

GENERALIDADES SOBRE LAS CONSERVAS DE FRUTAS

GENERAL INFORMATION ON CANNED FRUITS

Ing. Loretta Brito Pérez¹, Departamento de Química, *Universidad de Matanzas*, loretta.brito@umcc.cu

M.Sc. Heydi L. Rivero Gutiérrez², Departamento de Química, *Universidad de Matanzas*

Ing. Eyllin Herrera Díaz³, Departamento de Química, *Universidad de Matanzas*

Ing. Delvis Ronald Cabrera Gonzales⁴, Departamento de Química, *Universidad de Matanzas*

Resumen

En el presente trabajo se realiza un análisis acerca de las tecnologías de las conservas de frutas a partir de la bibliografía especializada, con el propósito de exponer los fundamentos teóricos relacionados con el tema, abordando aspectos fundamentales. Las tareas más importantes en la tecnología de la conservación. Los métodos que se utilizan para la conservación. Los parámetros de calidad de las frutas que los mismos varían con las preferencias de los consumidores y están en dependencia de diferentes características y atributos del producto.

Palabras claves: conservas, tecnología, frutas.

Summary

In the present work an analysis about the technologies of fruit preserves is carried out from the specialized bibliography, with the purpose of exposing the theoretical foundations related to the subject, addressing fundamental aspects. The most important tasks in conservation technology. The methods that are used for conservation. The quality parameters of the fruits that they vary with consumer preferences and are dependent on different characteristics and attributes of the product.

Keywords: preserves, technology, fruits.

Los productos alimenticios de origen animal y vegetal (frutas, vegetales, carne, leche, pescado, entre otros) en condiciones naturales no pueden conservarse mucho tiempo porque suelen descomponerse. Decimos que un alimento se descompone cuando pierde sus características normales. Puede haber cambios en sus características organolépticas (olor, sabor, color). También puede haber cambios más profundos, llegando a la pérdida de su textura o ya directamente entrar en un proceso de putrefacción, haciendo que el producto en estado natural sea perjudicial a la salud del hombre o no apto para el consumo (Ibáñez, 2010)

En términos amplios, conservar un alimento significa preservarlo de la acción de los agentes físicos, biológicos y químicos, mediante diversos métodos y en un grado tal, que mantenga al máximo sus propiedades nutritivas y cualidades organolépticas típicas.

La conservación de productos alimenticios es extraordinariamente importante, pues permite mediante una adecuada planificación de áreas de cultivo, mantener la existencia de productos y suplir su carencia en épocas en que no pueden ser cosechadas (cambios de estaciones y alteraciones climáticas) (Acea, 2017).

La tecnología de la conservación estudia los métodos y procesos de la elaboración de frutas, vegetales, carnes, leche, pescado y huevos en productos duraderos aptos para el consumo. Por su esencia, la tecnología de la conservación es química, ya que en todos los casos mencionados son posibles o se producen determinados procesos químicos. La conservación pretende, en algunos casos, impedir el desarrollo de estos procesos para preservar la naturalidad de la materia prima, la asimilación y las cualidades nutritivas del producto terminado.

Las tareas fundamentales de la tecnología de la conservación son:

- Determinación del método de conservación empleando el medio más adecuado para la aplicación del escogido en la elaboración de las materias prima.
- Creación del esquema del proceso de producción y construcción de nuevas máquinas y aparatos para evitar el contacto de los trabajadores con las materias primas o productos terminados.
- Establecimiento sobre la base de análisis críticos, técnicos y económicos de las condiciones óptimas para cada nueva producción. La solución correcta de esta tarea conduce hacia el

ahorro de materia prima, trabajo y energía (petróleo y electricidad) por unidad de producto terminado; el mejoramiento de la calidad y el abaratamiento de este.

- Aumento del rendimiento en la producción que representa la relación entre la materia prima y la producción terminada expresada en tanto por ciento menor de 100 %; esto depende de la cantidad de desperdicios y de las pérdidas en la elaboración de las materias primas. Se deben disminuir los desperdicios y utilizar el resto en otras producciones para aumentar el rendimiento. Cuanto más se aproxima este al 100 % los desperdicios y las pérdidas son menores, por tanto, el rendimiento es mayor.

Después de que se demostraron científicamente las causas de la descomposición de los alimentos, se estudiaron las condiciones fundamentales para el desarrollo de microorganismos y las condiciones en que pueden almacenarse los productos alimenticios para evitar que sufran procesos físico-químicos. Además, se descubrieron los medios para destruir los microorganismos, previendo su acción sobre los alimentos o su actividad antes de la descomposición.

Los métodos para conservar los productos alimenticios deben permitir que las materias se conserven de la forma más parecida posible a su estado fresco. Estos se han creado sobre la base de los medios utilizados para eliminar las causas de la descomposición de las materias primas (el calor, el frío, las sustancias químicas, los distintos rayos, entre otros) que destruyen los microorganismos o impiden su actividad y desarrollo.

Según (Ibáñez, 2010) los métodos de conservación de alimentos que el hombre dispone, y en mayor o menor grado lo aplica a la industria, pueden agruparse en:

1. Métodos físicos

a) Acción de la temperatura	
Temperatura elevada (Uso del calor)	Temperatura baja (Uso del frío)
<ul style="list-style-type: none"> • Pasteurización • Esterilización • Tindalización 	<ul style="list-style-type: none"> • Refrigeración • Congelación

b) Eliminación de agua (Baja humedad)	
Deseccación (Uso del frío, del calor y vacío)	Concentración (Uso del calor o frío)
<ul style="list-style-type: none"> • Deseccación natural o al sol • Deseccación artificial o deshidratación • Deseccación mixta (deseccación y deshidratación) • Crio-deshidratación o liofilización (frío y vacío) • Pulverización o spray 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración por calor a presión ambiente • Concentración por calor al vacío • Concentración por congelación o crioconcentración

c) Filtración estéril o filtración esterilizante
<ul style="list-style-type: none"> • Irradiación • Rayos ultravioletas • Rayos infrarrojos • Rayos gamma

Fuente: (Ibáñez, 2010)

2. Medios químicos.

- ❖ Sustancias antisépticas, antifermentativas o inhibitoras del desarrollo microbiano: ácido bórico, ácido salicílico, ácido sórbico y sorbato de potasio, ácido benzoico y bensoato de sodio, anhídrido sulfuroso, anhídrido carbónico, ácido acético o vinagre, alcohol etílico y otros.
- ❖ Conservadores o preservadores naturales, que son también alimentos. Actúan sólo a concentraciones elevadas: Azúcar, cloruro de sodio (sal), grasas y aceites.

3. Métodos físico-químicos.

- ❖ Ahumado.
- ❖ Acción oligodinámica de metales nobles.

4. Microorganismos.

- ❖ Fermentación láctea y alcohólica.

❖ Antibióticos.

En el caso de los concentrados de frutas y hortalizas, el método que más se emplea es la concentración y, en ocasiones, la adición de conservantes químicos. La concentración de alimentos se puede llevar a cabo por varios métodos como son: la evaporación, la ósmosis inversa, la concentración por congelación y la ultrafiltración. Sin lugar a dudas, la evaporación resulta la técnica de concentración de alimentos más empleada, principalmente por razones económicas, aunque los demás métodos mencionados, por no utilizar altas temperaturas, brindan productos con menor afectación sensorial.

La concentración impide la actividad de los microorganismos que descomponen los productos. Los alimentos concentrados no presentan un medio favorable para el desarrollo de los microorganismos, porque en sus células se origina una alta presión osmótica que les impide realizar sus funciones vitales. Se elaboran las sustancias líquidas (leche, jugo o pulpa de frutas y vegetales) calentándolas hasta separar parte del agua que contienen.

En la práctica, a menudo se facilita la concentración agregando al producto desde 40 hasta 60% de azúcar. Se disminuye el tiempo de calentamiento y mejoran el contenido y el sabor del alimento.

Los métodos químicos se basan en la adición de algunas sustancias químicas (conservantes) a las materias primas para aniquilar o suprimir la actividad vital de los microorganismos. El medio químico utilizado debe frenar la actividad de los microorganismos sin afectar la materia prima ni perjudicar el organismo humano. Los conservantes químicos siempre son, en mayor o menor medida, perjudiciales a la salud (Acea, 2017).

El procesamiento de frutas y vegetales constituye una enorme industria mundial. Estas plantas utilizan varias operaciones unitarias, ya que los materiales a procesar son sólidos o semisólidos, sensibles a los procesos mecánicos y térmicos. Por otro lado, las industrias láctea, aceitera (comestible), de molienda y cervecera, se enfocan en grandes cantidades de menos productos, utilizando un menor número de operaciones unitarias estándar (Benites et al, 2016; Saravacos y Kostaropoulos, 2016).

En el caso particular de las industrias enfocadas en los frutales, se puede deducir que las principales operaciones unitarias que se llevan a cabo son:

- ❖ Lavado: Proceso mediante el cual la materia prima es limpiada mediante la utilización de agua como disolvente, cepillos como removedores y solución clorada como desinfectante.
- ❖ Pelado y cortado: Luego del lavado, se retira la cáscara de las frutas, y se cortan en trozos más pequeños para facilitar los procesos posteriores.
- ❖ Despulpado: Proceso por el cual se separará la pulpa de la fruta. Este se llevará a cabo en una máquina despulpadora o un molino triturador.
- ❖ Filtrado: Proceso por el cual la pulpa obtenida en el anterior proceso, pasará por un colador con la finalidad de separar del líquido algunos sólidos que hayan quedado. Generalmente el colador está integrado al propio molino.
- ❖ Cocción: El jugo será calentado hasta su ebullición y se irán añadiendo los insumos con el fin de obtener el producto.
- ❖ Envasado: El producto final se deposita en recipientes adecuados que permitan su preservación.

Los parámetros de calidad de las frutas varían con las preferencias de los consumidores y están en dependencia de diferentes características y atributos del producto (Guerrero et al, 2012).

Entre los parámetros que determinan la calidad interna de las frutas y vegetales se encuentran: el contenido total de sólidos solubles o Brix, la acidez activa (pH), la acidez valorable total, el contenido de humedad o sólidos totales (materia seca), la jugosidad y el índice de madurez.

Contenido total de sólidos solubles: La escala Brix se utiliza en el sector de alimentos, para medir la cantidad aproximada de azúcares en zumos de frutas, vino o líquidos procesados dentro de la industria agroalimentaria, ya que en realidad lo que se determina es el contenido de sólidos solubles totales.

Acidez activa – pH: Sirve para cuantificar la concentración de H⁺ existente en el zumo obtenido del licuado del fruto, que se puede considerar la acidez activa. Esto se puede relacionar con el contenido de ácidos presentes, la capacidad de proliferación microbiana en conservación (valores bajos permitirán una vida de anaquel más amplia) puesto que actuará a nivel biológico en el fruto como barrera fisiológica natural frente a la acción microbiana.

Acidez valorable total: Determina la concentración total de ácidos contenidos en un alimento, hortaliza o fruto. Se determina mediante una volumetría ácido-base (determina los ácidos solubles

como cítrico, málico, láctico, oxalacético, succínico, glicérico, fosfórico, clorhídrico, fumárico, galactourónico, glicérico y tartárico). Los ácidos influyen en el sabor de los alimentos (aspereza), el color, la estabilidad microbiana y en la calidad de conservación.

Contenido de humedad o sólidos totales (materia seca): La determinación del contenido de humedad en la industria agroalimentaria es un factor importante en la calidad de frutas y hortalizas ya sean frescas o procesadas, e influye decisivamente en la conservación y en el deterioro de los frutos. La determinación del contenido en materia seca es también muy importante a la hora de calcular los demás sustituyentes de frutas y hortalizas sobre materia seca, que es una base uniforme y menos variable que el peso fresco. Todas las frutas y hortalizas contienen agua como componente mayoritario, que oscila entre un 60 % y 96 %.

Jugosidad: Este parámetro informa acerca del contenido de zumo que tiene un determinado fruto.

Índice de madurez: Es un parámetro indirecto determinado a partir de la cuantificación del contenido total de sólidos solubles y la acidez valorable. Pero su importancia es grande ya que puede ser un indicativo bastante preciso para determinar la calidad organoléptica de frutos, es decir, conociendo su valor es posible estimar el sabor de un determinado fruto o cómo se aleja del mismo (Domene y Segura, 2014; Romero et al., 2018; Tifani, Nugroho y Purwanti, 2018).

Con las frutas se pueden elaborar distintos tipos de preparaciones tales como pulpas, néctares, compotas, jugos, mermeladas, concentrados y dulces. En este caso, se selecciona como producto de interés la mermelada, puesto que la preparación de la misma constituye un proceso tradicional, y autores como Coronado e Hilario (2001) y CANAINCA (2013) coinciden en afirmar que sigue siendo uno de los métodos más populares para la conservación de frutas.

La mermelada es un producto de consistencia semisólida o gelatinosa, obtenido por cocción o concentración de una o más frutas, concentrados, pulpas, jugos o sus mezclas, al que se ha adicionado azúcar u otros edulcorantes naturales. La fruta puede ir entera, en trozos, tiras o partículas finas, y deben estar dispersas uniformemente en todo el producto.

El hombre ha buscado diversos métodos para conservar los alimentos el mayor tiempo posible. La historia de la mermelada y de la confitería está ligada al descubrimiento y desarrollo de los diferentes tipos de edulcorante: la miel, la caña de azúcar y, posteriormente, la remolacha. La mermelada aparece con el descubrimiento del fuego, y el desarrollo de los primeros utensilios favoreció la

cocción de frutas con miel, el producto natural más edulcorante. Los pueblos de la Edad Antigua confitaban con miel frutas, flores o semillas y lo servían de postre. Tuvieron que pasar varios siglos para que, con la llegada de los árabes a la península ibérica, se introdujera en Europa el azúcar de caña y el algarrobo, con cuya semilla se realizó una harina que ayudaba a espesar. Así se comenzó a hacer la mermelada que hoy se conoce, y que poco ha cambiado con el paso de los años (Torres, 2007). No obstante, la industria de las mermeladas tiene un origen relativamente reciente, en virtud de que en sus inicios la mermelada solo se producía a nivel casero o artesanal. En los últimos años se ha manifestado un aumento de la población y la formación de grandes centros de consumo, situación que ha repercutido en el progreso de este tipo de industria. Por ello, en la actualidad se han desarrollado grandes plantas industriales, en las cuales se llevan a cabo procesos automatizados, que producen el volumen necesario para satisfacer la demanda interna de los países productores y la introducción del producto al mercado internacional (CANAINCA, 2013). Sin embargo, el excelente sabor de la mermelada casera aún supera al de las procedentes de producciones masivas (Coronado e Hilario, 2001).

Los criterios que determinan la calidad de la mermelada se dividen en tres grupos: los requisitos físicos, los físicos-químicos y los microbiológicos.

Requisitos físicos

- ❖ Aspecto: Homogéneo, libre de materias extrañas, así como de fragmentos macroscópicos de cáscaras y semillas. Libre de cristalización en la superficie. Se admite ligera sinéresis (superficie del producto ligeramente húmedo debido a la separación espontánea del líquido contenido en el interior de la masa de este).
- ❖ Textura: Pastosa y suave. No presentar gomosidad.
- ❖ Consistencia: El producto tendrá una consistencia tal que permita una adherencia razonable.
- ❖ Color: Brillante, característico de las frutas u hortalizas utilizadas o del color resultante de la combinación de frutas o de estas con hortalizas. El producto no tendrá oscurecimiento.
- ❖ Olor: Característico de las frutas u hortalizas utilizadas o de la mezcla de estas. El producto estará libre de olor a fruta pasada de madurez y olores extraños.
- ❖ Sabor: Característico de las frutas u hortalizas o mezclas empleadas y adecuadamente procesadas o de algún saborizante natural o artificial empleado.

Requisitos físico-químicos

- ❖ Contenido de sólidos solubles por lectura refractométrica a 20 °C: 73 % mínimo
- ❖ pH: 3,20 – 3,70

Requisitos microbiológicos

- ❖ El producto no contendrá ningún microorganismo capaz de desarrollarse en condiciones normales de almacenamiento, y estará exento de sustancias procedentes de microorganismos en cantidades tales que representen un peligro para la salud (NC 288: 2003).

Los parámetros de calidad que determinan a las frutas son: acidez (pH), contenido total de sólidos solubles, acidez valorable total, contenido de sólidos totales (materia seca), índice de madurez y jugosidad. Los criterios que determinan la calidad de la mermelada están dados por el tiempo de cocción de la misma y los contaminantes metálicos, así como por la calidad de las materias primas e insumos añadidos. Los procesos que más afectan a la materia prima durante el proceso de elaboración de mermeladas son los térmicos (precocción, cocción y pasteurización), por lo que deben seleccionarse adecuadamente.

Referencias bibliográficas

Acea, E. (2017). Tecnología de las conservas de frutas y vegetales. La Habana. 2da edición. Editorial Pueblo y Educación.

Benites, F., *et al.* (2016). Diseño de una línea de producción de mermelada de mango ciruelo para una comunidad agrícola. Facultad de Ingeniería, Universidad de Piura. Perú.

Coronado, M.; Hilario, R. (2001). Elaboración de mermeladas. Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales. Centro de Investigación, Educación y Desarrollo (CIED). Lima, Perú.

Díaz, R. (2009). Conservación de los alimentos. Editorial Félix Varela. La Habana.

Directorio de la Cámara Nacional de la Industria de Conservas Alimenticias, (CANAINCA). (2013). Mermeladas de frutas. Cámara Nacional de la Industria de Conservas Alimenticias. México.

Domene, M.A.; Segura, M. (2014). Parámetros de calidad interna de hortalizas y frutas en la industria agroalimentaria. Fichas de Transferencia No. 005. Negocio Agroalimentario y Cooperativo - Fundación Cajamar.

Guerrero, D. *et al.* (2012). Diseño de la línea producción de harina, puré y deshidratado a base de banano orgánico. Facultad de Ingeniería, Universidad de Piura. Piura, Perú.

Ibáñez, Z. (2010). Manual de conservación de frutas y hortalizas.

NC 288:2003. Mermeladas, confituras y jaleas - Especificaciones. Oficina Nacional de Normalización (ONN).

Romero, L.E. (2018). Evaluación de temperatura, pH, humedad, residuos sólidos orgánicos (frutas y verduras) y digesta de animales de camal en el proceso de compostaje. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.

Saravacos, G.; Kostaropoulos, E. (2016). Handbook of Food Processing Equipment. 2nd Edition. Switzerland: Springer. 775 p.

Tifani, K.T.; Nugroho, L.P.E.; Purwanti, N. (2018). Physicochemical and sensorial properties of durian jam prepared from fresh and frozen pulp of various durian cultivars. International Food Research Journal 25 (2): 826-834. Indonesia. Recuperado de: <http://www.ifrj.upm.edu.my>

Torres, G.E. (2007). Estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta procesadora de frutas amazónicas en el departamento del Putumayo. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Administrador de Empresas Agropecuarias. Universidad de La Salle, Bogotá D.C., Colombia.

Villanueva, S.J. (2016) Introducción a la Tecnología del Mango. CIATEJ. Tecnología Alimentaria. 1era Edición. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Jalisco, México.