

ELABORACIÓN DE PASTA DE PESCADO TEXTURIZADA, CON AYUDA DE LA ENZIMA TRANSGLUTAMINASA

Zepeda-Zamora C.A., Navarro-Cruz A.R. *, Avila-Sosa R., Dávila-Márquez R.M., Vera-López O., Melgoza-Palma N., Lazcano-Hernández M.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Bioquímica-Alimentos, Edificio 105-E, Ciudad Universitaria, C.P. 72570, Puebla, Puebla, México.

* addi.navarro@correo.buap.mx

RESUMEN

Debido a los grandes cambios que ha sufrido el ecosistema, el hombre, por la necesidad de sobrevivir, ha modificado sus hábitos alimenticios y se ha visto precisado a formular nuevos productos alimenticios con la ayuda de la biotecnología y la tecnología de alimentos. Utilizando transglutaminasa (TGasa) se puede producir carne reestructurada uniendo "pedazos" de carne a bajas temperaturas (10°C) durante toda la noche. Tal capacidad de unir pedacería de carne y formar una sola pieza con todas las propiedades organolépticas de un filete original, es llamada unión en frío (cold binding), la cual es empleada exitosamente utilizando carne de res, puerco, pollo y pescado. El cold binding es considerado actualmente como la aplicación más característica para las TGasas y es de las más prometedoras para aumentar el valor agregado de productos cárnicos. En el presente trabajo se desarrolló una formulación para la elaboración de una pasta de pescado (tipo tallarín) texturizando con la enzima transglutaminasa. La evaluación sensorial demostró en general una buena aceptación del producto y el análisis proximal mostró un contenido caso del doble de proteína con respecto a una pasta normal de sémola de trigo.

ABSTRACT

Due to the major changes that the ecosystem has suffered, the man, by the need to survive, has changed his eating habits and has been obliged to develop new food products with the help of biotechnology and food technology. Using transglutaminase (TGase) can be produced meat restructured joining "chunks" of meat at low temperatures (10°C) overnight. Such ability to bind little pieces of meat and form a single piece with all the organoleptic properties of an original steak is called cold junction (cold binding), which is used successfully using beef, pork, chicken and fish. The cold binding is currently regarded as the most characteristic application of TGases and is the most promising way to increase the added value for meat products. In the present study a formulation for the development of a fish paste (noodle type) texturing with transglutaminase enzyme was developed. Sensory evaluation showed overall a good product acceptance and proximal analysis showed a case of twice the protein content compared to normal wheat semolina pasta.

Palabras clave: Transglutaminasa, pasta modificada, pescado

Área: Desarrollo de nuevos productos

INTRODUCCIÓN

La necesidad de alimentarse, a lo largo de la historia, ha hecho que el hombre intente por muchas vías conseguir más y mejores alimentos, obligándose a cambiarlos, alterarlos y reestructurarlos. Estas modificaciones alimenticias ayudan principalmente a la conservación del alimento y de sus nutrientes, aumentan la disponibilidad teniéndolos

al alcance la mayor parte año, aumentan el valor nutricional y mejoran las características organolépticas aumentando la aceptación por el hombre.

Algunas de estas modificaciones se llevan a cabo gracias a la ayuda de enzimas añadidas a los alimentos y en años recientes la habilidad única de las transglutaminasas (TGasas) de modificar la funcionalidad de las proteínas debido a entrecruzados covalentes ha generado un enorme interés (Tang and Wu, 2006).

La formación de enlaces covalentes entre proteínas es la base de la habilidad de las TGasas para modificar las propiedades funcionales de las proteínas de alimentos (Dvorcakova et al., 2002). Por otra parte, las transglutaminasas ligan extensivamente polímeros insolubles de proteínas. Estos polímeros biológicos son imprescindibles para el organismo para crear barreras y las estructuras estables. Los ejemplos son coágulos de sangre (factor de coagulación XIII) así como piel y pelo. La reacción catalítica es irreversible. Se cree que las TGasas están relacionadas con algunas enfermedades. Investigaciones reciente indican que las víctimas de enfermedades neurológicas como lo son Huntington, Parkinson y Alzheimer tienen niveles inusualmente altos de transglutaminasas (Dvorcakova et al., 2002).

A principios de los 1980's la posibilidad de modificar las propiedades funcionales de las caseínas de leche y las globulinas de soya fue demostrada utilizando TGasa obtenida de hígado de cerdo (Ikura et al., 1992) y plasma bovino (Kurth and Rogers, 1984).

Utilizando TGasa se puede producir carne reestructurada uniendo "pedazos" de carne a bajas temperaturas (10°C) durante toda la noche. Tal capacidad de unir pedacería de carne y formar una sola pieza con todas las propiedades organolépticas de un filete original, es llamada unión en frío (cold binding), la cual es empleada exitosamente utilizando carne de res, puerco, pollo y pescado. El cold binding es considerado actualmente como la aplicación más característica para las TGasas y es de las más prometedoras para aumentar el valor agregado de productos cárnicos (Oddur, 1997; Ikura et al., 1992; Motoki and Seguro, 1998).

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia prima: Pescado Blanco del Nilo (*Oreochromis niloticus*), que fue adquirido a través de un introductor de este tipo de pescado a los diferentes mercados de Puebla y harina de trigo.

Material de vidrio: El necesario para cada determinación.

Reactivos de grado analítico: Los necesarios para cada determinación además de Transglutaminasa Activa Ajinomoto®, alginato sódico y cloruro de calcio.

En el presente estudio se empleó filete limpio de pescado blanco del Nilo (*Oreochromis niloticus*), por ser el de más bajo costo en el periodo de realización del estudio y se congeló a -20°C. C. Para la preparación de las muestras los pescados fueron descongelados en refrigeración a 4°C durante 24 horas. Una vez descongelados, los filetes se picaron con un procesador de alimentos, formándose una pasta de pescado, a

la cual se adicionaron los componentes de las diferentes formulaciones (transglutaminasa, sal, y xantana, inulina o harina de trigo según formulación). Posteriormente la pasta fue pasada por un procesador para pastas para obtener la forma de tallarines y fue secada en un horno a 70°C durante tres horas y embolsada a temperatura ambiente en bolsas de polietileno selladas hasta su cocción para la elaboración del platillo. Una vez obtenidas formulaciones con características aceptables se procedió a realizar evaluaciones sensoriales para determinar la formulación de mayor aceptación, finalmente a la formulación seleccionada como la de mayor aceptación se procedió a evaluarle humedad por calentamiento directo, proteína por método de Kjeldahl y grasa cruda por método de Goldfish.

RESULTADOS

Los productos pesqueros reestructurados han surgido por la necesidad de utilizar especies de pescado infravaloradas y/o para aprovechar los recortes del fileteado de las especies comercializables. Esta nueva industria se basa en técnicas japonesas en las que se procesa el músculo de pescado hasta obtener productos de diversa forma en apariencia y textura, que imitan las características de los productos naturales o dan margen a la imaginación.

En el presente trabajo se elaboró una pasta para sopa tipo tallarín con filete de tilapia (*Oreochromis niloticus*), en la figura 1 se puede apreciar la masa inicialmente formada con el filete y la enzima Transglutaminasa, así como la pasta ya cocida lista para consumo.

A las diferentes formulaciones elaboradas se les realizaron evaluaciones sensoriales y se trabajó finalmente con la que mejores resultados dio, para la evaluación final la pasta se coció y se aderezó con aceite de oliva especiado para no ocultar el sabor real de la pasta.



Figura 1. Masa inicial y pasta de pescado tipo tallarín obtenidas con TGasa al 1%

Se utilizó una escala hedónica de 5 puntos y panelistas no entrenados, la pasta se sirvió en platos desechables a una temperatura cercana a los 40°C para su mejor degustación. En el parámetro de apariencia la calificación obtenida fue de 4 ± 0.9 , lo que significa que a pesar de estar elaborada con pescado y presentar algunas imperfecciones, la pasta al menos por su apariencia tuvo una muy buena aceptación. En lo que se refiere al sabor, la calificación promedio fue de 3.4 ± 1.14 , fue el parámetro de menor aceptación, no obstante ser una calificación aceptable, sin embargo, de los comentarios recibidos es que la mayoría de los panelistas suele consumir la pasta adicionada con crema, pasta de tomate, carne, jamón, etc., por lo que la principal queja en cuanto al sabor del producto no estaba directamente relacionada con la pasta sino con la forma de preparación, ya que únicamente estaba cocinada con aceite de oliva extra-virgen y especias como romero, albahaca y laurel. El color, el olor y la textura recibieron calificaciones respectivamente de 3.9 ± 1.02 , 3.8 ± 0.91 y 3.7 ± 1.29 , lo cual refleja que también en estos parámetros el producto desarrollado tuvo una buena aceptación, el análisis de varianza mostró que no se presentó diferencia entre las calificaciones para ninguno de los factores evaluados.

En cuanto al análisis proximal, mismo que se muestra en la tabla 1, es posible observar que la pasta elaborada con pescado aporta casi el doble de proteínas (de buena calidad) con respecto a la pasta comercial de sémola de trigo, sin diferencia ($p < 0.05$) en sus contenidos de lípidos y carbohidratos, por lo que esta formulación podría representar un buen vehículo para que las personas que no gustan del consumo de pescado lo pudieran incorporar a su dieta.

Tabla 1. Composición proximal promedio de la pasta de pescado elaborada.

Tipo de Análisis	Pasta de pescado (%)	Pasta de sémola (%)
Humedad	72.1	ND
Proteína	6.51	3.84
Grasa	0.64	0.48
Carbohidratos	23.62	21.27

De estos resultados se desprende que con la ayuda de la enzima Transglutaminasa es posible desarrollar productos con texturas, colores, olores y apariencias atractivas a los diferentes tipos de mercados. Con esta tecnología además, se consiguen otras ventajas, como son la prolongación de la vida comercial del músculo; el control del tamaño de las porciones; el aprovechamiento de partes musculares que de otra forma se eliminarían; el aprovechamiento de los desperdicios que ocasionan problemas de contaminación, y se da una alternativa de gran aceptación sensorial incluso para personas que no gustan del consumo de pescado.

BIBLIOGRAFÍA

Dvorcakova M, Maecejeva D, Pallet V, Higuieret P, Vasson MP, Rock E, Brtko J. 2002. Transglutaminases and endocrine system. *Endocrine Reg* 36: 31-36.

Ikura K, Sasaki R, Motoki M. 1992. Use of transglutaminase in quality-improvement and processing of food proteins. *Comments Agric & Food Chem* 2: 389-407.

Kurth L, Rogers PJ. 1984. Transglutaminase catalyzed crosslinking of myosin to soya protein, casein and gluten. *J Food Sci* 49: 573-576.

Motoki M, Seguro K. 1998. Transglutaminase and its use for food processing. *Trends Food Sci Tech* 9: 204-210.

Oddur V. 1997. The state of enzyme biotechnology in the fish processing industry. *Trends Food Sci Tech* 8: 266-270.

Tang C, Wu H. 2006. Coagulation and gelation of soy protein isolates induced by microbial transglutaminasa. *Journal of Food Biochemistry* 30: 35-55.