



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL MAR DEL PLATA
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Título: Impacto de chía y lino en parámetros de cultivo y calidad de carne de tilapia.

Autores: Waldmann, P.; Tomaselli, B. N.; Pereira, N. de los A.

Año 2021



Impacto de chía y lino en parámetros de cultivo y calidad de carne de tilapia

Waldmann, Paula¹; Tomaselli, Brian N.¹; Pereira, Nair de los Ángeles²

¹Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mar del Plata (UTN FRMDP), Laboratorio de Acuicultura (LACUI). Buque Pesquero Dorrego 281, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

²Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Facultad Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Mar del Plata. Grupo de Investigación "Fisiología de organismos acuáticos y Biotecnología Aplicada". Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Funes 3350, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

e-mail autor de referencia: paulawaldmann94@gmail.com

Resumen: Para mejorar el perfil de ácidos grasos omega 3 en filetes de tilapia (*Oreochromis niloticus*), se alimentó a las mismas durante 100 días con cuatro dietas a base de: harina de pescado (Lacui), harina de chía (CH), harina de lino (LN) y dieta comercial Ganave[®] (control). Se determinó la composición proximal de las dietas y se analizó *in vitro* la presencia de compuestos antinutricionales inhibidores de enzimas digestivas en harinas de chía y lino que podrían afectar el crecimiento de los peces. Al finalizar el bioensayo se evaluaron parámetros productivos, composición proximal, perfil de ácidos grasos y análisis sensorial de los filetes. No se detectaron compuestos antinutricionales en las harinas evaluadas, y los análisis proximales de las dietas arrojaron valores de proteínas y lípidos aptos para la especie, mientras la dieta comercial Ganave[®] presentó deficiencia en lípidos. En cuanto a los parámetros productivos, todos los tratamientos tuvieron diferencias significativas, excepto en el índice viscerosomático. Así mismo, los filetes producidos en todos los tratamientos presentaron características sensoriales altamente aceptables, y según el perfil de ácidos grasos, todos tienen potencial como alimento funcional, aunque los tratamientos de CH y LN que tienen las concentraciones más altas de n-3 son los únicos que cumplen con los niveles n-6/n-3 dentro del rango 1/1.

Palabras claves: Calidad de carne, omega-3, Tilapia, Chía, Lino



Introducción

En las últimas décadas, se ha dado importancia a los llamados alimentos funcionales mediante la inclusión de ingredientes promotores para la salud humana, los cuales además de satisfacer las necesidades nutricionales básicas, proporcionan beneficios fisiológicos y reducen el riesgo de sufrir enfermedades. Actualmente, estos productos están irrumpiendo con fuerza en los mercados internacionales, dado el interés de los consumidores por la estrecha relación entre la alimentación y la salud. Dentro de estos alimentos, se encuentran los que incluyen macronutrientes con efectos fisiológicos concretos, como son los ácidos grasos poliinsaturados, en especial los de cadena larga pertenecientes a la serie omega 3 (n-3) y omega 6 (n-6) los cuales se los denomina esenciales (AGE) ya que no pueden ser sintetizados por el ser humano. Los ácidos grasos n-3 además de reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, diversos tipos de cáncer, enfermedades inflamatorias, pulmonares y de la piel; son imprescindibles durante el embarazo y la lactancia, para un correcto desarrollo de la función nerviosa y funciones orgánicas en general (Fesnad, 2015). Los peces marinos poseen alto contenido de ácidos grasos del tipo n-3 a diferencia de los peces dulceacuícolas. En el caso de la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), segunda especie más producida a nivel mundial por su facilidad en el cultivo y calidad proteica del filete, carece de una buena cantidad de AGE. Sin embargo, debido a que es una especie omnívora tiene la capacidad de digerir harinas de origen vegetal, por lo cual resulta interesante incluir en su formulación dietaria harinas vegetales que contengan un alto contenido de n-3 y evaluar el impacto de estas dietas en el perfil de ácidos grasos de los filetes producidos. Es por esto que el objetivo de este trabajo es evaluar si se mejora la relación de los ácidos grasos n-6/n-3, la composición proximal y la calidad sensorial en el filete de tilapia mediante la inclusión de fuentes proteicas alternativas de origen vegetal como las harinas de chíá (CH) y lino (LN) con el fin de lograr que la carne de esta especie adquiera un perfil diferenciado, teniendo en cuenta el efecto sobre los parámetros productivos.

Materiales y métodos

En primer lugar, se caracterizaron los extractos enzimáticos de estómago e intestino (Bradford, 1976; Anson, 1938; García-Carreño, 1992) de tallas juveniles de *O. niloticus* ($97,8 \pm 4,19$ g) y se analizó la presencia de compuestos antinutricionales inhibidores de enzimas digestivas (García-Carreño & Haard, 1993) en las harinas de CH y LN. Luego, se formularon según los requerimientos nutricionales de la especie en estudio (El-Sayed, 2006) y se elaboraron tres



dietas isoproteicas e isolipídicas: una a base de harina de pescado (Lacui), y otras dos con harinas de chía y lino sin el agregado de ingredientes marinos que puedan aportar n-3; utilizando como control el alimento balanceado comercial para tilapia marca Ganave[®]. El bioensayo fue realizado durante 100 días en el Laboratorio de Acuicultura (LACUI) de la UTN FRMDP, en 12 tanques en sistema de recirculación de agua (RAS), cada uno con 15 peces y una biomasa inicial de $1428,68 \pm 41,80$ g. Al finalizar el periodo experimental se evaluaron los parámetros productivos de los peces: porcentaje de supervivencia, biomasa final, ganancia diaria de peso (GDP), consumo aparente de alimento (CAA), factor de conversión alimenticia (FCA), tasa específica de crecimiento (TEC), tasa de eficiencia proteica (TEP) e índice viscerosomático (IVS) (Moreno Poveda, 2013). En los filetes de cada tratamiento se determinó la calidad nutricional mediante un perfil de AG (IRAM 5651, 1997) y composición proximal (AOAC, 1993); y, por último, se realizó un análisis sensorial de los atributos (apariencia, olor, flavor y textura) mediante un panel de 7 panelistas entrenados (Santaella, 2012). Todos los ensayos fueron analizados con ANOVA, luego de verificar los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Las diferencias fueron consideradas significativas cuando el valor P $0,05$. Para hacer los contrastes se aplicó el test de comparaciones múltiples de Tukey-Kramer.

Resultados

Con respecto a la evaluación de las enzimas digestivas de tilapia, se registraron las siguientes actividades específicas: $58,16 \pm 3,896$ Abs/min/mg y $1,35 \pm 0,029$ Abs/min/mg para estómago e intestino respectivamente. Por otra parte, la evaluación *in vitro* para detectar la posible presencia de compuestos antinutricionales en las harinas de CH, LN y pescado, arrojó como resultado ausencia de los mismos utilizando como control de este ensayo el inhibidor específico Soybean Trypsin Inhibitor (SBTI), el cual registró una inhibición de 81,09 % de actividad enzimática. Con relación a las tres dietas elaboradas, los análisis proximales demostraron que la concentración de proteínas varió entre 34,90 % y 37,80 % y la concentración de lípidos entre 8,60 % y 9,70 %, cumpliendo con los requerimientos nutricionales de la especie. Sin embargo, el contenido de lípidos en la dieta comercial Ganave[®] demostró ser del 50 % menos que el resto de las dietas. En cuanto a los parámetros productivos de esta especie se encontraron diferencias significativas en la biomasa final, GDP, CAA, FCA, TEC y TEP entre Lacui y el resto de los tratamientos, mientras que para el porcentaje de supervivencia e IVS no hubo diferencias significativas. En lo referido a la evaluación del contenido de ácidos grasos en los filetes, las mejores relaciones n-6/n-3 se obtuvieron en las tilapias alimentadas con CH (0,60/1) y LN



(0,63/1). Así mismo, el panel de cata, en el análisis sensorial determinó que no existen diferencias en los atributos evaluados entre los filetes de los distintos tratamientos.

Discusión

Conforme al objetivo de este trabajo de obtener una mejora en el perfil lipídico de la tilapia, todos los filetes producidos con las cuatro formulaciones evaluadas, por su contenido en n-3, tienen potencial como alimento funcional (Ashwell, 2002). Sin embargo, las concentraciones más altas de n-3 se obtuvieron con los tratamientos de CH y LN cumpliendo con la recomendación de mantener los niveles n-6/n-3 dentro del rango 1/1. Esto se contrapone con los resultados obtenidos con Ganave[®] y Lacui los cuales registran valores de n-6 superiores a n-3; por lo cual no cumplen con la recomendación 1 a 1 para una dieta humana saludable. En conclusión, fue posible producir filetes con alto contenido de n-3 en tilapias alimentadas con los tratamientos CH y LN, sin la inclusión de ingredientes marinos (harina y aceite de pescado) y superando la calidad de carne producida con el alimento comercial Ganave[®] específico para la especie. Estos resultados son promisorios y con potencial de ser transferibles a la industria alimenticia animal, y así ofrecer a los productores de tilapia formulaciones que les permita obtener un alimento con calidad diferenciada por su contenido de n-3.

Referencias bibliográficas

Fesnad (2015) consenso sobre las grasas y aceites en la alimentación de la población española adulta.

<https://www.fesnad.org/index.php?seccion=dinamico&subSeccion=documento&idF=10>

Bradford, M.M. (1976) A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. *Analytical Biochemistry* 72:248-254.

Anson, M. L. (1938). The estimation of pepsin, trypsin, papain, and cathepsin with hemoglobin. *Journal of General Physiology*, 22(1), 79-89.

García-Carreño, F. L. (1992). Protease inhibition in theory and practice. *Biotechnology Education*, 3(4), 145-50.



GARCÍA-CARREÑO, F. L., & HAARD, N. F. (1993). Characterization of proteinase classes in langostilla (*Pleuroncodes planipes*) and crayfish (*Pacifastacus astacus*) extracts. *Journal of Food Biochemistry*, 17(2), 97-113.

El-Sayed, A. F. M. (2006). Tilapia culture in salt water: environmental requirements, nutritional implications and economic potentials. *Avances en Nutrición Acuicola*.

Moreno Poveda Poveda, J. M. (2013). Cambios en el perfil de ácidos grasos de filete de tilapia nilótica *Oreochromis niloticus* en respuesta a diferentes fuentes lipídicas. Departamento de Ciencias para la Producción Animal.

AOAC. (1993). *Official methods of analysis, vol II (14th ed.)*. Harlington: Association of Official Analytical Chemistry

Santaella, M., Graciá, C. M., Periago, M. J., & Santaella, J. (2012). Evaluacion sensorial de diferentes presentaciones comerciales de dorada (*Sparus aurata* L.) de acuicultura. In *Anales de Veterinaria de Murcia* (Vol. 28, pp. 85-96).

Ashwell, M. (2002). *Concepts of Functional Foods*. ILSI Europe concise monograph series. International Life Sciences Institute: Brussels, 3-45