



Convenio cooperativo UCR-MICIT-MAG

volumen 9-2002-03

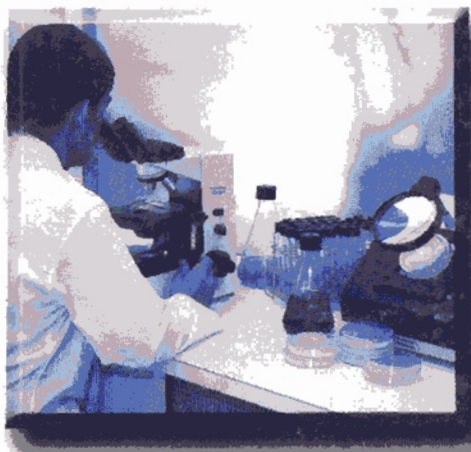
ISSN 1022-0321

Tp 368

Re

2002-3

9



Reviteca

Revista de Tecnología y Ciencia Alimentaria



Revista anual publicada por el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos

Directora del CITA

Floribeth Víquez Rodríguez

Editor

Lic. Vera García Cortés

Consejo Editorial

M. Sc. Floribeth Víquez Rodríguez

M. Sc. Ruth De la Asunción Romero

Ph. D. Ana Ruth Bonilla Leiva

Lic. Vera García Cortés

Diseño de Portada

Carlos Fernández

Diagramación

Guiselle Cascante Salazar

La responsabilidad de los trabajos firmados es de sus autores y no del CITA, excepto cuando se indique expresamente lo contrario.

La mención de cualquier empresa o procedimiento patentado no supone su aprobación por parte del CITA.

Los artículos incluidos en REVITECA pueden reproducirse libremente siempre y cuando se haga mención expresa de su procedencia y se envíe copia al Consejo Editorial.

Correspondencia para canje y suscripciones
 Universidad de Costa Rica - Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos REVITECA
 San José - Costa Rica
 Email: cita@cita.ucr.ac.cr.
 Tels. 207-4701/207-3467 / 207-3431 / 207-3457

La presente edición de REVITECA es patrocinada por la Fundación para la Investigación Agroindustrial Alimentaria (FIAA).

Elaboración de una confitura utilizando los excedentes y rechazos de frutas tropicales 1

*Floribeth Víquez
 Erika González*

Contenido de grasa en alimentos fritos en equipo casero usando diferentes tratamientos de fritura 7

*Yesennia Araya
 Patricia Sedó*

Estabilidad oxidativa del aceite de palma durante el proceso de refinación industrial en Costa Rica 14

*Eduardo Zamora
 Carlos Herrera*

Sustitución de la harina de trigo por pulpa de banano verde en la elaboración de pan: utilización de una escala ideal para determinar el nivel óptimo de sustitución 20

*Elba Cubero
 Floribeth Víquez*

Características biométricas y químicas de la tilapia de agua dulce (Oreochromis nilotica) y uso del pH y de las características organolépticas para estimar su vida útil sensorial a 5°C 27

Floribeth Víquez

CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS Y QUÍMICAS DE LA TILAPIA DE AGUA DULCE (*Oreochromis nilotica*) Y USO DEL pH Y DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS PARA ESTIMAR SU VIDA ÚTIL SENSORIAL A 5°C

Floribeth Viquez

ABSTRACT

The purpose of this work was to determine tilapia's (*Oreochromis nilotica*) biometric characteristics and chemical composition of its muscular tissue. Changes in pH and organoleptic characteristics were also studied to estimate sensory shelf life of fish stored at 5°C. It was determined that tilapia is a lean species, containing, on wet basis, 1,5% lipids, near 19% protein and 79% water. Under conditions of storage described, there were significant differences in pH and general appearance ($p < 0,05$) in relation to storage time. An equation that relates general appearance with time was calculated and from it shelf life was determined to be 19 days for tilapia stored at 5°C.

RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar las características biométricas y la composición química del tejido muscular de la tilapia de agua dulce (*Oreochromis nilotica*), así como los cambios en el pH y en las características organolépticas del pescado almacenado a 5°C, que permitan estimar su vida útil. Se encontró que se trata de una especie magra, en base húmeda contiene un 1,5% de lípidos, alrededor de un 19% de proteínas y una humedad de 79%. Bajo las condiciones de este estudio, se determinó que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) en los niveles de pH y en la apariencia general, con el tiempo de almacenamiento. Se estimó la ecuación que relaciona la apariencia general con el tiempo y a partir de la misma, se determinó una vida útil sensorial para la tilapia de 19 días, almacenada a 5°C.

INTRODUCCIÓN

La tilapia (especies e híbridos del género *Oreochromis*) constituye uno de los mayores grupos de pescado cultivados en el mundo (American Tilapia Association, 2002). Su composición química y sus características sensoriales la convierten en una especie con un potencial atractivo de crecimiento comercial, local e internacional. Actualmente en los Estados Unidos de América la tilapia representa el tercer producto (en volumen) de acuicultura que se importa (Aquasol, 2000) y ya desde 1995 su cultivo y consumo superaban los de la trucha (American Tilapia Association, 2002).

En Costa Rica, a pesar de que la tilapia compite con otras especies de agua salada que gozan de mayor preferencia, su consumo ha adquirido mayor importancia en los últimos años (Aqua Corporación Internacional, 1997). En términos de volumen, Taiwán es el mayor exportador del mundo y es uno de los mayores proveedores de filetes congelados a los Estados Unidos junto con Tailandia e Indonesia; mientras que Costa Rica domina el mercado de tilapia fresca a ese país (Tilapia Farming, 2002; PROCOMER, 2001).

Al igual que los peces de origen marino, la tilapia de agua dulce es altamente susceptible al deterioro *post mortem*, debido tanto a cambios autolíticos como a la acción microbiana (Herrera, 1989). Los cambios *post mortem* varían mucho entre especies y según la época del año y el lugar de pesca (Huss, 1988). Por otra parte las condiciones de captura, de manejo y la temperatura a la cual se mantiene, también son decisivas en el proceso de conservación del pescado (Frazier y Westhoff, 1988).

Dos parámetros que se utilizan para estimar la calidad del pescado son el valor del pH y las características sensoriales. Conforme transcurre el tiempo, el pescado pierde frescura, el pH se incrementa y baja la calidad sensorial.

El objetivo de este estudio fue determinar las principales características biométricas y químicas de la tilapia cultivada en Costa Rica, así como estimar las variaciones en el pH y en las características organolépticas durante el almacenamiento a 5°C.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron pescados adultos de tilapia (*Oreochromis nilotica*), proporcionados por la empresa Aqua Corporación Internacional, ubicada en Cañas, Guanacaste. Fueron capturados con red e inmediatamente eviscerados, lavados y enviados a San José en cajas de cartón, refrigerados con "Jelly Pack" hasta su arribo a la planta piloto del CITA.

Los pescados fueron colocados dentro de hieleras, sobre hielo picado, y éstas a su vez, almacenadas en una cámara de refrigeración a 5°C. Se almacenaron por un total de 20 días. Aproximadamente cada dos días, se les cambió el hielo y la posición de los pescados en la hielera, para asegurar una mejor conservación de los mismos, hasta su respectivo análisis.

Para determinar las características biométricas, al día siguiente de la captura se tomaron 12 pescados y a cada uno se le determinó la masa, la longitud total y la longitud estándar (no incluye la cola). Para la determinación de la composición química se utilizó una muestra de filetes dorsales de seis ejemplares (dos filetes dorsales por ejemplar), cada determinación se hizo por duplicado. Se determinó el contenido de humedad, proteínas, pH, y cenizas

siguiendo los métodos oficiales de la AOAC (1990) y lípidos, mediante el método de Bligh y Dyer (Herrera, 1989).

Se evaluaron las siguientes características sensoriales: piel, ojos, consistencia y olor, utilizando la metodología descrita por Herrera (1989). La evaluación fue realizada por 10 panelistas no entrenados, utilizando una escala de 10 puntos, donde 1 es el límite de menor aceptación y 10 el de mayor aceptación. La apariencia general se obtuvo promediando las calificaciones de las características sensoriales antes mencionadas (Huss, 1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró que la tilapia de agua dulce (*Oreochromis nilotica*) tiene una masa promedio de $188,5 \pm 32,0$ g; una longitud total de $23 \pm 1,0$ cm y una longitud estándar de $19 \pm 0,8$ cm.

La tilapia es un pez magro, que presentó un contenido de lípidos de 1,5%, en base húmeda (Cuadro 1). El contenido de agua y de grasa presente en el filete de tilapia fue ligeramente superior al 80%, lo cual concuerda con lo encontrado por Huss (1988), quien señala que la grasa y el agua en el pescado constituyen normalmente cerca del 80% del filete (el porcentaje de agua varía de manera inversa con el porcentaje de lípidos).

Cuadro 1. Composición química del tejido muscular de la tilapia (*Oreochromis nilotica*)*

Componente	Base humedad	Base seca
	%	%
Humedad	78,66 \pm 0,03	
Proteínas	19,19 \pm 0,18	89,95 \pm 0,84
Lípidos	1,50 \pm 0,10	7,02 \pm 0,54
Cenizas	1,12 \pm 0,01	5,23 \pm 0,04

* n=6, cada análisis por duplicado

Al día siguiente de su captura (día cero para los efectos de este estudio), el valor inicial del pH fue de 6,0 (Cuadro 2), que corresponde al de un producto fresco. Conforme transcurre el tiempo el pH tiende a aumentar, siendo de 6,54 para el día 20 ($p < 0,05$). Se estimó la ecuación que

relaciona el valor del pH con el tiempo (t) en días como sigue:

$$\text{pH} = 6,11 + 0,02 t \text{ (Ecuación 1)}$$

Cuadro 2. Variación del pH y evaluación sensorial* de la tilapia (*Oreochromis nilotica*) por característica, según el tiempo de almacenaje a 5°C

Tiempo (días)	pH	Piel	Ojos	Consistencia	Olor	Apariencia general
0	6,00	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
1	6,20	10,0	9,7	9,8	10	9,9
6	6,27	8,0	7,3	8,2	8,3	8,0
8	6,34	7,8	6,7	7,0	7,6	7,3
10	6,34	6,6	6,7	7,3	7,2	7,0
13	6,50	5,9	5,7	5,8	6,1	5,9
15	6,48	6,4	6,2	7,1	6,3	6,5
17	6,51	4,7	5,8	4,9	3,8	4,8
20	6,54	2,6	3,6	2,6	2,0	2,7

*10 jueces no entrenados, escala de 10 puntos

El día 1 la tilapia presentó un músculo totalmente relajado, blando, flexible y de textura firme y elástica; las escamas estaban bien adheridas; la superficie brillante y limpia; los ojos mostraban viveza y eran convexos; el pescado tenía un olor a fresco característico; la apariencia general fue valorada por los jueces con una calificación de 10 (Cuadro 2). Con el tiempo de almacenamiento, se observó una disminución en el puntaje obtenido para las características sensoriales evaluadas, los ojos del pescado se hundieron, perdieron brillo; la piel se volvió suave y se hundía al contacto con los dedos, las escamas se soltaban con facilidad y el olor se volvió más intenso a amoníaco. Como consecuencia, el puntaje obtenido para la apariencia general también disminuyó. La ecuación que relaciona los cambios en la apariencia general con el tiempo (t) en días es la siguiente:

$$\text{Apariencia general} = 10,13 - 0,32 t \text{ (Ecuación 2)}$$

A los 17 días, la aceptación general fue de 4,84, superior al límite máximo (4,0) establecido por Huss (1988). Utilizando la Ecuación 2, se pudo determinar un valor para la apariencia general de 4,0 a los 19 días de almacenamiento, estableciéndose de esta forma una vida útil sensorial para la tilapia de 19 días.

BIBLIOGRAFÍA

- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15 ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
- AMERICAN TILAPIA ASSOCIATION. 2002. Disponible en: (<http://ag.arizona.edu/azaqua/ata.html>).
- AQUASOL. 2000. Tilapia Imports. Disponible en: <http://www.fishfarming.com>.
- AQUA CORPORACIÓN INTERNACIONAL. 1997. El cultivo de tilapia en Costa Rica. Cañas, Guanacaste. Comunicación personal.
- FRAZIER, W. y WESTHOFF, D. 1988. Food microbiology. 4 ed. Mc Graw Hill, New York.
- HERRERA, C. 1989. Evaluación de la calidad de pescado, mariscos y productos pesqueros. Manual de laboratorio. Departamento de Química, Universidad Nacional. Heredia.
- HUSS, H. H. 1988. El pescado fresco: su calidad y cambios de calidad. Manual de capacitación. FAO, Roma.
- PROCOMER. 2001. Directorio de exportadores e importadores de Costa Rica. San José.
- TILAPIA FARMING. 2002. Disponible en: (<http://www.fishfarming.com/tilapia.html>).