



AquaTIC

ISSN: 1578-4541

igjaugar@upv.es

Universidad de Zaragoza

España

Vizcaíno Torres, Antonio Jesús
Evaluación de la harina de algas como ingrediente en piensos de peces marinos.
AquaTIC, núm. 48, 2017, pp. 5-7
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49454648003>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

RESUMEN DE TESIS DOCTORAL**Evaluación de la harina de algas como ingrediente en piensos de peces marinos.****Antonio Jesús Vizcaíno Torres**Directores:

Dr. Francisco Javier Alarcón López

Dr. Tomás Francisco Martínez Moya

Dra. María del Carmen Cerón García

Defendida el 14/03/2016 en la Universidad de Almería.

Realizada en la Universidad de Almería.

Mención Internacional, *Cum laude***Resumen**

Las perspectivas futuras para la industria acuícola, el encarecimiento de las principales fuentes proteicas en la elaboración de piensos y la "Estrategia para el desarrollo sostenible de la acuicultura europea" adoptada por la Comisión Europea en el año 2009 hacen que la búsqueda de ingredientes alternativos sea, hoy en día, uno de los objetivos principales en el campo de la nutrición acuícola. En la actualidad, las algas constituyen un ingrediente potencial para ser utilizadas en la alimentación de peces debido a que presentan un contenido elevado de proteína, en particular las microalgas, acompañado por un buen perfil de ácidos grasos y adecuados niveles de vitaminas y minerales. Su aplicación en la alimentación de peces tiene interés desde una doble perspectiva; i) reduciendo la dependencia de insumos derivados de las pesquerías, y ii) mejorando el estado de condición de los animales en las distintas etapas de su vida productiva

Las referencias bibliográficas en las que se realizan estudios zootécnicos para evaluar el crecimiento de los peces cuando éstos son alimentados con piensos que incluyen algas son abundantes, pero a día de hoy no son tan numerosos los estudios que analizan los efectos que produce la utilización de estos ingredientes sobre la fisiología del pez desde un enfoque holístico, y en particular en las especies cultivadas en España. Es por ello que resulta de particular relevancia analizar qué otros efectos pueden producirse debidos a la utilización de harinas de algas en el alimento. Precisamente uno de los aspectos que está relacionado con la alimentación del animal a considerar es el estudio de los procesos que están implicados en la digestión y absorción del alimento. No obstante, antes de incluir estas materias primas en los piensos es preciso realizar una valoración nutritiva y digestiva para cada especie en particular. Así, se plantea como necesidad fundamental realizar una evaluación de estos ingredientes que sea fiable y razonablemente sencilla, y que permita obtener una información relevante sobre distintos tipos de algas para que pueda ser aplicada de forma práctica en las etapas de diseño y elaboración de piensos para piscicultura marina. En este sentido, el objetivo general de la presente Tesis Doctoral ha sido evaluar el potencial de varias especies de macro y microalgas para ser utilizadas en la alimentación de dos especies de interés en la acuicultura marina española, la dorada (*Sparus aurata*) y el lenguado senegalés (*Solea senegalensis*).

Para ello, y con propósito de estimar su potencial para sustituir parcialmente la harina de pescado en la alimentación de estas especies, se evaluó la hidrólisis proteica *in vitro* de la biomasa liofilizada procedente de cuatro especies de microalgas diferentes (*Tysochrysis lutea*, *Nannochloropsis gaditana*, *Tetraselmis suecica* y *Scenedesmus almeriensis*) por las proteasas digestivas de dorada y lenguado senegalés. Dado que resulta muy complicado llevar a cabo estudios de digestibilidad empleando las técnicas directas utilizadas normalmente en peces, se propone el uso de una metodología indirecta basada en la combinación de una digestión enzimática *in vitro* con el análisis detallado de los productos de hidrólisis proteica mediante SDS-PAGE y la cuantificación de la concentración de aminoácidos liberados por las proteasas tras la reacción. Los estudios *in vitro* aportan una valiosa información sobre el potencial de las

materias primas o los piensos formulados para su uso en alimentación animal. Además, suponen una herramienta interesante por su capacidad para centrarse en la actuación de las enzimas digestivas sobre los distintos nutrientes, así como por las casi ilimitadas posibilidades de replicación y, no menos importante, por la disminución de la necesidad de animales de experimentación. Así, los índices de hidrólisis de proteína y de liberación de aminoácidos obtenidos en los ensayos *in vitro* evidenciaron que

la degradación de la proteína de las biomassas de las cuatro microalgas ensayadas es similar a la descrita para otras materias primas vegetales ampliamente utilizadas en alimentación acuícola y, por tanto, la representan una fuente proteica de potencial interés para la alimentación de estos peces marinos.

No obstante, aquellas materias que pudieran resultar interesantes a partir de los ensayos *in vitro* han de evaluarse mediante estudios *in vivo*, en los que finalmente pueda conocerse de manera completa la utilización y el aprovechamiento de los nutrientes por una determinada especie. En este sentido, se diseñaron cuatro ensayos *in vivo* para estudiar el efecto de la inclusión dietaria de distintas macroalgas y microalgas en dietas para dorada y lenguado senegalés. El efecto que produce la inclusión de la biomasa algal sobre los peces se ha analizado utilizando un enfoque holístico, estudiando el crecimiento de los peces, la composición proximal de las carcasas, así como el perfil de ácidos grasos tanto en el tejido hepático como muscular. A su vez, también se prestó atención a los procesos que están implicados en la digestión y absorción del alimento, a través del estudio de las actividades enzimáticas digestivas tanto de secreción pancreática (usadas como indicadoras de la capacidad digestiva del animal) como de secreción intestinal (usadas como indicadoras de la capacidad de absorción a nivel intestinal), y de la posible influencia sobre la estructura tisular del hígado y del intestino.

En general, se ha podido comprobar que la inclusión de algas no ejerce efectos negativos sobre el crecimiento y el estado de condición general en los juveniles de dorada y lenguado senegalés, si bien existe un efecto específico y dosis dependiente que supondría que para cada alga en particular resultaría necesario determinar cuál sería su nivel óptimo de inclusión. Cabe destacar un posible efecto estimulante sobre las actividades proteasas intestinales y sobre la mucosa intestinal, mejorando su papel como barrera fisiológica e incrementando notablemente la superficie de absorción de la misma, que podría estar relacionado con mejoras en la capacidad de absorción de nutrientes y por consiguiente, del aprovechamiento del alimento. Por otra parte, y desde un punto de vista meramente económico, los costes de producción de esta materia prima hacen, a día de hoy, inviable su incorporación como macroingrediente en la alimentación de estas especies y por consiguiente, su utilización como ingrediente alternativo a la harina de pescado. Sin embargo, los resultados obtenidos en la presente Tesis Doctoral abren la puerta a futuros proyectos en los que se evalúe su utilización como un aditivo de bajo nivel de inclusión sobre todo para su empleo en etapas concretas del ciclo productivo

Palabras clave: *Sparus aurata*, *Solea senegalensis*, microalgas, hidrólisis *in vitro*, nutrición.

Publicaciones de la Tesis

Enlace al documento completo:

<https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFichaConsulta.do;jsessionid=25C3E591DDF589F66A3BB6A52F35D850?idFicha=410205>

Vizcaíno A.J., Saéz M.I., López G., Arizcun M., Abellán E., Martínez T.F., Cerón-García M.C., Alarcón F.J. (2016). *Tetraselmis suecia* and *Isochrysis galbana* meal as dietary ingredients for gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) fry. Journal of Applied Phycology. DOI 10.1007/s10811-016-0845-0.

Vizcaíno A.J., Sáez M.I., Martínez T., Alarcón F.J. (2015). Inclusion of microalgae in diets for gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) juveniles and the effect on intestinal functionality. International Aquafeed 18, 10-11.

Vizcaíno, A.J., Mendes, S.I., Ruiz-Jarabo, I., Varela, J.L., Rico, R., López-Figueroa, F., Moriñigo, M.A., Alarcón, F.J. (2015). Effect of substitution of fish meal of aquafeeds by different levels of *Gracilaria cornea* and *Ulva rigida* on growth, tissue metabolites and digestive functionality in *Sparus aurata* juveniles. Aquaculture Research 2015, 1-15. DOI: 10.1111/are.12774.

Vizcaíno, A.J., Jiménez, J.A., Camacho, J., López, G., Saéz, M.I., Barros, A., Hidalgo, L., Martínez, T.F., Cerón, M.C. and Alarcón, F.J., (2014). Effects of the microalga *Scenedesmus almeriensis* as fishmeal alternative in diets for gilthead sea bream, *Sparus aurata*, juveniles. Aquaculture 431, 34-43. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2014.05.010.

Vizcaíno AJ, Jiménez JA, Camacho J, Barros AM, López G, Hidalgo L, Sáez MI, Acién FG, Cerón MC, Martínez TF, Alarcón FJ. (2013). Utilización de algas como ingrediente alternativo en la alimentación de peces marinos. Contribuciones recientes en nutrición y alimentación. Nuevo León (México): Elizabeth Cruz Suárez, Denis Ricque Marie, Mireya Tapia Salazar, Martha G. Nieto López, David A. Villarreal Cavazo, Julián Gamboa Delgado y Carlos Alfonso Alvarez González, 20/11/2013acuícola ISBN: 978-607-27-0391-9. Pag. 128-189.