

# Cambios en los parámetros físicos, químicos y sensoriales durante el proceso de maduración de la anchoveta peruana.

## Changes in physical, chemical and sensory parameters during ripening of Peruvian anchoveta

Santos Maza Alberto Salas

Dirección de Desarrollo Industrial y de Servicios,  
Dirección de Investigación, Instituto Tecnológico  
Pesquero del Perú. Carretera a Ventanilla Km 5,200  
Callao. smaza@itp.org.pe

**Resumen.-** MAZA S, SALAS A. 2004. Cambios en los parámetros físicos, químicos y sensoriales durante el proceso de maduración de anchoveta peruana. Bol. investig. Inst. tecnol. pesq. Perú. 6: 81-83.- Se evaluaron los cambios físico – químicos y sensoriales en función del tiempo de maduración de la anchoveta. El primer día se alcanzaron valores de humedad de 53%, observándose un incremento en el contenido de cloruros (14,9%). Al final del período de maduración, la humedad fue 50% y el contenido de cloruros 17%. La histamina se mantuvo, durante todo el período de maduración, por debajo de los límites recomendados por la UE. La relación NNP/NT se incrementó de manera constante hasta alcanzar el valor de 23, esta relación puede ser utilizada como un parámetro para determinar el final del período de maduración.

PALABRAS CLAVE: anchoveta, maduración, humedad, cloruros, histamina, NNP/NT.

**Abstract.-** MAZA S, SALAS A. 2004. Changes in physical, chemical, and sensory parameters during ripening process of Peruvian anchoveta. Bol. investig. Inst. tecnol. pesq. Perú. 6: 81-83.- Physical, chemical and sensorial changes were evaluated as a function of ripening time of Peruvian anchoveta. At first day moisture values reached 53% and an increase in chloride content was noticed. At the final period of ripening, the moisture was 50% and chloride con-

tent 17%. The histamine was hold, during all ripening period, under the limits acceptable by UE. The NNP/NT ratio was increased steadily and reached 23 value, this ratio can be used as a parameter in order to control ripening process.

KEYWORDS: anchovy, ripening, moisture, chloride, histamine, NPN/TN.

**Introducción y Metodología:** Los principales productos salados de boquerón o bocarte, llamados también “anchoa” (*Engraulis encrasicolus*) son procesados por los países del sur de Europa<sup>7</sup>, principalmente España, mediante inmersión en salmuera (20 a 30%) y maduración en un período igual o mayor de seis meses<sup>3</sup>. Estos tratamientos constituyen la base de la tecnología de elaboración de la semiconserva de anchoa. En este medio salino, se produce una marcada reducción de la actividad de agua del producto, que inhibe el desarrollo de los microorganismos patógenos. Durante la maduración se presentan cambios en la coloración del músculo crudo de blanco-rojizo a marrón rosado, con aparición de olores y sabores característicos, similares al jamón y con textura firme (ANFACO)<sup>1,6</sup>. Estos aromas están relacionados con la formación de ácidos grasos libres por acción de las lipasas y producción de sustancias aromáticas, y coloreadas<sup>2</sup> por reacciones con las aminas, ácidos, componentes neutros y sulfurados y otros compuestos, así como el incremento en la cantidad de nitrógeno soluble. Uno de los factores determinantes del aroma es el pH final del músculo, siendo considerado mejor el aroma producido a pH más bajo<sup>1,2</sup>.

La maduración de las especies guarda relación con la cantidad de alimento en el estómago al momento de su captura, e inclusive con el grado de madurez sexual; se conoce además la gran importancia de la capacidad de proteólisis de las enzimas

propias; así, algunas especies de anchoveta como la japonesa (*Engraulis japonicus*), presentan autólisis más rápida y mayor capacidad de maduración que las de *Engraulis encrasicolus*<sup>3</sup>.

En el Perú se elabora anchoveta (*Engraulis ringens*) salada (capturada principalmente en la costa sur), con fines de exportación a Europa y Brasil, como producto intermedio para la elaboración de semiconserva de anchoa en aceite. Durante el proceso se ha observado que los tiempos de maduración difieren de acuerdo a la época de captura (verano o invierno), determinando falta de uniformidad en los productos. Al respecto, el presente estudio intenta obtener información sobre los parámetros de control para salar y madurar esta especie, así como sobre la variación de las características sensoriales, físico-químicas y microbiológicas en función al tiempo de maduración.

**Resultados y discusión.**- La composición química proximal de la materia prima (músculo con piel) fue humedad 75,4%, grasa 3,0%, ceniza 1,5% y proteína 18,7%. Mediante corte manual se separó cabeza, abdomen y cola, dejando la gónada y el apéndice pilórico. Para el desangrado se colocó el pescado en salmuera saturada por dos horas, agitando la mezcla constantemente, y enjuagando en salmuera saturada durante 5 a 10 minutos.

Se realizó un presalado durante diez horas, alternando pescado-sal y cubriendo con salmuera saturada. Luego se drenó y se mezcló con sal (27 kg de anchoveta y 3,5 kg de sal). El envasado fue realizado en baldes de plástico, colocando el pescado en forma radial en capas alternadas de sal y pescado, que fueron cubiertas con un disco de madera y un bloque de cemento de 25 kg de peso durante 24 horas; este peso fue luego aumentado a 50 kg. La maduración se llevó a cabo a temperatura ambiente (18 a 25 °C), durante siete meses; los cambios observados se muestran en la Tabla 1.

Se observó una disminución en el contenido de humedad hasta alrededor de 53% a partir de los 13 días; y un rápido in-

cremento inicial de cloruro que alcanzó 17,50% a los 90 días, valor cercano al límite inferior del rango referido por RODRÍGUEZ JEREZ y col.<sup>8</sup> (17,70 - 27,60%) para productos similares. Las diferencias observadas en los resultados podrían ser atribuidas al contenido de grasa de las especies así como a las presiones ejercidas en cada caso. La reducción de pH (6,09 a 5,85) fue similar a lo registrado por el mismo autor (5,05 - 5,50) en *Engraulis encrasicolus*<sup>5</sup>.

Durante el proceso de maduración el contenido de histamina se mantuvo por debajo del límite recomendado por la Unión Europea<sup>4</sup>. RODRÍGUEZ JEREZ y col. (1994)<sup>8</sup> encontraron que los niveles de histamina se incrementan durante la vida de anaquel, en semiconservas de anchoveta en aceite, a temperaturas de 20 °C (13,6 - 360 ppm), mientras que en las mismas muestras almacenadas a 8 °C la formación de histamina fluctuó 0,75 - 4,4 ppm. Las muestras fueron evaluadas por un período de 14 meses.

La relación entre el nitrógeno no proteico y el nitrógeno total (NNP/NT %) se incrementó de manera constante durante todo el período de maduración desde 7,8 hasta 23. PÉREZ-VILLARREAL (1995)<sup>6</sup> encontró un incremento lineal progresivo de la relación NNP/NT en la anchoa (*Engraulis encrasicolus*) en salazón, durante el proceso de maduración y propone esta relación como un parámetro de control, señalando que un valor de 40 indicaría el punto final de la maduración.

En el presente trabajo se encontró que al final del proceso de maduración en la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) la relación NNP/NT alcanzó un valor de 20, cuya diferencia con los valores encontrados y registrados en la bibliografía, puede ser debida a la variación en la actividad enzimática en las dos especies.

Los parámetros sensoriales evaluados fueron color, textura, sabor y olor utilizando la tabla sensorial propuesta por BEGOÑA PÉREZ-VILLARREAL (1995)<sup>(6)</sup>. El filete evaluado a los 13 días del proceso presentó una coloración blanca típica del músculo

Tabla 1. Cambios durante el proceso de maduración de anchoveta *Engraulis ringens*

Salado	Humedad %	pH	CINa %	NP /100 g	NNP /100 g	NNP/NT *100	Histamina mg %
Desangrado 2 h	67,12	-	5,750	-	-	-	-
Pre salado 10 h	58,75	-	11,78	-	-	-	-
Maduración:							
1 día	53,27	6,09	14,98	3,92	0,330	7,80	4,68
13 días	51,52	5,95	14,28	4,16	0,320	7,10	1,98
30 días	49,46		14,71	3,96	0,446	10,1	2,20
90 días	50,60	5,78	17,50	2,52	0,400	13,7	1,60
120 días	50,88	5,65	17,50	3,539	0,5206	12,8	5,80
150 días	50,03	5,90	17,12	3,36	0,5700	14,5	2,83
180 días	51,30	5,60	16,21	2,841	0,849	23,0	2,26
210 días	51,30	5,85	17,28	2,91	0,735	20,2	2,23

Tabla 2. Recuentos microbiológicos en anchoveta (*Engraulis ringens*) madurada

Recuento de microorganismos	Límites (*)	Resultados
Aerobios mesófilos	Máximo 1 x 10 <sup>5</sup> UFC/g	4X10 <sup>2</sup> UFC/g
Enterobacterias totales	Máximo 1 x 10 <sup>2</sup> UFC/g	< 10 UFC
<i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i>	Ausencia / 25 g	Negativo

(\*) Los resultados microbiológicos del producto final muestran valores comprendidos en los límites establecidos por las Normas Microbiológicas para Semiconserva de Anchoa en salazón <sup>4</sup>.

crudo; los filetes evaluados a 90 y 120 días presentaron ligeros cambios en coloración, textura, olor y sabor. A los 150 días el desarrollo del proceso de maduración en los filetes empezó a ser evidente; sin embargo, la maduración completa fue alcanzada a los 180, obteniendo una coloración pardo rojiza, con olor y sabor característico a producto madurado del producto final.

## REFERENCIAS

1. ANFACO. Asociación Nacional de Fabricantes de Conservas de Pescado y Mariscos. Aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos de semiconserva de anchoa. Ministerio de Sanidad y Consumo. Dirección General de Salud Pública. Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas.
2. Hara K, Ishihara T. 1987. Purification and characterization of serine proteinase inhibitor from carp (*Cyprinus carpio*) ordinary muscle. Agric. Biol. Chem. 51:153-159.
3. Ishida M, Niizeki S, Nagayama F. 1994. Thermostable proteinase in salted anchovy muscle. J. Food Sci. 59 (4):781-785.
4. BOE. Núm. 195, de 15 de agosto de 1991-España. Orden del 2 agosto de 1991, por la que se aprueban las normas microbiológicas para los productos de pesca y acuicultura
5. Rodríguez Jerez JJ, López Sabater EL, Hernández Herrero MM, Mora Ventura MT. 1994. Histamine, putrescine and cadaverine formation in Spanish Semipreserved Anchovies as affected by Time/Temperature. J. Fd. Sci. 59 (5):993-997
6. Begoña Pérez Villarreal. 1995. Estudio del proceso de maduración de la anchoa en salazón. Informe Técnico N° 68. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Departamento de Industria, Agricultura y Pesca
7. Vieites Baptista de Sousa JM, González Herro V, Leira Sanmartín F. 1995. Análisis microbiológico de semiconservas de anchoa en salazón y en aceite fabricadas en España. Alimentaria. Octubre 95/61.
8. Rodríguez Jerez JJ, López Sabater EI, Roig Sagues AX, Mora Ventura MT. 1994. Histamine, cadaverine and putrescine forming bacteria from ripened Spanish Semipreserved Anchovies. J. Fd. Sci. 59 (5):998-1001.