

Tecnología poscosecha de la guayaba (*Psidium guajaba* L.)*

Carlos M. Martínez Hernández (1) y Sulema Álvarez Calderón (2)

(1) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas

(2) DIVEP, Cienfuegos

RESUMEN. El presente trabajo aborda la tecnología poscosecha empleada en Cuba para el cultivo de la guayaba. En el mismo se aprecian las operaciones fundamentales que se realizan en nuestro país en este sentido. Por otra parte, en este trabajo se presentan algunas variantes empleadas en otras regiones como es el caso de Colombia. El objetivo de este estudio es presentar la tecnología cubana para este producto y analizar sus fortalezas y debilidades.

Palabras clave: Guayaba (*Psidium guajaba* L), tecnología poscosecha.

ABSTRACT. The present work shows the postharvest technology used in Cuba for the cultivation of the *Psidium guajaba* L. In the same one you can appreciate the fundamental operations that are carried out in our country in this field. On the other hand, in these work we can see some variants employees in other regions like it is the case of Colombia. The objective of this work is to present the Cuban technology for this product and to analyze its strengths and weaknesses.

Key words: Guava (*Psidium guajaba* L), postharvest technology.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el fruto del guayabo es uno de los que más se produce y vende en Cuba. Este fruto tiene innumerables aplicaciones para su consumo de forma fresca o elaborada.

Aunque su cultivo data de principios del siglo XVIII, en estos momentos existe una gran producción en nuestro país. A ella se dedican productores estatales y privados. Es por esto que en este trabajo se presenta la tecnología poscosecha cubana en este cultivo, haciendo énfasis en sus logros y deficiencias con el objetivo de introducir las buenas prácticas de manejo a pequeña, mediana y gran escala.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo este trabajo se realizó una revisión del estado del arte a nivel nacional e internacional. Posteriormente se paso a entrevistar a varios productores estatales y privados dedicados a la producción de este cultivo, y con toda esta información se conformo el presente trabajo.

• Tecnología poscosecha de la guayaba

Cosecha: en el caso cubano la cosecha de la guayaba es manual, para la recolección se emplean latas, jolongos de tela, cubos plásticos, cubos metálicos, cestas de fibra vegetal y pales. El producto cosechado se deposita en cajas de madera o plásticas, las cuales tienen diferentes dimensiones, siendo las cajas de madera las más utilizadas por su disponibilidad al nivel de productor. Este tipo de cajas no es recomendable para la manipulación del fruto, debido a que la misma en su diseño presenta ranuras, entre tabla y tabla, flejes metálicos, puntillas y un acabado superficial con bastante rugosidad y asperezas. Lo cual es una fuente de daños mecánicos tales como grietas y magulladuras en la piel o cáscara de los frutos, además de dificultar la limpieza de este tipo de envase.

De acuerdo con informaciones recogidas en entrevistas con diversos productores privados y estatales, últimamente se han ido introduciendo cajas plásticas de mayores dimensiones y de un adecuado acabado superficial, lo cual minimiza los daños mecánicos en los frutos y hace más eficiente el proceso al tener la posibilidad de mantener las cajas con una adecuada limpieza

* Agrocentro (III Simposio de Ingeniería Agrícola)

y estado técnico. Aunque se debe destacar que estas tienen un costo mayor que las cajas de madera.

Una vez cosechado el producto el mismo se debe mantener a la sombra, es decir fuera de la incidencia directa de los rayos de sol. Para esto se pueden emplear pequeñas casetas rudimentarias construidas con tablas y hojas (guano) de palma real.

Las cajas de madera tienen una capacidad aproximada de 100 a 120 frutos, con un peso que oscila entre 40 a 43 lbs (una libra = 0,45 kg), presentando dimensiones de: 55 cm (largo) x 36 cm (ancho) x 28 cm (alto). En las cajas plásticas estas dimensiones son: 77 cm (l) x 55 cm (a) x 29 cm (alt). Para seleccionar los frutos que se depositan en ambos tipos de cajas no se utilizan calibres. Este procedimiento se hace por apreciación, de acuerdo al destino de la fruta y por supuesto en dependencia de la capacidad del envase.

Transporte: con respecto al transporte, 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 estos productores.

Beneficio: los frutos con destino a los mercados locales para su consumo como frutas frescas no reciben prácticamente ningún beneficio. Los productos que tienen como destino la exportación o la venta en moneda libremente convertible dentro del país, son seleccionados y envasados en cajas de cartón corrugado o liso pero las mismas adolecen de una adecuada calidad en su conformación y tienen poca estética. Cuando su destino es el consumo fresco o la industria, las frutas son seleccionadas y envasadas en el campo de acuerdo a los conceptos del agricultor, sin tener en cuenta las normas para estos tipos de operación. En el caso que su destino sea Frutas selectas, entonces esta empresa dicta las condiciones, tales como: lavado del producto, selección por tamaño, estado de madurez y traslado hacia el punto de recepción en cajas plásticas. Se debe destacar que la Empresa estatal denominada Frutas selectas es la encargada de comercializar las producciones de este fruto con destino al turismo internacional y la exportación, tanto de los productores estatales como de los privados.

Empaques: en el tema de los empaques para este tipo de productos, en nuestro país existe muy baja cultura. La diferencia con los países vecinos de nuestra área es desfavorable. En la tabla 1 se puede apreciar un resumen de algunas de las características que deben tener los empaques utilizados en Colombia, específicamente en la ciudad de Bogotá.

Tabla 1. Empaques utilizados para frutas en Bogotá, Colombia.

Producto	Procedencia	Empaque	Defectos de Calidad	% Pérdidas
Guayaba	Cajamarca, Tolima, Santander	Caja corriente	A-B-F-M-D-P	40

Los defectos de calidad de la guayaba están clasificados en:

A: Magulladuras;
B: Manchas;
F: Sobremaduración;
M: Malformación;

D: Picaduras y
P: Suciedad.

Además, para otras frutas existen estas mismas y otras tales como:

E: Pudrición;

C: Cortaduras;
 H: Cicatrices; Quemaduras de sol;
 K: Deshidratación y
 N: Marcas.

La caja corriente presenta las características siguientes:

Caja Corriente: 450 x 278 x 150 mm; se empaqa guayaba, mango reina, mango común y mango chancleto. Hay sobrellenado y no se utiliza material de relleno. <http://www.angelfire.com>

A escala internacional los empaques deben cumplimentar una serie de requisitos muy importantes para su mercadeo y consumo, tales como:

- Nombre del fruto;
- Temperatura de almacenamiento;
- País productor y características del empaque (capacidad, dimensiones, peso que es capaz de soportar).

En los frutos: tipo de clase, tipo de variedad, longitud mínima del fruto, peso neto del fruto y producto que debe aplicarse para su conservación durante la transportación.

Mercadeo: la comercialización en nuestro país se realiza mediante diferentes métodos:

Intermediarios estatales, a través de la empresa comercializadora estatal denominada Unión Nacional de Acopio (UNA); mediante intermediarios privados y, por último, por personal de la Empresa de Frutas Selectas. Se debe destacar que existen diversas dependencias en los respectivos municipios, ciudades y provincias del país, las cuales distribuyen los productos agrícolas hacia los mercados estatales e informales que existen en Cuba. Una vez en los mercados agropecuarios estatales y en los informales, el producto se comercializa en dependencia de su disponibilidad, estacionalidad y calidad. En los mercados informales privados es más caro, pero de forma general de mayor calidad. Las mermas de los productos que ocurren en los mercados, se asumen como gastos de la comercialización; aunque un por ciento de las mismas es pactado entre el productor y el

comercializador. Con lo cual se trata de minimizar las pérdidas de los comercializadores. Este es un proceso complejo, en el cual nuestro país todavía tiene deficiencias, susceptibles de mejorar.

Últimamente se han estado introduciendo mercados climatizados estatales con el objetivo de mejorar la calidad de presentación y comercialización de los productos agrícolas. Pero hasta el presente estos son insuficientes en cuanto a cantidad en el ámbito de territorio y país, respectivamente.

• **Plagas y enfermedades más comunes en Cuba**

Según (Suárez y otros, 1989) las plagas y enfermedades que se presentan en nuestro país son:

- Negro libre o taladrador (*Apate monachus* (F));
- Guagua verde (*Coccus vividis* (Green));
- Mosca blanca (*Aleurodicus cardini* (Back)).
- Nemátodos
- Hongos (Fitostera).

Estas muestras presentan los síntomas siguientes:

- Crecimiento retardado;
- Decoloración de los bordes de las hojas con tendencia al rojo, las cuales llegan a necrotizarse;
- Frutos momificados;
- Destrucción del sistema radicular y formación de agallas.

• **Lesiones y daños**

Disminución de área foliar y merma de la producción hasta la muerte de la planta.

Control: para solucionar estas plagas y enfermedades se emplean métodos de control, como la aplicación de insecticidas y nematocidas; además de otras medidas como la fertilización orgánica e inorgánica. Durante el desarrollo de este, motivado por las investigaciones realizadas, se pudo observar la

presencia de plagas y enfermedades en los guayabales visitados, los cuales poseen características semejantes en cuanto a áreas productivas. Para ello se tomaron muestras de hojas, ramas y frutos, las cuales se trajeron hasta nuestra Facultad para su análisis por expertos en el tema. Las figuras 1, 2 y 3 muestran detalles de las muestras tomadas.



Figura 1. Hojas de guayaba con daños por la incidencia de nemátodos.



Figura 2. Hojas y ramas de guayaba con la presencia del ataque por nemátodos.



Figura 3. Frutas de guayaba con la presencia del ataque por ácaros raspadores

Como resultado de los análisis efectuados en nuestra Facultad por los expertos se pudo confirmar que estaban infectados por nemátodos y por ácaros raspadores. En este sentido se orientó a los productores aplicar los productos siguientes en dependencia de su existencia:

- Dicofol 18, 5 % EC a razón de 2, 5 L/ha;
- Carbofural a razón de 5-10 g/planta;

- Disyston a razón de 5-10 g/planta;
- Tamaron a razón de 1, 5 L/ha;
- Cypermetrias a razón de 1, 5 L/ha y
- Bi-58 a razón de 1 a 2 L/ha.

Lo anterior fue consultado con Herrera (2004).

También se le orientó a los productores una adecuada aplicación de materia orgánica en el momento de la siembra, esta debe repetirse por varios años; no solo durante la siembra sino cuando aparezcan poblaciones considerables de nemátodos; se debe hacer un uso racional de abonos ricos en nitrógeno, y evitar la mutilación parcial o total de las raíces de la planta en las operaciones de cultivo. Una agrotecnia bien conducida asegura el logro de grandes cosechas incluso en plantaciones contaminadas.

- **Normas nacionales e internacionales relacionadas con el manejo poscosecha de la guayaba**

En Cuba, para la guayaba con destino a la industria, exceptuando la destinada para pulpa existe una norma, la cual está vigente desde 1985. Esta norma se designa como NC-77-45:1985. La misma contiene:

- Términos y definiciones: fruto verde, pintón, maduro, sobremaduro, magulladura, heridas por daños mecánicos, afectaciones por plagas, afectaciones por enfermedades.
- Clasificación: clasificación en clases;
- Especificaciones de los índices de calidad;
- Especificaciones organolépticas: aspecto, color, olor, sabor;
- Índice de madurez;
- Especificación física: diámetro mínimo;
- Especificaciones higiénico-sanitarias;
- Condiciones de entrega:
- Envase;
- Inspección de aceptación: método de inspección, plan de muestreo, procedimiento para la toma y preparación de la muestra, selección de los envases a muestrear, criterios de aceptación;
- Métodos de ensayos: determinación del diámetro;
- Transportación, manipulación y almacenamiento;

En anexos se puede observar la misma de forma íntegra.

Se debe destacar que para guayaba con destino al consumo fresco hasta el presente no existe norma cubana.

Por otra parte, en las Normas Técnicas Colombianas (02) y (03) se encuentra bien detallado el rotulado del empaque, ya que en nuestro país no se tienen en cuenta estos parámetros que son de gran importancia a la hora de exportar este producto. Además, aparecen los requisitos mínimos para el consumo fresco.

• **Requisitos mínimos**

- Enteras, con forma y color característicos de la variedad; frescas, limpias sin presencia de humedad exterior anormal; libre de daños visibles por insectos, enfermedades, magu-lladuras, podredumbre

o cualquier otro defecto que impida el consumo.

- Debe comercializarse en estado “pintón”, lo que permite el transporte y manipulación de manera que llegue satisfactoriamente al lugar de destino.

• **Presentación y etiquetado**

La guayaba debe estar contenida en empaques rígidos (excluidas las guadas), con capacidad máxima de 18 kg. No se permite el uso de relleno. El material del envase debe ser de superficie pulida, la separación entre listones deberá ser como máximo el 20 % del tamaño de la guayaba y el ancho de cada listón no será inferior a 250 mm. La dimensión del empaque deberá ser de 45 cm de longitud, 25 cm ancho y 20 de alto.

En la tabla 2 se pueden apreciar algunas características de los empaques Colombianos.

Tabla 2. Características de calidad y tolerancia en empaques de origen colombiano para frutos de guayaba

Calidad	Características	Tolerancia
Categoría 1	<ul style="list-style-type: none"> • Se admite 10 % en peso, de diferencia de tamaño, o defectos por unidad de empaque • Se admite 20 % en peso, de guayabas con manchas o ataque de insectos por unidad de empaque. • Se admite 10 % en peso, de guayabas con heridas superficiales cicatrizadas por unidad de empaque. 	La tolerancia máxima permitida será del 20 %.
Categoría 2	<ul style="list-style-type: none"> • Se admite 10 % en peso, de diferencia de tamaño, o defectos por unidad de empaque. • Se admite 50 % en peso, de manchas o ataque de insectos por unidad de empaque. • Se admite 25 % en peso, de guayabas con heridas superficiales cicatrizadas por unidad de empaque. 	La tolerancia máxima permitida será del 50 %.
Para características no incluidas aquí no se acepta tolerancia.		
Las deformaciones no influyen en la determinación de la calidad.		

La tabla 3 muestra la clasificación de los tamaños de los frutos en función de los diámetros. Este aspecto se debe tener en cuenta a la hora del empaque.

Tabla 3. Clasificación en cuanto a tamaño y diámetro de la fruta

Tamaño	Diámetro (mm)
Grande	Más de 50
Mediano	40 a 50
Pequeño	30 a 50

Un aspecto de importancia en la comercialización de los productos es el rotulado. En el caso cubano este aspecto es bastante deficiente. A continuación se presenta la norma técnica colombiana a tales efectos.

• **Rotulado de la Norma Técnica Colombiana**

Los empaques deben brindar la suficiente protección al producto, de manera que se garantice su manipulación, transporte y conservación. El contenido de cada empaque

debe ser homogéneo y estar constituido por productos del mismo origen, variedad, categoría, color y calibre. Los materiales utilizados deben ser nuevos, limpios y no ocasionar ningún tipo de alteración al producto; Se permite la utilización de materiales, papeles o sellos, siempre que no sean tóxicos.

El rótulo deberá contener la información siguiente:

Identificación del producto: nombre del exportador, empacador y/o expedidor, código (si existe admitido o aceptado oficialmente); naturaleza del producto: nombre del producto, nombre de la variedad; origen del producto: país de origen y región productora, fecha de empaque; características comerciales: categoría, calibre, número de frutos, peso neto y finalmente la simbología que indique el manejo correcto del producto.

A escala internacional existe la norma CODEX STAN 215-1999 que implementa una serie de medidas para el manejo postcosecha de la guayaba con destino al mercado fresco. Esta norma refiere los elementos siguientes:

- Definición del producto;
- Disposiciones relativas a la calidad: requisitos mínimos, clasificación;
- Disposiciones sobre la clasificación por calibres;
- Disposiciones sobre tolerancias;
- Disposiciones sobre la presentación: homogeneidad, envasado, descripción de los envases;
- Marcado o etiquetado: envases destinados al consumidor, naturaleza del producto, envases no destinados a la venta al por menor, identificación, origen del producto, identificación comercial, marca de inspección oficial;
- Contaminantes: metales pesados, residuos de plaguicidas;
- Higiene: preparación y manipulación, requisitos microbiológicos.

Como se puede observar la norma CODEX STAN 215-1999 es una norma muy completa y describe todas las características que debe tener

el producto para su consumo fresco y con destino a la exportación. Esta norma permite la trazabilidad de la producción (seguimiento desde el productor, centro de beneficio, exportador hasta el mercado meta o destino).

Es conocido que para la exportación de un determinado producto agrícola se deben cumplimentar los requisitos del comprador, el cual 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, por lo que es necesario delimitar responsabilidades ya que está en juego el prestigio de muchas empresas estatales y privadas; así como un importante resultado económico para el país de origen de estas producciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se puede apreciar en este trabajo, en el caso cubano las fortalezas fundamentales están en el cultivo de la guayaba donde los productores dominan las técnicas de producción de este tipo de cultivo, además de recibir capacitación de técnicos y especialistas de sanidad vegetal a nivel de base.

Sin embargo, las limitaciones fundamentales se presentan en la comercialización del producto donde en general existe una baja cultura, sobre todo en los empaques destinados a la venta del producto a los consumidores.

Según el criterio de estos autores, esto puede deberse a: bajas producciones de guayaba comparadas con otros frutos, como por ejemplo, los cítricos; donde existe una alta producción y tradición de exportación de varias décadas; así como a un mercado poco exigente y competitivo.

CONCLUSIONES

1. El sistema productivo cubano a nivel estatal y privado está en condiciones de producir guayaba de alta calidad.

2. No existe una norma cubana para la guayaba con destino al consumo fresco.
3. No existen normas que regulen las características de los empaques para los frutos de guayaba.

RECOMENDACIONES

- Introducir la Norma Codex. Stan 215-1999.
- Capacitar a los comercializadores en el tema de los empaques.
- Introducir una norma cubana sobre empaques de frutas.

BIBLIOGRAFÍA

Cosecha, postcosecha, producción, rendimientos, áreas cultivadas, exportaciones e importaciones de algunas frutas en Colombia, (2001): <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/cosechas.htm#inicio>.

Herrera I. L. (2004): Comunicación personal. Universidad Central de las Villas.

Norma Colombiana NTC-1263: (1995): Norma de calidad (02).

Norma Colombiana NTC-1263: (1995): Norma de calidad (03).

Norma Cubana NC: 77-45. (1985): Frutas y vegetales naturales. Guayaba para industria. Especificaciones de calidad, 7 pp.

Norma Codex (1999): Guayaba. Codex Stan 215, 5 pp.

Suárez P R; A. J. Hernández; R. E. Serrano y A. G. de Armas (1989): *Plagas y enfermedades y su control*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 398 pp.