

Elaboración y análisis de conserva de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) empleando como solución de cubierta pulpa de aceitunas (*Olea europaea*) y envasado en latas sanitarias.

Elaboration and analysis of preserved giant squid (*Dosidicus gigas*) using as a cover solution olives pulp (*Olea europaea*) and packaging in sanitary cans

A. Ygnacio¹

Resumen

La investigación fue de carácter experimental y estuvo orientado a determinar los parámetros óptimos para la elaboración de conserva de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) empleando como solución de cubierta salsa de aceituna (*Olea europaea*), para el envasado y conservación se utilizó latas sanitarias. Se trabajó con calamar gigante comúnmente conocido en el Perú como pota, se utilizó como solución de cubierta salsa de aceituna negra, al 2.2% de porcentaje final de sal; las concentraciones de pulpa de aceituna para la solución de cubierta fueron 15%, 20% y 25%, el proceso de esterilizado de las conservas se realizó en autoclave a una temperatura constante de 120°C. en la retorta y tiempos de trabajo de 35, 40 y 45 minutos, el producto se enfrió en la autoclave hasta una temperatura de 45°C, el producto se almacenó en condiciones moderadas de luz a temperatura ambiente (25°C) y temperatura de incubación (37°C) durante 90 días para su posterior análisis organoléptico, fisicoquímico y microbiológico. Como el mejor resultado de la investigación se obtuvo el tratamiento térmico de 120°C por 40 minutos de tiempo de trabajo, la concentración de pulpa de aceituna que mejor aceptación tuvo por los panelistas fue al 20%. Según los resultados microbiológicos los productos obtenidos son inocuos y aptos para el consumo humano.

Palabras clave: Elaboración y análisis de conserva, calamar gigante, solución de cubierta, aceitunas y envasado en latas sanitarias.

Abstract

The research was experimental and was oriented to determine the optimal parameters for the elaboration of giant squid (*Dosidicus gigas*), using as an olive sauce cover solution, for the packaging and preservation of sanitary cans. It was worked with giant squid commonly known as pota in Peru, it was used as a cover solution sauce of black olives at 2.2% of final percentage of salt; The olive pulp concentrations for the olive sauce cover solution were 15%, 20% and 25% olive pulp, the sterilization process of the preserves was autoclaved at a constant temperature of 120 ° C. in the retort and working times of 35, 40 and 45 minutes, to a temperature of 45 ° C, the product was stored under moderate light conditions at room temperature (23 to 25 ° C) and incubation temperature (37 ° C) for 90 days for its Subsequent organoleptic, physicochemical and microbiological analysis. As the best result of the research was the heat treatment of 120 ° C for 40 minutes of working time, the concentration of olive pulp that the best acceptance had by the panelists was 20%. According to the microbiological results, the obtained products are innocuous fit for the human consumption.

Keywords: Elaboration and analysis of canned, giant squid, cover solution, olives and packaging in sanitary cans.

¹ Dr. e Ing. en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional de Frontera. Sullana-Perú. aygnacio@unfs.edu.pe

Introducción

A medida que ha pasado los años, el hombre ha buscado alternativas alimentarias en las que se elaboren alimentos que sean prácticos, agradables e inoocuos para su consumo, además de buscar que sean nutritivos. Los recursos hidrobiológicos en general presentan un contenido calórico bajo, son buena fuente de proteínas de alto valor biológico, aportan vitaminas tanto hidrosolubles como liposolubles, así como minerales. Además, muchas especies son ricas en ácidos grasos poliinsaturados (Omega 3), cuyo beneficio para la salud cada vez es más relevante. (IMARPE-ITP, 1996).

En el Perú el calamar gigante (*Dosidicus gigas*) conocida como pota, es uno de los principales productos hidrobiológicos de gran consumo por la clase popular y es uno de los principales productos de exportación, debido a su bajo precio, rico en nutrientes sobre todo en proteínas, bajo en grasas, es sencilla de preparar y ofrece múltiples posibilidades gastronómicas. (IMARPE-ITP, 1996).

También se le conoce al calamar gigante (*Dosidicus gigas*) como pota, jibia o calamar volador, es una especie habitual del Pacífico, encontrándose desde las costas de los Estados Unidos hasta las costas de Chile, siendo las costas de mayor aglomeración las de Perú y México. Tiene un cuerpo en forma cilíndrica al que se le llama manto, el cual cumple la función de envolver y proteger los órganos internos, teniendo en un extremo las aletas, miembro que en el extremo opuesto se encuentran la cabeza, boca, tentáculos y brazos (Chumacero, 2016)

Kaplinshy (2010), menciona que la pota es algo más ruda que el calamar, pero también más grande y barato. Dentro de la denominación de pota, encontramos varias especies, como la pota común, la pota voladora, la pota costera, la pota del Pacífico o la pota argentina. La pota es una buena fuente de proteínas de alto valor biológico ya que contiene todos los aminoácidos esenciales.

Según la FAO (2012), menciona que la población mundial necesita disponer de más alimentos proteicos, con alta calidad biológica, los cuales se pueden suplir con fuentes de origen animal o de hidrobiológicos, en el cual existen muchos recursos que pueden ser aprovechados masivamente aportando proteínas a bajo costo y de alta digestibilidad como es el caso del calamar gigante o pota, también menciona que la población mundial es de 7 billones de habitantes y que para el año 2050 la tierra albergará 9 billones de habitantes, la cual ejercerá una elevada presión sobre los recursos naturales, así también aumentar en grandes cantidades de alimentos.

Así mismo, este organismo indica que las estadísticas nos muestran que el abastecimiento de productos del mar no aumenta desde la década de los noventa. En el año 2002 se capturaron 91 millones de toneladas, mientras que para el año 2008 la captura fue de 8.7 millones de toneladas, en este sentido urge la necesidad de aprovechar al máximo los recursos pesqueros y dinamizar los productos alternativos con la aplicación de valor agregado para el consumo humano.

Con el desarrollo de la investigación se obtuvo una nueva alternativa de presentación y conservación de la pota en salsa de aceituna y envasada en latas sanitarias, Huarcaya (2014), indica que la aceituna, es el fruto del árbol de olivo (*Olea europaea*); de color inicialmente verde y a medida que va madurando se torna púrpura y negro, estos tonos oscuros se deben al contenido de antocianinas, así mismo menciona que la aceituna tiene un alto valor nutritivo. Posee todos los aminoácidos esenciales en una proporción ideal, aunque su contenido en proteína es bajo, su nivel de fibra hace que sea muy digestiva. Las

aceitunas de mesa contribuyen a cubrir las CDR (Cantidad Diaria Recomendada) de fibra, que son 30 gramos. Tiene 20% de grasa. El ácido graso más abundante es el oleico: 82%, seguido del palmítico: 13%, linoleico (Omega- 6): 5%, esteárico: 3%, linolénico (Omega-3): 1%, y palmitoleico: 1%, dependiendo de la madurez de la aceituna.

En cuanto a las vitaminas, la aceituna de mesa aporta pequeñas cantidades de vitaminas del grupo B y liposolubles como la provitamina A y la E, siendo estas dos últimas de acción antioxidante (Meléndez, 2010).

El tratamiento térmico constituye uno de los métodos más importantes de conservación de alimentos, no sólo por los efectos deseables que se obtienen sobre su calidad, sino también por su efecto conservador al destruir enzimas, parásitos y microorganismos (Fellows, 2007).

La esterilización térmica comercial es aquella operación unitaria en que los alimentos son calentados a una temperatura suficientemente elevada y durante un tiempo suficientemente largo como para destruir en lo mismo la actividad microbiana y enzimática (Sielaff, 2000).

Según Jiménez (2007), la esterilización es el proceso que destruye todas las formas de vida de microorganismos patógenos o no patógenos en los alimentos y así se mantiene envasado el producto y la calidad sanitaria se conserva.

En el ámbito industrial alimentario se considera como esterilización al proceso por el que se destruyen o inactivan la casi totalidad de la flora microbiana, sometiendo a los alimentos a temperaturas variables, en función del tiempo de tratamiento, de forma que no sufran los alimentos modificaciones esenciales en su composición y se asegure su conservación por largos periodos de tiempos (Rees y Bettison 1994).

Según Jay (2005), los alimentos de baja acidez (pH mayor de 4.5) y las bacterias esporógenas son las más importantes desde el punto de vista de la esterilización. Según Heinz (2002), los barnices y recubrimientos juegan un papel importante en la protección del envase metálico, o frente al producto y viceversa, y en la mejora de la apariencia del envase respecto al consumidor, el uso de los recubrimientos interiores está ampliamente extendido en el mundo del envase metálico, dadas diversas exigencias como son: sanitarias porque es necesario evitar el contacto directo del alimento con el material de envase, económicas porque la utilización de barnices ejerce un efecto protector frente al ataque de los alimentos, por lo que se puede reducir el espesor de estaño en la hojalata, con el ahorro económico que esto supone y comercial porque debe tener buena apariencia para el consumidor.

El principal recubrimiento que se emplea en la industria alimentaria es el de tipo epoxifenólico que son diseñados para resistir la fabricación del envase y su uso posterior y para minimizar la interacción posible entre el alimento y el envase, durante toda la vida útil del producto envasado, las propiedades que se les exigen a estos barnices son inercia química, flexibilidad, resistencia a temperaturas de esterilización (Frazier, 2007)

En la investigación se ha trabajado con latas sanitarias que son envases resistentes a tratamientos térmicos y que resultan adecuados para envasar el producto en estudio.

La evaluación sensorial de los alimentos constituye en la actualidad una de las más importantes herramientas para el logro del mejor desenvolvimiento de las actividades de la industria alimentaria. El análisis sensorial de los alimentos se lleva a cabo con diferentes pruebas, según sea la finalidad que se efectúe (Anzaldúa, 2005)

Según IMARPE-ITP (1996), el calamar gigante posee una composición químico proximal de 16% de proteínas, 81.1% de humedad, 1.1% de grasas, 1.7% de sales minerales, y 101,1 g de calorías por 100 gr de parte comestible.

Los objetivos de la investigación fueron los siguientes: Determinar los parámetros óptimos en la elaboración de conserva de calamar gigante empleando como solución de cubierta pulpa de aceitunas. Evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas del producto obtenido. Determinar la aceptabilidad de la innovación de conserva de calamar gigante en solución de pulpa de aceitunas.

Metodología

La investigación fue de carácter experimental, se empleó como materia prima calamar gigante conocido en el Perú como pota, también se empleó aceituna negra y sal refinada comercial (NaCl), los envases empleados fueron envases sanitarios cilíndricos de hojalata de tres piezas, de 15 onzas de capacidad, recubierto internamente con esmalte sanitario.

El trabajo de investigación se realizó en dos etapas; primero se hicieron pruebas preliminares con la finalidad de optimizar cada una de las operaciones para la obtención de enlatado de calamar gigante, de esta manera, teniendo las pruebas preliminares, se utilizó una segunda etapa para las pruebas definitivas.

Pruebas preliminares: se realizó el análisis de la materia prima a emplear, donde se determinaron las características físicas, físico químico, determinación del tiempo óptimo de cocción, estudio de la solución de cubierta, y la evaluación organoléptica de diferencia con una escala hedónica del 1 al 5, el análisis estadístico se realizó mediante el análisis de varianza y la prueba de significación de Tuckey al 5% de probabilidad.

Para la determinación de los parámetros de la investigación se realizaron las siguientes operaciones: la materia prima fue recepcionada tomándose como criterio de calidad la frescura y limpieza, se lavó con agua potable para retirar cualquier materia extraña, se retiró los tentáculos y se cortaron en trozos grandes para someterlos a un tratamiento térmico a una temperatura de ebullición de 98.5 °C por un tiempo de 10 minutos con la finalidad de ablandar la textura y permitir operaciones posteriores, se enfrió con agua potable, se retiró la piel, se cortó en trozos de 4 por 1.5 centímetros aproximadamente y se dejó en reserva a temperatura de 5°C hasta el momento del envasado.

Para el proceso de enlatado los trozos de calamar gigante fueron acondicionados (envasados) en forma manual en los envases, el peso promedio envasado de los trozos fue de 230 gramos, una vez envasados en las latas se procedió a la adición del líquido de cubierta que consistió en agua, salsa de aceitunas y sal, en porcentajes del 15%, 20% y 25% de pulpa aceituna y al 2,2% de salmuera final y a temperatura de 90°C, se realizó el evacuado del aire de las latas envasadas por un tiempo de 8 minutos a temperatura de 98°C., el sellado se realizó con una cerradora de latas, el esterilizado se hizo en autoclave a temperatura constante de 120°C. y tiempos de trabajo de 35, 40 y 45 minutos, el enfriado se realizó haciendo circular agua dentro del autoclave, se enfrió hasta una temperatura de 45°C. aproximadamente para luego ser retirados del autoclave; el producto fue almacenado en condiciones moderadas de luz a temperatura ambiente (23 a 25°C) y temperatura de incubación 37°C. durante 90 días.

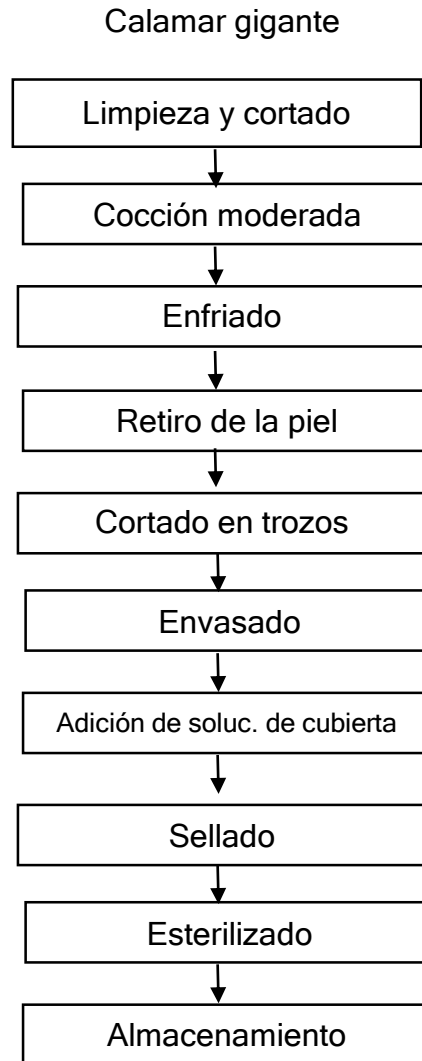


Figura 1. Diagrama de bloques para la elaboración de conserva de calamar gigante (*Dosidicus gigas*), empleando como solución de cubierta pulpa de aceitunas y envasado en latas sanitarias.

Los estudios realizados fueron los siguientes:

Se envasó en base a un peso promedio de 230 gramos para envases de 480 gramos; el estudio de tratamiento térmico se realizó con la finalidad de evaluar la calidad: organoléptica, fisicoquímica y microbiológica del producto alimenticio. El tratamiento térmico en estudio fue a tiempos de 35, 40 y 45 minutos a una temperatura constante de 120 °C. para destruir las esporas del *Clostridium botulinum* y obtener un alimento inocuo para el consumo humano.

Se realizó la evaluación organoléptica de diferencia, mediante el método de Scoring, en el cual se empleó un panel conformado por 15 panelistas, este método es de ordenamiento y consiste en dar puntos a cada una de las características organolépticas como: olor, sabor, textura y apariencia general de la pulpa de calamar gigante, para obtener el tiempo óptimo de tratamiento térmico se utilizó una escala hedónica de 5 puntos. El análisis estadístico se realizó mediante el análisis de varianza y la prueba de significación de Tuckey al 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

El pH de las conservas de calamar gigante empleando como solución de cubierta pulpa de aceitunas y envasado en latas sanitarias

Como se indica en la siguiente tabla, el pH promedio es 5,75; esto es debido a que las aceitunas comerciales utilizadas son moderadamente ácidas ya que son maceradas en ácido acético y salmuera, en este producto no se utilizó ningún otro producto de reducción de pH ni conservador químico, por lo que se tuvo que someter a una temperatura mayor a 100°C., por ser un alimento de baja acidez (mayor de 4,5 de pH) citado por (Frazier, 2007).

Tabla 1. Resultados del pH de las conservas de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) empleando como solución de cubierta pulpa de aceitunas y envasado en latas sanitarias.

Parámetro	T1		T2		T3	
	Solución	Muestra	Solución	muestra	Solución	Muestra
pH	5,75	5,75	5,75	5,76	5,5	5,75

Análisis químico proximal de las conservas de calamar gigante empleando como solución de cubierta pulpa de aceitunas y envasado en latas sanitarias.

En la tabla 2, se muestran los resultados del análisis químico proximal en 100 gramos de parte comestible de las conservas de calamar gigante empleando como solución de cubierta pulpa de aceitunas y envasado en latas sanitarias.

Tabla 2. Composición químico proximal en 100 gramos de parte comestible de las conservas de calamar gigante (*D. gigas*) empleando como solución de cubierta pulpa de aceitunas y envasado en latas sanitarias, a los 90 días de almacenamiento.

Análisis	Contenido %	Método empleado
Humedad	78,8	Método de la AOAC 950.46b (a) (secado a estufa)
Proteína (N x 6,25)	16,7	Método kjeldahl (NTP 201-021:2002 para carne y productos cárnicos)
Grasa	1,8	Método soxhlet
Ceniza	2,1	Método incineración directa en mufla

Análisis microbiológicos de las conservas de calamar gigante (*D. gigas*) empleando como solución de cubierta pulpa de aceitunas y envasado en latas sanitarias.

Según los resultados de los análisis microbiológicos a los 90 días de almacenamiento mostrados en las tablas 3, hay ausencia de microorganismos de deterioro y patógenos (numeración de aerobios en placa, determinación de coliformes y determinación de *Clostridium botulinum*), lo que nos indica que el tratamiento térmico realizado fue eficiente y que el producto de la investigación es inocuo.

Tabla 3. Resultado de los análisis microbiológicos de las conservas de calamar gigante (*D. gigas*) empleando como solución de cubierta pulpa de aceitunas y envasado en latas sanitarias, a los 90 días de almacenamiento.

Análisis	TRATAMIENTOS a 120 °C.		
	T1= 35 min.	T2= 40 min.	T3= 45 min.
Numeración de aerobios en placa	Ausencia (ufc/g)	Ausencia (ufc/g)	Ausencia (ufc/g)
Determinación de coliformes	Ausencia (ufc/g)	Ausencia (ufc/g)	Ausencia (ufc/g)
Determinación de <i>Clostridium botulinum</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Evaluación sensorial de las conservas de calamar gigante (*D. gigas*) empleando como solución de cubierta pulpa de aceitunas y envasado en latas sanitarias.

Se realizó una evaluación sensorial con la finalidad de determinar el mejor tratamiento térmico aceptable por el público consumidor (Anzaldúa, 2005)

Los resultados de las muestras de los 3 tratamientos fueron evaluados por 15 panelistas semi-entrenados para detectar la diferencia de sabor, olor, textura y apariencia general de las conservas de calamar gigante empleando como solución de cubierta pulpa de aceitunas y envasado en latas sanitarias según la escala hedónica de 5 a 1 puntos. Como resultado del análisis organoléptico de diferencia para el atributo SABOR, se dedujo que los tratamientos difirieron entre sí a un nivel de 5% de probabilidad, las muestras del tratamiento T2 tuvieron mejor sabor que las muestras T1 y T3. Como resultado del análisis organoléptico de diferencia para el atributo OLOR, se dedujo que los tratamientos difirieron entre sí a un nivel de 5% de probabilidad, las muestras del tratamiento T2 tuvieron mejor olor que las muestras T1 y T3. Como resultado del análisis organoléptico de diferencia para el atributo TEXTURA, se dedujo que los tratamientos difirieron entre sí a un nivel de 5% de probabilidad, las muestras del tratamiento T2 tuvieron mejor textura que las muestras T1 y T3. Como resultado del análisis organoléptico de diferencia para el atributo APARIENCIA GENERAL, se dedujo que los tratamientos difirieron entre sí a un nivel de 5% de probabilidad, las muestras del tratamiento T2 tuvieron mejor textura que las muestras T1 y T3.

Conclusiones

Los parámetros óptimos para la elaboración de conserva de calamar gigante empleando como solución de cubierta salsa de aceituna fueron los siguientes: la concentración de la pulpa de aceituna para la solución de cubierta de la salsa fue 20% y el tiempo óptimo de trabajo fue, 40 minutos.

Las características fisicoquímicas del producto final fueron: pH promedio de 5,75; 16,7% de proteínas, 1,8% de grasas y cenizas 2,1%; según los resultados microbiológicos, los productos obtenidos son inocuos y aptos para el consumo humano.

Se determinó la aceptabilidad mediante evaluación sensorial, determinándose preferencias por el sabor, olor, textura y apariencia general; el mejor tratamiento fue de concentración 20% de pulpa de aceitunas y al 2,2 % de concentración de sal y sometidos a una temperatura de 120°C en la retorta por 40 minutos.

Referencias Bibliográficas

- Anzaldúa, A. (2005). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
- Chumacero, J. (2016). Elaboración experimental de snack a partir de pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*). Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Pesquero. Departamento académico de ingeniería pesquera. UNP. Piura
- FAO. (2012). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Grupo editorial de la Dirección de Información FAO.
- Fellows, P. (2007). Tecnología del Procesado de los alimentos. Segunda edición. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España
- Frazier, M. (2007). Microbiología de los alimentos Trad. Por Bernabé. Sáenz. Editorial. Acribia. Zaragoza.
- Heinz, S. (2002). Tecnología de la Fabricación de Conservas. Editorial Acribia S.A. Zaragoza. España.
- Huarcaya, R. (2014). Curso integral del cultivo y manejo de olivo. Arequipa.
- IMARPE-ITP. (1996). Compendio biológico tecnológicos de las principales especies hidrobiológicos comerciales del Perú. Editorial Stella. Callao - Perú.
- Jay, J. (2005). Microbiología moderna de los alimentos. 5ta Ed. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
- Jiménez, M. (2007). Influencia de la temperatura de esterilización sobre la consistencia de salsa, textura, sabor y aceptabilidad general de picante de colas de langostino Blanco (*Penaeus vannamei*) en envase tipo tuna ½ lb. Tesis para optar el Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.
- Kaplinshy, G. (2010). Tecnología de productos del mar. Editorial Acribia, Zaragoza- España.
- Meléndez, J. (2010). Tipos y clases de Aceitunas. Lima: Nuevo Amanecer.
- Rees, J. y J. Bettison. (1994). Procesamiento térmico y envasado de alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
- Sielaff, H. (2000) Tecnología de la fabricación de conservas. Ed. Acribia, Zaragoza.