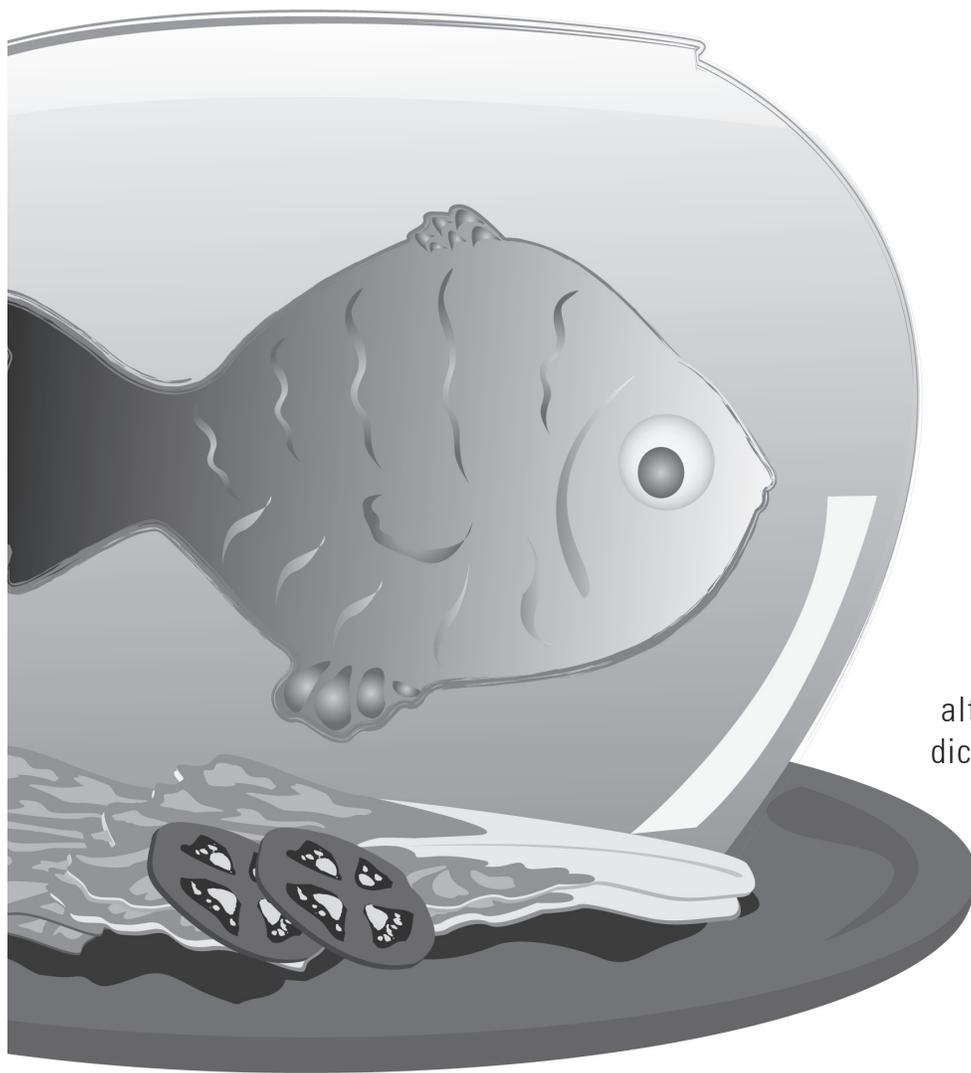


Métodos Alternativos de Conservación de Alimentos para Aumentar la Vida Útil de Productos Marinos

I.B.Q. Ernesto Rocha López*
Dr. Hugo Minor Pérez**

Palabras clave:

Conservación de alimentos, actividad endógena, proteólisis, inhibidores enzimáticos.



La conservación de los alimentos es una batalla constante contra los microorganismos que alteran o hacen inseguros a dichos productos. A pesar de las tecnologías disponibles, la industria de alimentos investiga cada vez con mayor intensidad, a fin de modificar, o incluso sustituir, las técnicas de conservación tradicionales por nuevas tecnologías (Devlieghere y col., 2004). Su aplicación pretende dar respuesta al incremento de la demanda, por parte de los consumidores, de alimentos con aromas parecidos a los frescos o naturales, más nutritivos y fáciles de manipular.

Acerca de los autores...

* Estudiante de Maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica del TESE.
** Docente-Investigador de la División de Ingeniería Química y Bioquímica del TESE.

Esto tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes (deterioro de materias primas y productos elaborados antes de su comercialización, pérdida de la imagen de marca, etcétera) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo). Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos (Ottley y Cleveland, 2000).

De esta manera, la tecnología, pretende ofrecer una mayor y mejor conservación de los alimentos. Con toda probabilidad, en los próximos años se van a conseguir nuevos alimentos que procederán de tratamientos innovadores y que conseguirán que los productos frescos posean una mayor vida comercial y un mejor valor nutritivo.

Desde tiempos ancestrales, la humanidad ha buscado conservar sus alimentos por más tiempo, probando técnicas rudimentarias como el salado o el secado. Ante el acelerado avance científico, se han desarrollado métodos de conservación más sofisticados aplicando diversos factores de conservación, como la temperatura, la actividad del agua, el pH o la adición de conservadores (Tabla 1). Sin embargo, al emplear cada uno de ellos por separado y en magnitudes elevadas, se puede provocar un daño considerable al producto al perder parte de sus propiedades sensoriales y nutricionales. Es por ello que han surgido los denominados alimentos mínimamente procesados, en los

cuales se aplican en forma combinada los factores de conservación convencionales.

Así, la necesidad de incrementar la vida útil de alimentos altamente perecederos como los productos marinos, dio origen a novedosas alternativas. Las tecnologías de conservación generan interés, ya que plantean la posibilidad de reducir el crecimiento de flora y fauna patógena y de descomposición, además de reducir la actividad enzimática, sin afectar las características originales de los alimentos (Ottley y Cleveland, 2000).

Para alimentos como el pescado o el calamar, que tienen una alta actividad enzimática endógena, la cual acelera su proceso de descomposición, resulta interesante estudiar el efecto de inhibidores enzimáticos naturales, de diferentes orígenes, como las leguminosas. De esta forma, podría alargarse la vida útil del producto sin afectar notoriamente sus características organolépticas.

Desde este enfoque, el estudio de la conservación de alimentos de alto valor nutricional y bajo costo, adquiere una mayor relevancia. El pescado, por su relativo bajo costo, es un alimento muy importante, particularmente en países en vías de desarrollo o subdesarrollados, donde representa una de las principales fuentes proteicas, debido a su elevado contenido de aminoácidos esenciales. Contiene de ocho a nueve aminoácidos esenciales (como la lisina, la isoleucina, la treonina, y la valina).

El calamar es un producto de alto valor nutritivo, del que puede aprovecharse un 75% de partes comestibles. Contiene proteínas como la albúmina, vitaminas del complejo B y minerales como el fósforo. En México existen 18 especies de calamares (Figura 1).



Figura 1. Calamar gigante (*Dosidicus gigas*).

Estos alimentos tiene una alta actividad enzimática, la cual actúa disminuyendo el tiempo de conservación, es decir, las fibras del manto de calamar poseen enzimas de tipo proteolítico, las catepsinas y las calpainas. Ambos sistemas proteolíticos utilizan como sustrato las proteínas miofibrilares, las cuales dan estructura, forma y firmeza al músculo.

En productos como el surimi de pescado, se lleva a cabo el control de la proteólisis de la miosina adicionando inhibidores de proteasas del suero de bovino, clara de huevo, extractos de papa o arroz y concentrado de suero queso (An y col., 1996; García-Carreño, 1996). Sin embargo, se han buscado otras fuentes naturales de inhibidores enzimáticos, como las leguminosas. Éstas contienen inhibidores serín-proteasas, pertenecientes a la familia de los inhibidores de Kunitz y específicamente para tripsina (peso molecular de 21 Kda) y los de la familia de Bowman-Birk, que inhibe a la tripsina y a la quimiotripsina (peso molecular de 8.3 Kda).

Los inhibidores de tripsina se han encontrado sobre todo en las leguminosas del género de *Phaseolus*, como la soya o las habas. También se han hallado en dichos vegetales inhibidores de quimiotripsina (Linder, 1978). Sánchez y col. (1998) descubrieron que la alubia y el garbanzo inhibieron aproximadamente el 50% de la actividad proteolítica en pescado (surimi de lenguado y croca) al añadirlos en proporciones (3:1 v/v) de inhibidor de leguminosa y carne de calamar, respectivamente.

En tanto que con la soya, Romero y Cruz (2006) encontraron que la actividad proteolítica del calamar se redujo en un 66.54% y con el garbanzo disminuyó en un 15.82%, al añadirlos en proporciones de 25% de inhibidor de leguminosas y 75% de extracto de calamar.

Las leguminosas son un grupo de plantas muy numeroso, que incluye unas 17,000 especies; anteriormente se les consideraba como una única familia, pero en la actualidad se les identifica en el orden de las Fabales. Las leguminosas tienen una gran importancia desde el punto de vista económico, ya que incluyen muchas especies que se utilizan como alimento. Las leguminosas, por su reducido costo, son también alimentos muy importantes, sobre todo en países en vías de desarrollo. Adicionalmente, las leguminosas aportan carbohidratos complejos, especialmente almidón, fibra, vitaminas pertenecientes al grupo B, minerales como potasio, fósforo, magnesio, zinc y en especial hierro y calcio. Se caracterizan por tener un contenido proteico alto, el cual varía entre 17% y 50% predominando las globulinas que constituyen del 50% al 80% de la proteína total.

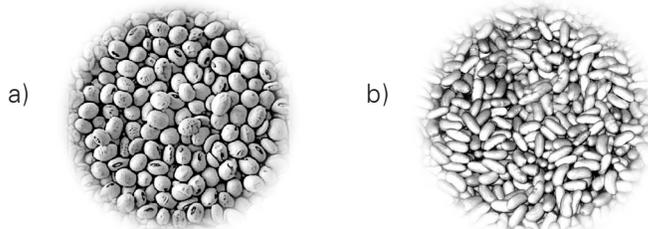


Figura 2. Leguminosas: a) Soja; b) Alubia

Tabla 1. Métodos de conservación de alimentos.

Método de conservación	Descripción
Refrigeración	Gracias al descenso de la temperatura se reduce la velocidad de las reacciones químicas y disminuye la actividad en el producto.
Escaldado	Se emplea como paso previo para congelar microorganismos. Este es un tratamiento térmico el cual somete a un alimento a una temperatura cercana a los 95°C durante unos minutos. Los medios que se emplean para ello son el agua caliente y vapor de agua.
Congelación	Se aplican temperaturas inferiores a 0 °C y parte del agua del alimento se convierte en hielo.
Ultra congelación	Se desciende rápidamente la temperatura del alimento mediante aire frío, contacto con placas frías, inmersión en líquidos a muy baja temperatura, etcétera.
Pasteurización	La aplicación de calor durante un tiempo (que varía de un alimento a otro) inactiva los gérmenes.
Esterilización	Libera los alimentos de gérmenes y esporas. Se aplica en el producto una temperatura cercana a los 115 °C.
Envasado al vacío	Es un método de conservación que consiste en la extracción del aire que rodea al alimento.

Conclusiones

En los últimos años ha surgido la necesidad de generar nuevas y mejores tecnologías de conservación de alimentos, debido entre otras razones, a que se estima que la población mundial alcanzará en el año 2010 una cifra de 7 mil millones de habitantes y en el 2025 de 8 mil millones (Prada y col., 2003).

El mejoramiento de la calidad de vida de la población aumentará en gran medida la demanda de alimentos, por ese motivo se busca arduamente productos nuevos, que contengan una mayor calidad nutricional y que sean conservados en la forma más natural posible.

La utilización de leguminosas como agentes de conservación de alimentos es de gran importancia en la industria alimenticia marina. Un ejemplo de ello, es la aplicación de inhibidores enzimáticos de soya, garbanzo y alubia, utilizados en el músculo de calamar y pescado.

El calamar y el pescado presentan una alta actividad enzimática, debido a la gran cantidad y variedad de enzimas endógenas presentes en el músculo de estas especies. Una alternativa para reducir esta actividad y aumentar la vida útil del producto, es el empleo de inhibidores enzimáticos naturales, los cuales pueden ser obtenidos a partir de leguminosas como el garbanzo, soya y alubia.

Bibliografía...

- AN H., Margo Y. P. and Seymour A. T. (1996). "Roles of food Science and Technology". *Ciencia y Tecnología de Alimentos*.7:321-326.
- DEVLIEGHERE F., Vermeiren L. and Debevere J. (2004). Review. "New preservation Technologies: Possibilities and limitations". *International Dairy Journal*, Elsevier 14: 273-285.
- GARCÍA-CARREÑO F. L. (1996). "Proteinase Inhibitors". *Trends in Food Science and Technology* 7:197-203.
- LINDER E. (1978). *Toxicología de los Alimentos*. Zaragoza, España, Edit. Acribia, Pág. 4-9.
- OTTLEY T. and Cleveland J. (2000). "Bacteriocins: safe, natural antimicrobials for food preservation". *Int. J. Food Microbiology*.7:1-20.
- PRADA E. G., Soto A. and Herrán O. F. (2000-2003). "Consumo de leguminosas en el departamento de Santander, Colombia". *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* ISSN 2:13-21, 0004-0622.
- ROMERO A. C. and Cruz D. M. (2006). Tesis de Maestría. "Propiedades bioquímicas y actividad antimicrobiana de la bacteriocina de *Lactobacillus buchneri* y el efecto de los inhibidores enzimáticos de soya y garbanzo en la actividad de las enzimas endógenas del extracto de calamar". México.
- SÁNCHEZ A., Ramírez J. and Morales A. (1998). "Detección de inhibidores de proteasas en extractos de leguminosas y su efecto sobre proteasas endógenas del músculo de calamar". *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 2:12-19, UAT-México.
- WILSON. H. R. Rothen., AC. (1989). *Producción y cosecha de leguminosas*, 2ª edición, España, Editorial CECSA, Pág. 234-345.