

TRIPTOFANO SOLUBILIZADO EN LA HIDROLISIS ENZIMÁTICA DE DESPERDICIOS DE MERLUZA (MERLUCCIUS GAYI)

Marta Dondero Carrillo y Washington Tarky Osorio

*Escuela de Alimentos
Facultad de Recursos Naturales
Universidad Católica de Valparaíso*

ABSTRACT

The Tryptophane at various periods of the enzymatic hydrolysis of fish waste of merluza (*Merluccius gayi*), the heat inhibition of pepsin effect upon Tryptophane solubility and the protein efficiency ratio (PER) of a concentrate (FPC) were determined.

Tryptophane recovery in the FPC was about 52.40%. Addition of 0.60% Tryptophane in protein base, improved the PER to values quite close to those of casein.

Recibido para publicación, 30 de Mayo de 1979.

INTRODUCCION

El Triptofano, aminoácido esencial, es resistente al calor y a pH básicos; es estable a los procesos de enlatado, salado y secado pero, en cambio, los tratamientos ácidos lo afectan severamente (AMANO, 1962; CANTAROW y SCHEPARTZ, 1963; MATSUBARA y SASAKI, 1969; FAO, 1970; HALE, 1972).

El desarrollo de un concentrado proteico obtenido de los desperdicios de merluza (*Merluccius gayi*), por hidrólisis enzimática con pepsina a pH ácido tendría como limitación la pérdida de este aminoácido (TARKY y DONDERO, 1977). En efecto, las condiciones de hidrólisis del desperdicio de merluza, el tratamiento térmico inhibitorio de la enzima y la pulverización disminuyen drásticamente el contenido de este aminoácido y la eficiencia proteica (PER) del concentrado.

El objetivo de este trabajo es cuantificar la pérdida del Triptofano durante el proceso de obtención del concentrado-proteico y observar, además, el efecto nutricional de una dieta limitada en dicho aminoácido.

MATERIALES Y METODOS

Materia prima.

Desperdicios provenientes de operación de fileteo de merluza capturada frente a Valparaíso en los meses de Mayo a Junio de 1974. Los desperdicios constituidos por vísceras, cabezas, esquelón, piel, escamas y sangre, se trozaron y luego se molieron en un homogenizador HOBART. El material disgregado se almacenó en bolsas plásticas a -20°C en porciones de 5 a 10 Kg.

Hidrólisis enzimática.

Los desperdicios se descongelaron y se homogenizaron con agua en proporción de 2:1 según la metodología aplicada por TARKY y DONDERO (op. cit.) en estudios anteriores.

El pH de la mezcla fue ajustado a 2.0 con HCl concentrado y su temperatura ajustada a 37°C. Se agregó 0.2% de pepsina (BDH) y la mezcla total fue digerida durante 3 horas con agitación constante (60 rpm). El pH 2.0 fue rectificado cada 30 min. adicionando HCl.

Terminada la digestión se elevó la temperatura a 80°C durante 15 min. con el objeto de inactivar la pepsina. El material solubilizado fue separado por centrifugación a 10.000 rpm durante 15 min. El sobrenadante se neutralizó con NaOH al 50% y los precipitados separados por filtración al vacío. Por último, el filtrado se concentró hasta un 15 a 20% de sólidos en un evaporador BRINKMANN y luego pulverizado en un equipo NIRO (INTEC - Santiago), obteniéndose un polvo blanco cremoso.

Métodos de análisis.

El contenido de humedad y proteínas en muestras de desperdicios, en hidrolizados y en el concentrado proteico, fue determinado según los métodos descritos en AOAC (1970). Para la determinación del Triptofano se usó la modificación desarrollada por LOMBARD y de LANGE (1965), para el método de HORN y JONES (1945). Para eliminar los errores producidos por el Triptofano en presencia de proteínas, se empleó la adición de un standard. El contenido de Triptofano en los desperdicios homogenizados se determinó durante el transcurso de la hidrólisis y en el concentrado proteico obtenido por pulverización.

RESULTADOS Y DISCUSION

La información existente indica que el contenido de Triptofano en músculos de pescados como sardina, bacalo, atún, lenguado, etc., fluctúa entre 1.25 g y 1.68 g de Triptofano/100 g de proteínas (IAFMN, 1970; FINCH, 1971; MURAYAMA, 1972). El contenido de Triptofano, humedad y proteínas en desperdicios de merluza, hidrolizado y concentrado proteico se presenta en la TABLA I.

De estos datos se observa que el contenido en Triptofano/100 g de proteínas presente en desperdicios de merluza utilizados en este trabajo es inferior a las cantidades señaladas anteriormente. El triptofano inicial, 0,88g/100g de proteína, se reduce a 0,46g/100g de proteína (52,4% de reducción), por efecto del tratamiento ácido y pulverización. Tan sólo la hidrólisis a pH. 2.0 provoca una pérdida del 40% del Triptofano inicial, la pulverización destruye un 13,2% del aminoácido remanente.

El tratamiento térmico para inhibir la pepsina afecta positivamente la solubilización del Triptofano desde la 1/2 hora de hidrólisis (Fig. 1), en cambio, el hidrolizado sin tratamiento térmico sólo logró igual concentración de Triptofano en solución a las 2.0 horas de hidrólisis. Este hecho podría atribuirse al tratamiento térmico en cuanto produciría simultáneamente una solubilización y destrucción del Triptofano. En la misma figura,

puede observarse que la proteína se hidroliza en mayor abundancia y más rápidamente cuando se aplica dicho tratamiento.

El menor contenido en Triptofano se detectó claramente al observarse una baja respuesta en el crecimiento de un grupo de ratas alimentadas con dieta con el concentrado proteico obtenido con tratamiento térmico, comparado con otro grupo al que se administró una dieta enriquecida con 0.06% de Triptofano (ver TABLA II). Estos resultados confirman experiencias anteriores de TARKY (1971). La simple adición del Triptofano en estos niveles permite mejorar la calidad nutricional del hidrolizado a eficiencias comparables con la caseína.

CONCLUSIONES

1. La recuperación de Triptofano en el concentrado proteico de desperdicios de merluza alcanza a un 52.4%. La hidrólisis enzimática a pH 2.0 provoca una reducción mucho más drástica del contenido de Triptofano (40%) que la pulverización (13.2%).
2. La acción térmica de inhibición de la enzima no afecta el contenido de Triptofano, pero sí permite una alta solubilización inicial de este aminoácido.
3. La adición de 0.6% de Triptofano en base proteica permite mejorar la eficiencia (PER), hasta valores cercanos al de la caseína.

TABLA I

Contenido de humedad, proteínas y Triptofano en el desperdicio, hidrolizado y concentrado proteico de merluza. Valores promedios de muestras en triplicado.

	HUMEDAD (%)	PROTEINA (%)	TRIPTOFANO	
			g/100 g Proteína	Recuperación
Desperdicio	80.4	13.1	0.88	100 %
Hidrolizado	86.9	7.3	0.53	60 %
Concentrado	3.0	72.5	0.46	52.4 %

TABLA II

Evaluación biológica (PER) del concentrado proteico de desperdicio de merluza. Valores promedio de seis ratas.

RACIONES CON 100% DE PROTEINAS	PESO EN GRAMOS		
	INICIAL	FINAL	PER
Concentrado proteico	46.0	53.3	1.51
Concentrado proteico + 0.06% Triptofano	45.8	76.1	2.48
Caseína	46.1	76.1	2.23

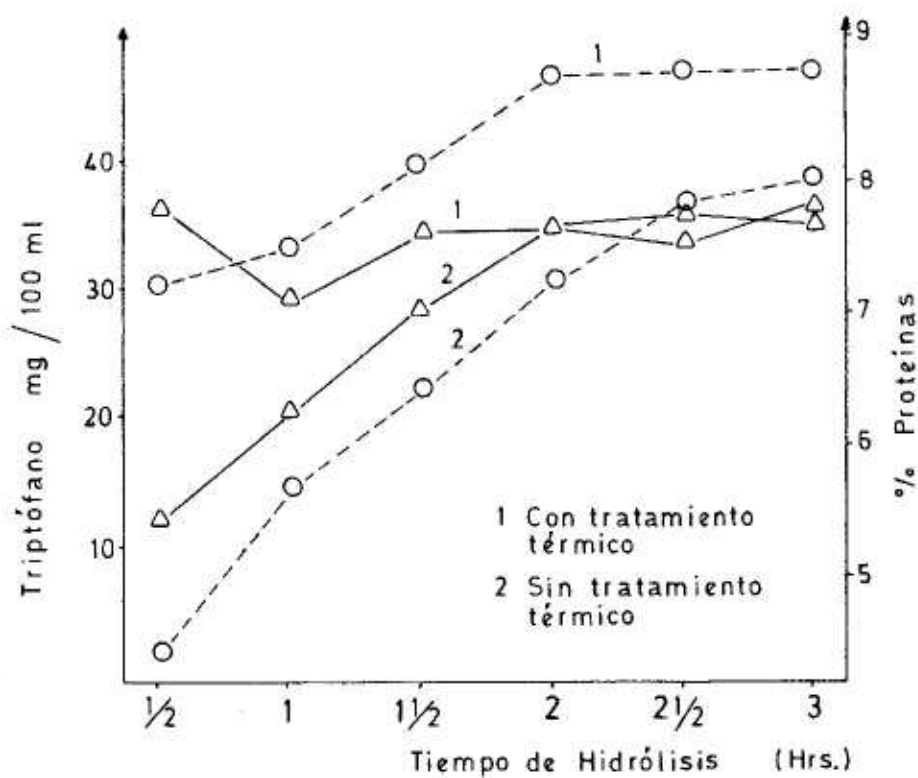


Fig. 1.— Efecto del tratamiento térmico (80° C, 15 minutos) sobre el triptófano (Δ — Δ) y proteínas (\circ — \circ) durante la hidrólisis enzimática de desperdicio de Merluza.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AMANO, K. 1962. The influence of fermentation to the nutritive value of fish with special reference to fermented fish products of Southeast Asia. *en* Fish in nutrition, Fishing News (Book Ltd), London, p. 180-200.
- AOAC. 1970. Official Methods of Analysis. 10 th. Ass. Offic. Chemist. Washington D. C.
- CANTAROW, A. y B. SCHEPARTZ, 1963. Biochemistry. 3a. Ed. W. B. Saunders Co., Philadelphia. 580 pp.
- FAO. 1970. Available aminoacid content of fish meals. FAO Fish. Rept. 92: 7-8.
- FINCH, R. 1971. Fish protein concentrate. A critical review. Bureau of Commercial Fisheries National Center for FPC. FPC-4: 128-129.
- HALE, M. 1972. Making fish protein concentrates by enzymatic hydrolysis. NOAA Tech. Rep. NMFS. SSRF. 657: 18-19.
- HORN, M. y B. JONES. 1945. A rapid colorimetric method for determination of tryptophane in proteins and food. J. Biol. chem. 157: 153 - 160.
- IAFMM. 1970. Available aminoacids content of fish meals. Int. Ass. fish meal manufactures. 1:2-3.
- LOMBARD, J. H. y D. J. de LANGE. 1965. The chemical determination of tryptophane in food and mixed diets. Anal. Biochem. 10: 260-265.
- MATSUBARA, H. y R. M. SASAKI. 1969. High recovery of tryptophane from acid hydrolysates of proteins. Biochem. Biophys. Res. Communication 35: 175-181.
- MURAYAMA, S. 1972. General composition and nutritive value of fish utilization of marine products. Overseas Technical Cooperation Agency. Government of Japan. pp. 11-13.
- TARKY, W. 1971. Recovery of protein from fish waste by enzymes. College of Fisheries. University of Washington. MS Thesis, 101 pp.
- TARKY, W. y M. DONDERO C. 1977 Utilización de los desperdicios de origen marino. Hidrólisis de desperdicios de merluza. (*Merluccius gayi*). Consulta Técnica sobre la Industria de la Merluza en América Latina. FAO, Montevideo, Uruguay. 24-28 Octubre 1977. 12 pp.