

5 COSECHA, POSCOSECHA Y PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL DEL LULO

La cadena productiva del lulo presenta un atractivo y promisorio panorama en el sector agrícola de la región reflejado en la implantación de mejores técnicas de producción que atraen la atención de un mercado cuyos consumidores exigen productos que conserven sus propiedades y características nutritivas, su sabor, olor, color y textura durante un periodo de tiempo aceptable, sin que sufran deterioro, sumando a ello que no represente peligro para la salud.

Para la satisfacción de esta necesidad, cada vez más latente, se hace necesario el conocimiento y aplicación de técnicas de poscosecha que aseguren al productor de lulo el logro de una mejor calidad de su producción para ofrecer al mercado un producto en óptimas condiciones para ser comercializado.

Las operaciones poscosecha de los productos agrícolas no sólo involucran los procesos tendientes a su conservación, de igual forma intervienen allí la transformación, industrialización o procesamiento con el objetivo de generar un valor agregado al producto primario que concluya en el aumento de los ingresos de los cultivadores o productores que los realizan.

Con el propósito de brindar a los productores de lulo las herramientas para el correcto manejo poscosecha y la alternativa de industrializar su producción, se exponen a continuación las bases teóricas para su posterior aplicación.

6.1 COSECHA

El fruto es cosechado aproximadamente 8 meses después de la siembra en forma manual con el estado de madurez del 75%, “pintón”, lo cual se

reconoce cuando los frutos tienen coloreada de amarillo la mayor parte de la piel con leves coloraciones verdes, además, por su sabor característico. La coloración se considera como índice de madurez, existiendo además, la clasificación “maduro” para los frutos totalmente coloreados de amarillo y “verde” para los frutos totalmente de este color.

Cuando la fruta va con destino a mercado en fresco el proceso de recolección debe realizarse en horas de la mañana y sin humedad excesiva, utilizando guantes de cuero o caucho, tijeras y bolsas, de fondo falso preferiblemente. Para cortar la fruta se toma con los guantes puestos para no chuzarse con las pelusas y espinas, se corta el pedúnculo a ras sin afectar el cáliz y se coloca en las bolsas de fondo falso. Cuando las bolsas se llenan se vacían en cajas plásticas con capacidad de 15 o 25 Kg que sirven para el transporte hasta el centro de acopio, si el producto va para mercado agroindustrial se debe recolectar sin pitón y hacer el despeluzado

6.2 POSCOSECHA

Para pequeños productores el proceso es el siguiente:

6.2.1 LIMPIEZA

La limpieza de la pelusa se realiza frotando el fruto con un costal ralo o empleando zarandas o cribas con fondo de angeo metálico cuidando que no lastimen los frutos. Se sacuden unas frutas contra otras para limpiarlas de la pelusa o vellosidades que recubren la corteza

6.2.2 CLASIFICACION

Se clasifican por tamaño y estado de madurez, empacándose después en canastillas plásticas con pesos que pueden variar entre 15 y 25 Kg.

Para altas producciones el proceso para la selección y la clasificación es el siguiente:

En el campo y después de la cosecha, los lulos son clasificados por tamaño; primera y segunda con peso de 54 – 58 g y tercera con peso de 34g y luego son encajonados para proceder a su acondicionamiento, lo anterior para lulo de castilla

En el área de acondicionamiento los frutos son nuevamente clasificados en una banda transportadora, dicha clasificación es realizada a mano y con guantes seleccionando frutos con un diámetro mínimo de 45 mm, buscando colores y tamaños homogéneos.

El proceso de selección y clasificación debe ser riguroso y estricto respecto a la sanidad y presencia de daños mecánicos, puesto que la disminución de calidad más significativa tiene relación con el trato a que están sometidos los productos durante la cosecha, el transporte al área de acondicionamiento y el transporte a los mercados.

La selección del producto para agroindustria es exigente no por tamaño sino por frutos rajados y podridos, los cuales no se aceptan, también es importante contemplar el grado de madurez que se exige sea del 50% según la tabla de colores de madurez de cosecha.

6.2.3 LAVADO Y DESINFECCION

Para el caso del lulo de castilla este proceso se realiza por inmersión en una solución desinfectante (Tego 51 al 1% y TBZ a 1500 ppm).

6.2.4 SECADO

La fruta se escurre y se seca en lugares frescos a temperatura ambiente.

6.2.5 EMPAQUE

Para el mercado nacional puede empacarse a granel, en canastillas plásticas de dimensiones comunes que no excedan los 25 Kg de producto, o darles un valor agregado empacándose en bandejas de 6 u ocho unidades cubiertas con una película plástica (poliuretano PVC) que permita el intercambio gaseoso con el medio ambiente, con esta presentación se logra un mejor precio de venta.

Para el mercado extranjero la fruta debe ir colocada en alvéolos de pulpa prensada o plástico preformado y preforado en cajas de 3 Kg.

6.2.6 ALMACENAMIENTO

El lulo que recibe un correcto tratamiento poscosecha puede alcanzar hasta 52 días de vida útil en perfectas condiciones, sin embargo se recomienda no exceder su almacenamiento de 40 días a una temperatura de 7°C y una humedad relativa de 90%.

6.3 AGROINDUSTRIALIZACIÓN DEL LULO

El aroma del lulo, el color de su pulpa, su sabor exótico y exquisito y la permanencia de estas cualidades después de los procesos de transformación, se convierten en características atractivas para la agroindustria y para un consumidor deseoso de encontrar sabores diferentes a los tradicionales.

COMPOSICION QUIMICA DEL LULO		
ESTRUCTURA	JUGO	CASCARA
% AGUA	89,15	87,2
°BRIX	10,26	
% AZUCARES TOTALES	6,95	
Ph	3,09	
% ACIDEZ	2,19	
% PECTINA		0,71

Fuente: Universidad La Gran Colombia. Sede Armenia, 1996

Los procesos industriales más importantes en la transformación del lulo se agrupan en los siguientes:

- Pulpa de lulo
- Néctar de lulo
- Mermelada de lulo
- Bocadillo de lulo

6.3.1 OPERACIONES PRELIMINARES A LA TRANSFORMACION (ADECUACIÓN)

Recepción

- Recibo de la fruta
- Pesaje
- Análisis de la calidad

Limpieza

- Lavado
- Inmersión en agua potable
- Chorro a presión

Desinfección

- Eliminar la carga microbiana
- Los desinfectantes mas frecuentes son los clorados, yodados, amonio cuaternario y compuestos germicidas en una concentración de 15 ppm.

Selección

Se elimina todo fruto que no presente condiciones aceptables para los propósitos a los cuales será destinado, se eliminan los productos partidos, rotos, podridos, quemados por frío y deformes.

Clasificación

Separación en relación con propiedades específicas con el propósito de obtener una óptima calidad: color, aroma, sabor; ausencia de contaminantes; madurez óptima para el procesamiento; tamaño y forma.

Las pulpas deben ser obtenidas de frutas sanas, maduras, limpias, exentas de residuos tóxicos de pesticidas, parásitos y desechos animales o vegetales.

El fruto de lulo que ha alcanzado un grado de maduración avanzado, sin llegar al deterioro, se caracteriza por poseer un aroma, color y sabor característicos con una textura firme y con ligero inicio de ablandamiento, permite obtener productos de alta calidad.

6.3.2 PROCESO DE OBTENCIÓN DE PULPA DE LULO

Adecuación

- Recepción
- Lavado y desinfección
- Selección

- Clasificación

Pelado

Solo se hace necesario en frutos que no hayan alcanzado totalmente la madurez, de lo contrario puede obviarse esta operación.

Escaldado

Es un tratamiento corto que se puede aplicar a las frutas con el fin de ablandar sus tejidos, disminuir la contaminación superficial e inactivar enzimas que pueden afectar características de color, sabor, aroma y apariencia.

El escaldado consiste en sumergir los frutos en agua a ebullición (entre los 80 y 92°C) por 5 minutos.

Enfriamiento

Con agua potable fría hasta obtener una fruta con temperatura interna de 28°C con el fin de evitar sobrecocción y ablandamiento excesivo de tejidos.

Despulpado

Operación de separación de la pulpa y las partes no comestibles del fruto. Debe realizarse lo más pronto posible después que la fruta ha recibido las operaciones de acondicionamiento y escaldado.

Puede realizarse en equipos especialmente diseñados para esta operación o simplemente se hace pasar la fruta por un tamiz de acero inoxidable con orificios de 0.5 mm.

Refinado

Se somete la pulpa obtenida a otro proceso de tamizado con orificios de menor diámetro al anterior.

Pesaje

Se pesa la pulpa esperando obtener un rendimiento del 85%.

Ajuste

Lograr 10 ° Brix mediante lectura refractométrica y un pH de 4.2.

Se permite la adición de conservantes sólo en pulpas no congeladas, es decir, comercializadas bajo refrigeración. En este caso puede utilizarse 50gr de benzoato de sodio por cada 100kg de pulpa obtenida.

Empacado y Conservación

La pulpa se empaca en bolsas plásticas de alta densidad opacas con capacidad en peso o volumen establecida. Cuando no se ha de llevar a cabo pasteurización, se llevan a congelación a -18°C logrando preservar las pulpas hasta por 6 meses en forma intacta.

Cuando se emplea la pasteurización, se empaca la pulpa de igual forma, dejando las bolsas abiertas y sometiendo el producto a una temperatura de 92°C durante 2 minutos.

Para lograr una conservación aún más eficaz, en el proceso de empaque se efectúa presión de vacío para extraer el oxígeno presente en la pulpa y evitar un posterior deterioro.

Control de calidad

Deben llevarse a cabo controles microbiológicos y físico-químicos para establecer si el producto cumple con las disposiciones legales vigentes.

A partir de la pulpa de lulo se pueden obtener productos como néctares, mermeladas y bocadillos.

6.3.3 PROCESO DE OBTENCIÓN DE NÉCTAR DE LULO

Néctar es la mezcla de pulpa de fruta, agua, azúcar y ácido cítrico, que produce una bebida lista para consumir.

El néctar de lulo se caracteriza por ser fluido, un poco transparente y bastante aromático.

Formulación

Ingredientes sobre 100 partes de producto final:

- Pulpa de lulo: 18 partes
- Azúcar: 8.2 partes
- Agua: 73.8 partes

Mezcla

Una vez ha sido determinada la formulación y realizado el pesaje se procede a la mezcla de las materias primas.

Sólo se admite la adición de conservantes a néctares que han sido fabricados con pulpas previamente conservadas, en este caso se admite la presencia de ácido sórbico o ácido benzoico en una cantidad máxima de 1000mg/kg.

Pasteurización

Debe hacerse antes del empaque a 80°C por 10 minutos enfriando rápidamente para evitar la cocción.

Envasado y almacenamiento

Se envasa y se almacena en refrigeración cuando no se han adicionado conservantes, si se han adicionado se puede almacenar a temperatura ambiente (20°C).

6.3.4 OBTENCIÓN DE MERMELADA DE LULO

Mermelada: producto pastoso obtenido por la cocción y concentración de una o más frutas y adicionando azúcares, sustancias gelificantes y acidificantes naturales hasta obtener una consistencia característica.

CARACTERÍSTICAS DE LA MERMELADA DE LULO	
° B R I X	6 5
% P U L P A D E L U L O	3 0
P h M A X I M O	3 , 2

Materias primas

Pulpa de Lulo

Cuando ésta ha sido congelada deben estabilizarse térmicamente y así se obtendrá un producto de óptima calidad.

Azúcares

Puede utilizarse el azúcar entero o jarabe invertido, este último presenta mayores ventajas puesto que se obtiene una mermelada con mejores características.

Esta mezcla se calienta a una temperatura inferior a la ebullición por una hora, agitando esporádicamente, luego se baja la temperatura a 37°C y se determinan los °Brix alcanzándose, por lo general, los 96 °Brix

Pectina

Agente gelificante, se utiliza en un porcentaje del 1% sobre el peso final del producto optimizando la estructura de la mermelada.

Ácidos

Se utiliza ácido cítrico para ajustar el pH a 3.2. Este aspecto es de gran importancia para la correcta actuación de la pectina. En caso que deba realizarse un aumento en el pH se adiciona citrato de sodio.

Formulación de la mermelada

Contenido de fruta

El contenido de fruta debe ser del 50% respecto al producto terminado.

Relación fruta/azúcar

Para realizar este cálculo se acudirá a esta fórmula:

$$A = S - F (\text{°Brix}/100)$$

A: Azúcar a emplear en 100kg de producto final

S: Sólidos solubles del producto final (65°Brix)

F: Contenido de fruta en el producto final

°Brix: Sólidos solubles (%) de la fruta

Pectina

1% respecto al peso del producto terminado

Ácido

Realizar una solución al 50% peso/volumen (ej. 500g de ácido seco por 1 litro de agua)

Proceso

Una vez realizada la formulación se procede a la cocción de la pulpa y la mitad del azúcar o jarabe, cuando comienza la ebullición se adiciona la otra mitad del azúcar, esto con la finalidad que se disuelva totalmente.

La adición del ácido y la pectina debe realizarse al final del proceso, cuidando diluir totalmente la pectina para evitar la formación de grumos.

Para determinar el punto final de cocción se debe medir por refractometría alcanzando los 65°Brix o por método casero de dejar caer en un vaso con agua una gota de mermelada, si esta llega compacta al fondo y se mantiene por unos segundos es el punto ideal. En este momento se adicionan los conservantes:

Benzoato de sodio o sorbato de potasio en porcentajes no superiores al 0.05% con respecto al peso final de la mermelada.

La mermelada se debe envasar a una temperatura no inferior a los 85°C para que el gel adquiera la consistencia deseada. Se voltean los frascos para esterilizar y eliminar el aire del cuello.

6.3.5 OBTENCION DE BOCADILLO DE LULO

Se prepara a partir de pulpa y azúcar en una relación 1:1, el pH óptimo debe estar en 3.6 que se debe ajustar con la adición de citrato de sodio para frutas ácidas y ácido cítrico para frutas no ácidas.

Proceso

Se mezcla el azúcar con la pulpa de igual manera que en la mermelada; el ajuste de pH a 3.6 se efectúa también cerca del final y los conservantes en igual proporción que en la mermelada.

El punto final se determina con el refractómetro en los 75°Brix como mínimo, o caseramente raspando el fondo con una cuchara de palo y formando un camino limpio de producto.