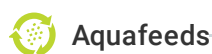




ALLIANCE™

<https://debug.globalseafood.org>

# Sustitución de la harina de pescado por DFB en dietas de pámpano

24 March 2017

By Melanie A. Rhodes, Yangen Zhou and Allen Davis, Ph.D.

## Estudio en Alabama evalúa las tasas de inclusión de biomasa bacteriana fermentada seca en alimentos para pámpano de Florida

La harina de pescado (FM) ha sido fundamental para el desarrollo de alimentos para la acuicultura comercial, debido a su alto contenido de proteínas, excelente perfil de aminoácidos, alta digestibilidad y ausencia general de anti-nutrientes.

El alto costo y la disponibilidad limitada de harina de pescado ha resultado en un mayor uso de fuentes alternativas de proteína y niveles de inclusión reducidos de harina de pescado o proteínas animales. Para reducir aún más el costo de los alimentos acuícolas y promover una industria más sostenible, es necesario aumentar los niveles de reemplazo de harina de pescado.

El pámpano de Florida (*Trachinotus carolinus*) es un pescado muy apreciado, con precios al por menor de filetes que a veces superan los \$ 40/kg. Numerosas especies de *Trachinotus* se cultivan comercialmente en muchas áreas del mundo usando jaulas al aire libre y sistemas intensivos bajo techo.

En los Estados Unidos, la acuicultura de pámpano comenzó en la década de 1960, y ahora – debido a



El pámpano de Florida (*Trachinotus carolinus*) es un valioso pescado en los Estados Unidos y otros mercados y ahora hay un renovado interés en su cultivo comercial en una variedad de sistemas de producción. Foto de Darryl Jory.

avances significativos en la maduración de reproductores, desove en cautiverio de reproductores, y larvicultura – existe un interés renovado por su cultivo comercial en sistemas en tierra, sistemas de recirculación a baja salinidad, y jaulas cerca de la costa.

Investigaciones previas han demostrado que, para dietas de pámpano, la harina de pescado puede sustituirse parcialmente por muchas proteínas vegetales y animales sin afectar las tasas de crecimiento de los peces, y que la suplementación con aminoácidos mejora el rendimiento del crecimiento. Varios co-productos de diversos procesos de fabricación se utilizan cada vez más como ingredientes alternativos en los alimentos acuícolas, incluyendo los co-productos de maíz y trigo de la fabricación de biocombustibles y la producción de etanol, como los granos secos de destilación con solubles (DDGS), la biomasa bacteriana fermentada o levadura de etanol. Las fuentes microbianas de proteínas de una sola célula (SCP) incluyen algas, hongos, levaduras y bacterias. Debido a que estos co-productos son productos secundarios de productos básicos más grandes, proporcionan un alto valor nutricional a un costo menor.

En este estudio, evaluamos la inclusión de una biomasa bacteriana fermentada seca (DFB; un co-producto de la producción de aminoácidos) como reemplazo de harina de pescado en dietas prácticas para pámpano de Florida. Este es un resumen de la publicación original en *[Journal of Applied Aquaculture](http://www.tandfonline.com/loi/wjaa20)*, **27:29-39, 2015** (<http://www.tandfonline.com/loi/wjaa20>).



En el estudio, los peces fueron alimentados cuatro veces al día con una de las cuatro dietas experimentales.

## Configuración del estudio

Este estudio se realizó con pámpanos juveniles (~ 2 g de peso inicial medio) de Florida, transportados al Departamento de Conservación y Recursos Naturales de Alabama (División de Recursos Marinos, Centro de Maricultura Claude Petet, CPMC) en Gulf Shores, Ala., EE.UU.

Los peces fueron aclimatados y luego transferidos a un tanque de 5 metros cúbicos con un sistema de soporte de vida independiente que incluía un filtro biológico y aireación suplementaria. Los peces se mantuvieron en este tanque durante aproximadamente 30 días hasta alcanzar un tamaño adecuado para el ensayo.

Los juveniles de pámpano (peso inicial medio de  $8,1 \pm 0,41$  g) se clasificaron manualmente y se sembraron a 20 peces/tanque en 12 tanques de cultivo circulares de fibra de vidrio en un sistema semi-recirculante que incluía un tanque de depósito ( $1\text{-m}^3$ ), un biofiltro y aireación suplementaria. El sistema de estudio se ubicó dentro de un invernadero que proporciona un ciclo natural luz, de 14 h L/10 h D. Se hizo circular agua en todo el sistema a 15 L/min y se hacía un recambio completo del agua del sistema aproximadamente cada 13 horas y cada tanque tenía una rotación de aproximadamente 1 hora. El mantenimiento rutinario del sistema consistió en retro-lavados, recambios parciales de agua y sifonación de sólidos orgánicos según era necesario.

Las cuatro dietas experimentales fueron preparadas en la Universidad de Auburn (Escuela de Pesquerías, Acuicultura y Ciencias Acuáticas) y fueron formuladas para ser iso-nitrogenadas e iso-lipídicas con 40 por ciento de proteína cruda y 10 por ciento de lípidos. La dieta basal contenía 15 por ciento de harina de pescado, que se reemplazó en una base iso-nitrogenada con un DFB (79 por ciento de proteína) para producir dietas con 15 por ciento, 10 por ciento, 5 por ciento y 0 por ciento de harina de pescado. Lisina y taurina se suplementaron con los requisitos conocidos para la especie. Los peces se alimentaron cuatro veces al día (7 a.m., 11 a.m., 3 p.m. y 7 p.m.) con una de las cuatro dietas experimentales asignadas al azar, con tres repeticiones por tratamiento.

Inicialmente, los peces fueron alimentados al 10 por ciento de su biomasa, disminuyéndola gradualmente a alrededor del 7 por ciento para el final del estudio.

Los peces fueron muestreados cada dos semanas para la evaluación del rendimiento y para ajustar los aportes de alimentos. Durante la siembra inicial y después de cada sesión de muestreo, se realizó un tratamiento profiláctico de inmersión para reducir el estrés de la manipulación. Para mantener parámetros de calidad de agua adecuados para el pámpano, los parámetros de calidad del agua se monitorearon rutinariamente. Los valores promedio de la calidad del agua  $\pm$  SD durante el estudio incluyeron temperatura  $28,29 \pm 2,52$  grados-C, salinidad  $35,64 \pm 0,92$  ppt, oxígeno disuelto  $4,24 \pm 0,49$  mg/L, pH  $7,89 \pm 0,13$  y TAN  $0,14 \pm 0,17$  mg/L.

Para detalles adicionales sobre las dietas experimentales y los procedimientos de análisis de datos, consulte la [publicación original](#).



Los pámpanos se muestrearon cada dos semanas para evaluar su rendimiento y para ajustar sus raciones de alimentos.

## Resultados

Nuestro estudio determinó que el DFB puede ser una fuente de proteína alternativa factible para reemplazar la harina de pescado en dietas prácticas para pámpano (Tabla 1). No hubo diferencias significativas en el peso final promedio (64,5-79,5 g), supervivencia (81,7 por ciento – 96,7 por ciento), aumento de peso (711,6 por ciento – 879,0 por ciento), FCR (2,1 – 2,0), o TGC (0,1013 – 0,11149), independientemente de los niveles de inclusión de DFB. Hubo una depresión numérica en el peso final medio y en el porcentaje de aumento de peso, pero el análisis de regresión no mostró una correlación estadística para ninguno de los parámetros y tampoco hubo correlación para la supervivencia o TGC. El uso de biomasa fermentada seca en dietas prácticas para el pámpano de Florida es factible, según nuestros resultados.

## Rhodes-Pompano-Tabla-1.csv

Tratamiento	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Ganancia de peso (%)	Supervivencia (%)	FCR	TGC
DFB0 (15 % FM)	8.17	77.90	856.32	81.67	2.11	0.1135
DFB4 (10 % FM)	8.10	74.18	818.65	96.67	2.09	0.1107
DFB8 (5 % FM)	8.16	79.51	879.01	86.67	1.99	0.1149
DFB12 (0 % FM)	7.97	64.46	711.57	91.67	2.10	0.1013
PSE*	0.270	6.18	87.72	5.65	0.141	0.0031
Valor P**	0.9458	0.3731	0.5701	0.3382	0.9156	0.4593

Tabla 1. Respuestas de juveniles de pámpanos de Florida a dietas con niveles reducidos de harina de pescado (FM) usando biomasa fermentada seca (DFB) como reemplazo en una base iso-nitrogenada.

\* PSE = Error estándar agrupado de promedios de los tratamientos.

\*\* Se utilizó un análisis de varianza para determinar la diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) entre los promedios de tratamiento ( $n = 3$ ).

El equilibrio del perfil de aminoácidos es crítico en las dietas donde la harina de pescado se reemplaza con otras fuentes de proteína. La lisina y la taurina se suplementaron a las dietas en este estudio, por lo que los requisitos para pámpano fueron satisfechos. Debido a sus niveles relativamente bajos en otros ingredientes (como sub-productos de aves de corral e ingredientes vegetales como la harina de soya), los aminoácidos primarios de interés son la metionina y la lisina. Otro importante aminoácido, la taurina, está presente en la harina de soya en cantidades muy bajas o indetectables. Las cuatro dietas utilizadas en este estudio tenían cantidades adecuadas de todos estos aminoácidos, basándose en los resultados de estudios de otros autores.

Sólo hay un estudio de investigación sobre los co-productos de aminoácidos para su inclusión en dietas acuícolas, como la biomasa bacteriana fermentada: hasta un 40 por ciento de harina de pescado en una dieta para tilapia fue reemplazado por un DFB sin reducción en el crecimiento de los peces, aunque niveles de inclusión más altos resultaron en un crecimiento reducido.

Aparte de los co-productos de aminoácidos bacterianos, hay poca información sobre otras investigaciones que usaron la biomasa bacteriana como fuente alternativa de proteínas. Algunos estudios usaron SCPs bacterianos para reemplazar el 50 por ciento de la harina de pescado en dietas para tilapia híbrida y como fuente de proteína para trucha arco iris. Una harina de proteína bacteriana producida a partir de gas natural ha sido probada como una fuente de proteína para visones, cerdos y pollos; se ha estudiado con el fletan (halibut) del Atlántico, el salmón del Atlántico y la trucha arco iris. Estas especies de peces todas aceptaron las harinas de proteínas bacterianas como fuente de proteínas en las dietas, pero la inclusión máxima varió con las especies.

## Perspectivas

Nuestro estudio demostró las respuestas de crecimiento de DFB como reemplazo de harina de pescado en dietas prácticas para pámpano de Florida. Nuestros datos sugieren que la DFB se puede incluir en hasta un 12,8 por ciento en dietas prácticas para reemplazar completamente la harina de pescado sin causar resultados de crecimiento negativos significativos en los peces.

Existe un potencial significativo para las fuentes de proteínas unicelulares como la biomasa bacteriana como proteína alternativa en los alimentos acuícolas. Los co-productos de la producción de aminoácidos, incluyendo DFB, están comercialmente disponibles y son fuentes de proteínas económicas. Recomendamos la evaluación continua y la identificación de las limitaciones de DFB como una fuente de proteína.

*Referencias disponibles del ultimo autor.*

## Authors

---



### MELANIE A. RHODES

Auburn University School of Fisheries, Aquaculture and Aquatic Sciences  
P.O. Box 458  
Gulf Shores, AL 36542 USA

[mar0009@auburn.edu](mailto:mar0009@auburn.edu) (<mailto:mar0009@auburn.edu>).



### YANGEN ZHOU

Auburn University School of Fisheries, Aquaculture and Aquatic Sciences  
203 Swingle Hall  
Auburn, AL 36849-5419 USA



### ALLEN DAVIS, PH.D.

Alumni Professor  
Auburn University School of Fisheries, Aquaculture and Aquatic Sciences  
203 Swingle Hall  
Auburn, AL 36849-5419 USA

[davisda@auburn.edu](mailto:davisda@auburn.edu) (<mailto:davisda@auburn.edu>).

Copyright © 2023 Global Seafood Alliance

All rights reserved.