultado: enero, 2005.

InfoAgro (2002): El cultivo del mango. (<http://www.poscosecha.com>). Consultado: enero, 2005.

Kader, A., A. (2005): Recomendaciones para Mantener la Calidad Poscosecha. México (<http://postharvest.ucdavis.edu>). Consultado: febrero, 2005.

Macías, A. M. (2002): Condiciones de competencia del mango mexicano. (<http://www.ce.usb.ve>). Consultado: febrero, 2005.

Martínez, H. C. M. (2003): Fundamentos del manejo y tratamiento poscosecha de productos agrícolas, Cuba, 267 pp.

Montero Calderón Marta y María del Milagro Cerdas Araya (2000): Manejo poscosecha del mango para el mercado fresco. Costa Rica, 220 pp.

Montero, J. M.; J. G. Porras y R. E. Porras (2002): Guía para el cultivo del mango (*Mangifera indica*), Costa Rica.

Poscosecha (2002): 1^{er}. Premio directorio poscosecha 2002. (<http://www.poscosecha.com>). Consultado: enero, 2005.

Thiele, F. M. (2003): Consideraciones para mejorar el manejo poscosecha y la inocuidad de hortícolas en ferias del agricultor.

Villalobos G. C. (2005): Manejo de Poscosecha. Mango (*Manguifera indica* L.) (poscosecha@cnp.go.cr). Consultado: feberero, 2005.

Recibido: 15-9-2005

Aceptado: 15-2-2006

Congreso de Agricultura en Ecosistemas Frágiles y Degradados

Bayamo, Cuba 7 – 10 de diciembre 2006

