

Métodos de conservación de alimentos

Introducción

La conservación surgió de la necesidad de los seres humanos de almacenar alimentos frescos para las épocas de escasez, en la actualidad estos métodos combinan diferentes técnicas que brindan variedad a partir de un solo alimento o que inclusive ofrecen productos con mejores características tanto sensoriales como nutritivas. Y según datos históricos "la conservación comercial de alimentos no se estableció hasta principios del siglo XIX, después de una serie de descubrimientos que permitieron sentar las bases científicas y técnicas para dicha conservación". (Casp-Abril. *Procesos de conservación de alimentos*. 2003, pp. 19).

A lo largo de la historia se han ido desarrollando más y mejores técnicas de conservación a partir de los conocimientos previos, así los iniciadores de la conservación moderna como Appert y Pasteur fueron los primeros en publicar métodos establecidos para la alargar la vida de anaquel de los productos alimenticios. En la actualidad se conocen bien las causas de deterioro de alimentos, y por ende se puede saber cuáles son las mejores técnicas para la conservación de los mismos, ya sean enzimas, microorganismos, reacciones químicas o agentes mecánicos, se tienen métodos establecidos para proceder ante cada una de las causas de alteración antes mencionadas y por lo tanto una manera de lograr inactivarlos, evitarlos o destruirlos.

Los métodos de conservación conocidos hasta ahora presentan una amplia gama de actuación sobre los diferentes tipos de alteración, generalmente se presta mayor atención a aquellas que tienen que ver con factores biológicos y químicos (microorganismos, enzimas, reacciones químicas). Además de que cada día se van desarrollando nuevos métodos que tienen menor afectación sobre las características deseables del alimento mientras actúan para brindar una mayor vida de anaquel, la parte contradictoria de esto es que al ser métodos muy novedosos poco se conoce sobre su nivel de afectación sobre el organismo humano.

Clasificación de los métodos de conservación de alimentos

Mapa conceptual



Métodos biológicos

Conservación por fermentación

La fermentación implica el uso de microorganismos para realizar transformaciones de materia orgánica, catalizadas por enzimas. Productos tales como; pan, cerveza, vino, quesos entre otros provienen de este tipo de conservación que, como se puede ver, además de otorgar mayor vida de anaquel ayuda a obtener productos con características sensoriales muy distintas a la materia prima original y también le confiere mejores características digestivas y nutricionales.

Los microorganismos más utilizados para lograr las fermentaciones incluyen:

- **Levaduras.** Tienen una temperatura normal de cultivo de entre 20 y 35°C, aunque no es la óptima, crecen con Aw de 0.99 o superior, en su mayoría su metabolito es el alcohol siendo las más sobresalientes las de los géneros; *Schizosaccharomyces*, *Saccharomyces* y *Brettanomyces*.
- **Bacterias.** Entre ellas podemos encontrar lácticas y acéticas; las primeras son Gram +, anaerobias facultativas, que se caracterizan por realizar una gran producción de ácido láctico sus principales exponentes son *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc* y *Pediococcus*. En tanto las segundas se caracterizan por su gran capacidad de oxidar el etanol a ácido acético, son aerobias estrictas y Gram -, sus principales exponentes son las especies del genero *Acetobacter* entre ellas están: *Aceti*, *Soboxydans* y *Oxydans*.
- **Mohos.** Debido a sus actividades bioquímicas son capaces de producir biodegradaciones, biosíntesis o bioconversiones, transformando sustratos de escaso valor alimenticio y poco atractivos en alimentos ricos en elementos asimilables de agradable sabor y aroma. Los mohos tienen su mayor campo de aplicación dentro de la industria quesera siendo los más interesantes

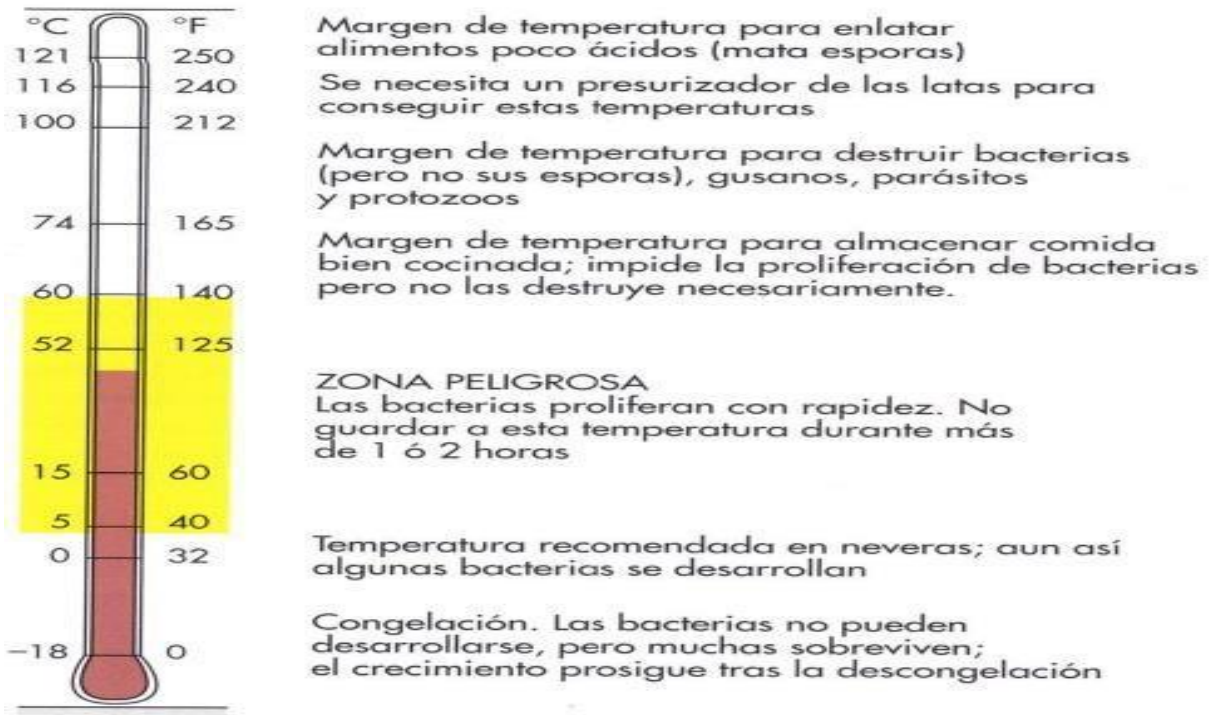
aquellos llamados mohos blancos -*Penicillium camemberti*, *P. candidum* y *P. caseicolum*- utilizados para la fabricación de quesos enmohecidos superficialmente. Y los mohos azules -*P. roqueforti*- utilizados para inocular toda la masa.

Conservación por calor

Una de las tecnologías que se utiliza mayormente en la industria alimentaria es la aplicación de altas temperaturas, es decir, calor.

Los parámetros más destacados y determinantes para la conservación de alimentos son el tiempo que se mantienen y las temperaturas que alcanzan, pues de ellos dependerá la calidad final del producto que se presente al consumidor.

En la siguiente figura se puede apreciar la acción de los diferentes rangos de temperaturas sobre las bacterias.



Se debe considerar que para cada tipo de tratamiento térmico se debe tomar en cuenta que tipo de microbiota contiene así como el tiempo de tratamiento y la temperatura del mismo.

Dependiendo del rango de temperatura y tiempo de tratamiento se ha separado la conservación por calor.

Pasteurización

La pasteurización se define como el "tratamiento térmico al que se someten los productos, consistente en una adecuada relación de temperatura y tiempo que garantice la destrucción de organismos patógenos y la inactivación de enzimas de algunos alimentos". (NOM-185-SSA1-2002)

Esta se efectúa a temperaturas de 60 a 80°C, su objetivo es la destrucción selectiva de microorganismos patógenos (algunas bacterias, mohos y variedades de levaduras) presentes en los alimentos, así como controlar la actividad de enzimas y provocando mínima afectación en la composición nutritiva y las características del alimento.

Además de las combinaciones tiempo-temperatura mencionadas al principio de este capítulo, otro factor importante a considerar en la pasteurización es que en alimentos perecederos con un grado de acidez bajo, como la leche; el proceso está orientado a eliminar las bacterias patógenas y la disminución de microbiota. Por otro lado, en "alimentos con un pH ácido, como jugos de frutas cítricos, vinos, cervezas, entre otros, se busca eliminar microorganismos que causan la modificación e inactivación enzimática, lo cual puede ser un riesgo". (Bello Gutiérrez, José, Ciencia bromatológica, pp. 427.)

A pesar de que este método es muy útil no es definitivo por lo cual muchas veces debe complementarse con otros métodos de conservación como son refrigeración o congelación.

Escaldado

"Tratamiento térmico de corta duración y a temperatura moderada. Generalmente consiste en mantener el producto algunos minutos a una temperatura próxima de 95 a 100°C." (Casp-Abril. *Procesos de conservación de alimentos*. 2003, pp. 185).

El escaldado no se reconoce como un método de conservación en sí, más bien es una operación previa de mucha importancia en los procesos de conservación por calor de productos envasados, ya que este ayuda a la eliminación de los gases ocluidos en los tejidos de los productos.

Esterilización

Se entiende por esterilización "tratamiento térmico aplicado al producto para la destrucción de todos los microorganismos viables de importancia en la salud pública y aquellos capaces de reproducirse en el alimento bajo condiciones normales de almacenamiento y distribución, sin la condición de refrigeración". (NOM-130-SSA11995).

La salud pública se garantiza con un tratamiento que consiga 12 reducciones decimales para el *Clostridium botulinum*, lo cual obliga a trabajar a temperaturas superiores a los 100°C, para reducir el tiempo de proceso. Otro de los objetivos que maneja la esterilización es la estabilidad a temperatura ambiente lo cual exige que el tratamiento se ajuste a la bacteria esporulada mas termorresistente y a la temperatura de almacenamiento del alimento, posterior a ser sometido a tratamiento.

Debido a las temperaturas empleadas para este método se tiene un mayor impacto sobre las características del alimento que con el resto de los tratamientos térmicos por lo cual la combinación tiempo-temperatura de esterilización debe ajustarse de acuerdo al efecto de cocción del alimento. Además, implica mayores costos debido a la mayor energía que se debe emplear en el proceso.

Cocción

Se refiere a la preparación del alimento mediante calor para producir en este, una serie de cambios en su textura, color, composición (sabor, digestibilidad, calidad nutricional, etc.) al mismo tiempo que se genera una reducción sobre la carga microbiana y la actividad enzimática.

Los procesos de cocción a diferencia de los otros tratamientos térmicos se llevan a cabo a temperaturas moderadas por periodos de tiempo relativamente largos, ya que los procesos a alta temperatura por corto tiempo tienen un efecto muy limitado sobre las características que se desean modificar mediante este tratamiento.

Conservación a bajas temperaturas

El empleo de bajas temperaturas en la conservación de alimentos pretende extender su vida útil por medio de la inhibición o ralentización de las reacciones de degradación (químicas, enzimáticas) y el crecimiento microbiano.

Refrigeración

Es un método de conservación físico que consiste en bajar la temperatura de los alimentos de -1 a 8°C. Esto logra la ralentización del crecimiento microbiano, de las reacciones químicas y enzimáticas, además de que a diferencia de los métodos de conservación por calor este conserva mucho mejor las características sensoriales del alimento. Concretamente se puede entender que la refrigeración es la absorción del calor para retardar su efecto y que comience el proceso de descomposición de los alimentos, debido a que el calor acelera el crecimiento y desarrollo de diversas bacterias, y el frío detiene dicho proceso.

Congelación

A diferencia de la refrigeración, que solo actúa sobre el calor superficial, la congelación actúa también sobre el calor latente del producto. Se puede entender que el principal objetivo de la congelación es preservar el producto en condiciones naturales, sin agregar algún conservador. Sin embargo, al igual que en el método anterior esta solo inhibe el crecimiento de microorganismos, no puede eliminar toda la microbiota del alimento a excepción de los mesófilos y termófilos aunque los psicrófilos siguen con vida en el alimento.

Otro de los factores que tienen que cuidarse durante la congelación es la formación de cristales de hielo pues si estos toman una forma inadecuada (agujas provocadas por una congelación lenta) puede dañar los tejidos del alimento, lo ideal es lograr una congelación rápida para obtener cristales redondos y pequeños que ocasionen un mínimo daño al producto.

Además de cuidar la velocidad a la que se congela el producto es prudente también prestar gran atención a la de descongelación, esta debe ser lenta para evitar efectos indeseables en el alimento, como lo son la sangría en las carnes y la fuga en las frutas, estas condiciones se deben principalmente a la pérdida de agua de los tejidos causando detrimento en la calidad de los tejidos del alimento.

Conservación por reducción del contenido de agua

Secado

Es el método más antiguo de conservación, consiste en la eliminación del agua de los alimentos por medio de la evaporación. Gracias a esta pérdida el alimento aumenta significativamente su vida de anaquel y reduce hasta quince veces su peso original lo cual se refleja en una reducción de los costos de transporte y almacenamiento.

La conservación se consigue debido a que se reduce la A_w a niveles en los cuales se disminuye y bloquea el crecimiento de microorganismos, inhibiendo de igual forma, la presencia de reacciones químicas y bioquímicas, por lo tanto, aumenta la estabilidad del alimento.

El secado se realiza mediante dos mecanismos: por una evaporación del agua que contiene el alimento y por la eliminación del vapor de agua que se forma. La deshidratación del alimento se puede realizar de forma parcial o total, depende de su finalidad. Para obtener un alimento de calidad, es indispensable cuidar la velocidad con que se realiza el secado, esta velocidad depende de los siguientes factores:

- **Temperatura.** Depende del alimento, superficie del alimento a desecar, y sequedad del aire, ya que entre menor sea la humedad del aire que rodea al alimento, mayor será la velocidad de secado.
- **Velocidad del movimiento del aire.** A mayor velocidad de flujo del aire en torno al alimento, la velocidad de secado aumentará.
- **Presión atmosférica.** Si esta disminuye ocasiona que disminuya el punto de evaporación del agua del alimento.

Concentración

Disminución de la actividad de agua sin llegar al secado, la concentración brinda alimentos líquidos mientras que del secado se obtienen productos sólidos o semisólidos.

Los alimentos se concentran para proporcionarles un aumento en la vida de anaquel o incrementar su valor, además de que puede significar una reducción de costos de transporte, siempre y cuando el producto final pueda obtenerse por restitución del agua hasta su nivel inicial.

Aunque existen diversas técnicas para concentrar líquidos, la evaporación es la técnica más utilizada.

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios de la Secretaría de Salud, se definen los concentrados dependiendo del alimento que se emplea:

- **Concentrado artificial:** Producto que contiene sustancias aromáticas artificiales, que puede estar adicionado de sustancias aromáticas naturales, jugos de frutas y aditivos.
- **Concentrado artificial con jugo de fruta:** Producto que corresponde por su composición a los concentrados artificiales, pero que contiene por lo menos 50% del jugo o pulpa del fruto o la cantidad equivalente de la fruta o jugo concentrado.

- **Concentrado de aceite esencial con jugo de fruta:** Aceite esencial que contiene no menos de 50% del jugo o pulpa de la fruta correspondiente o su equivalente del jugo concentrado, pudiendo estar adicionado de aditivos con excepción de sustancias aromáticas sintéticas artificiales.
- **Concentrado de frutas:** Producto que contiene 90% del jugo o pulpa de la fruta correspondiente o del equivalente de la pulpa o jugo concentrado, que puede estar adicionado de colorantes, emulsivos u otros aditivos, con excepción de sustancias aromáticas artificiales.
- **Concentrado no natural de aceites esenciales:** Producto obtenido de los aceites esenciales naturales, que puede estar adicionado de jugos de frutas y otros aditivos, con excepción de sustancias aromáticas artificiales. *(Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, Secretaría de Salud).*

Métodos físicos

Atmósferas modificadas

Se logra empleando gases que el ser humano utiliza en el proceso de respiración, pero en condiciones controladas. El aire que está en contacto con el alimento se enriquece con gases como nitrógeno (N₂), oxígeno (O₂) y dióxido de carbono CO₂, lo cual modifica el medio para hacerlo más favorable para la conservación del mismo.

Tecnologías emergentes de conservación

Altas presiones

Consiste en someter al alimento a presiones comprendidas entre los 4,000 y los 9,000 bar. A estas presiones se inactivan bacterias y algunas enzimas sin tener

afectación de sabor ni flavor del alimento. La conservación es uniforme puesto que la presión actúa sobre todo el alimento.

Este método reemplaza la utilización de químicos y en algunos casos, a los procedimientos térmicos tradicionales. El método de alta presión presenta muchas posibilidades de crecimiento y desarrollo, ya que a diferencia de otros métodos, éste no se limita a la conservación de los alimentos, sino que se amplía para maximizar sus cualidades gustativas, así como de composición y forma física.

Campos eléctricos pulsantes de alta intensidad

"El tratamiento mediante pulsos eléctricos de alto voltaje hace uso de la electricidad como fuente energética. El campo eléctrico es aplicado al alimento en forma de pulsos de decenas de miles de voltios, pero extremadamente breves de milisegundos". (Bello Gutiérrez, José, Ciencia bromatológica, p. 449).

Los campos eléctricos pueden inactivar m.o y enzimas, pero solo cuando se sobrepasa cierta intensidad del campo eléctrico. Se basa en la teoría de la ruptura dieléctrica, los campos inducen una diferencia de potencial entre las membranas de las células, lo cual aumenta su permeabilidad., esta reacción depende del tipo de microorganismo, es decir no es aplicable a todos, además de otros factores como son la temperatura, el pH y la fuerza iónica del alimento.

Pulsos luminosos

Emplea luz blanca de ancho espectro. Se aplica principalmente a la esterilización o reducción de población microbiana de la superficie de los materiales de envasado y de proceso de alimentos, así como de otras muchas superficies. Los costos de los equipos son elevados, aunque el proceso en sí no es costoso, y además daña menos al ambiente. El producto debe ser transparente para que la luz penetre su superficie.

Irradiación

La irradiación es una técnica que potencializa la oportunidad de pasteurizar alimentos que se encuentran en estado de congelación. Esta ofrece una gran oportunidad de reemplazar ciertos conservadores químicos que se pueden considerar riesgosos.

Esta técnica emplea rayos gamma, que son extremadamente eficientes para eliminar microorganismos. Sin embargo, su nivel de afectación sobre los consumidores ha sido muy cuestionado.

Bibliografía

- Aguilar J. (2012). *Métodos de conservación de alimentos*. (Primera edición). México: Red Tercer Milenio.
- NOM-130-SSA1-1995
- NOM-185-SSA1-2002