



Alliance

(<https://www.aquaculturealliance.org>).



Global
Aquaculture
Advocate[™]

[FEED SUSTAINABILITY \(/ADVOCATE/CATEGORY/FEED-SUSTAINABILITY\)](#)

Las dietas a base de lisas rayadas son prometedoras como ingrediente de alimentos acuícolas

Monday, 26 August 2019

By Thomas Waldrop , Dr. Kevan Main , Dr. Andrea Tarnecki , Dr. Nathan Brennan and Edward Boggis

El equipo de Mote Marine Laboratory explora la alimentación sostenible de peces para la acuicultura marina y de agua dulce



El exceso de lisas rayadas descartadas se utilizó en los ensayos de alimentación. Foto cortesía del Programa de Investigación de Delfines Sarasota de Mote Marine.

El consumo mundial de productos de mar está creciendo rápidamente y se prevé que continúe aumentando durante las próximas dos décadas. La acuicultura ya proporciona más de la mitad de los mariscos producidos para el consumo humano; por lo tanto, los aumentos en el consumo y la demanda de mariscos requerirán que la producción acuícola también aumente. El aumento de la producción acuícola dará como resultado una mayor demanda de harina de pescado y la producción de alimentos para la acuicultura ya es el mercado en expansión más rápido en el sector de alimentación animal.

La harina de pescado es un componente esencial de los alimentos acuícolas. Para muchas especies acuícolas cultivadas comercialmente, la harina de pescado se considera la fuente primaria y requerida de proteína debido a su perfil de aminoácidos relativamente completo. La mayoría de las dietas comerciales de acuicultura para peces contienen al menos cierta cantidad de harina de pescado.

La mayoría de la harina de pescado se produce de la pesca de captura, principalmente de especies como anchoas, menhaden, sardinas y arenques. Estas especies forrajeras pelágicas no solo proporcionan una excelente fuente de proteínas para la alimentación de los animales, sino que también son consumidas directamente por los humanos y utilizadas como peces cebo. Sin embargo, el suministro de harina de pescado de estas especies no es interminable y el éxito de estas especies es un componente crucial de la cadena alimentaria de la red marina.

Los científicos del Laboratorio Marino Mote (Sarasota, Florida, EE. UU.) trabajaron con los líderes locales de mariscos, con fondos de la fundación de la Comunidad de la Costa del Golfo, para utilizar una abundante especie no tradicional, la lisa rayada (*Mugil cephalus*), como una fuente potencial de harina de pescado valiosa. En 2014, la lisa rayada representaba la pesquería comercial más grande por peso en Florida con hasta 9 millones de libras cosechadas (más de 5 millones de libras fueron cosechadas en el suroeste de Florida). Sin embargo, gran parte de la cosecha comercial se centra en el mercado de huevos, del cual se extraen los ovarios de las hembras durante la temporada de desove para producir un producto caro y muy buscado conocido como bottarga.

Las huevas de lisa rayada representan una de las mayores exportaciones del suroeste de Florida, con hasta 1 millón de libras que se cosechan y se envían al extranjero. Sin embargo, dado que el valor de mercado para bottarga es sustancialmente mayor que para la carne de lisa rayada (la calidad del filete de pescado no es de alto valor durante la temporada de desove), la carne de lisa rayada se descarta o se usa como cebo. Esto crea una oportunidad para utilizar el recurso de lisa rayada, que de otro modo no se utilizaría, como una posible harina de pescado alternativa a las especies forrajeras predominantes descritas anteriormente.

Los científicos del Laboratorio Marino Mote trabajaron con los pescadores para obtener lisas rayadas y con una empresa comercial de alimentos (Zeigler Bros., Inc., Gardners, Pensilvania, EE. UU.) para formular y fabricar dietas de harina de pescado a base de lisas rayadas y menhaden; estas dietas se utilizaron para evaluar la eficacia de la harina de lisa rayada en ensayos de alimentación con dos valiosas especies acuícolas.

La primera prueba de estudio de alimentación se completó con esturión Siberiano juvenil (*Acipenser baeri*), un pez de agua dulce que generalmente se cría por su valioso caviar y productos cárnicos. La segunda prueba de estudio de alimentación se realizó con corvina roja (*Sciaenops ocellatus*), una especie de acuicultura marina comprobada comercialmente. Ambas especies se han cultivado en los tanques de sistemas de acuicultura de recirculación sostenible (RAS) ubicados en el Mote Aquaculture Research Park (MAP) en Sarasota, Florida.

Se evaluaron tres dietas en ensayos de tanques replicados con especies de peces de agua dulce y marinos. Estas especies fueron alimentadas con una dieta de control, una dieta de harina de pescado a base de menhaden y una dieta de harina de pescado a base de lisa rayada. La dieta de control para cada prueba de alimentación fue una dieta estándar disponible en el mercado utilizada para la producción comercial de esturión y corvina roja que se cultiva en MAP. La dieta de harina de pescado a base de menhaden era una dieta de formulación abierta que utilizaba menhaden en el componente de harina y aceite de pescado. La dieta de harina de pescado a base de lisa rayada tenía la misma formulación que la dieta de menhaden, con la excepción de que el componente de harina de pescado de la dieta estaba basado en lisa rayada.



Tanques replicados conectados a un sistema RAS donde se completaron ambas pruebas de alimentación. Foto de Tom Waldrop, Mote Marine Laboratory.

Resultados – Fase 1: esturión Siberiano

A lo largo de la prueba, observamos un excelente crecimiento, relaciones de conversión alimenticia (FCR), factores de condición y supervivencia en todos los tratamientos alimenticios (Tabla 1). El análisis estadístico no reveló diferencias significativas ($p > 0.05$) en ningún parámetro de rendimiento entre las tres dietas.

Los juveniles se cuadruplicaron en peso aproximadamente después de 11 semanas (Fig. 1). Los FCR fueron muy similares para los peces en los tres tratamientos de dieta, que van desde 1.2: 1 en la dieta menhaden, a 1.25: 1 en la dieta de lisa rayada, a 1.35: 1 en la dieta de control estándar. Los factores de condición generalmente aumentaron a través del ensayo experimental. La mortalidad fue de 0 por ciento en el tratamiento de lisa rayada, 0.3 por ciento en el tratamiento de menhaden y 0.5 por ciento en la dieta de control estándar. Además, el microbioma intestinal del esturión alimentado con la dieta del lisa rayada contenía una mayor abundancia de bacterias beneficiosas asociadas con la producción de antioxidantes, vitamina B12 y efectos antimicrobianos.

Waldrop, lisa rayada, Tabla 1

Dieta	Peso inicial (g)	Peso final (g)	SGR	FCR
Harina de lisa rayada	67.31 ± 2.01	218.88 ± 3.89	1.53	1.25
Harina de menhaden	61.41 ± 2.44	214.39 ± 3.89	1.62	1.20
Control	65.06 ± 2.53	199.27 ± 8.33	1.45	1.35

Tabla 1. Parámetros de rendimiento de la prueba de alimentación de fase 1 con esturión Siberiano.

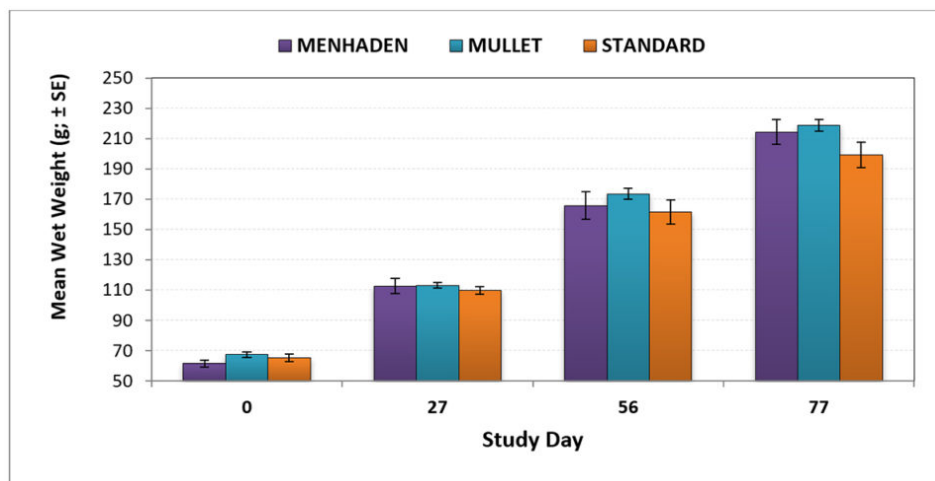


Fig. 1: Crecimiento medio en peso húmedo del esturión Siberiano en el ensayo de alimentación de fase 1.

Resultados – Fase 2: Corvina roja

Similar a los resultados en la Fase 1, observamos un excelente crecimiento, supervivencia y FCR en todos los tratamientos de alimentación (Tabla 2). El pez rojo juvenil se triplicó o cuadruplicó en peso durante el ensayo de alimentación de 12 semanas (Fig. 2).

Sin embargo, a diferencia del ensayo de la Fase 1, donde todas las dietas se desempeñaron bien sin diferencias significativas en el rendimiento de la producción de pescado, en el ensayo de la Fase 2, la dieta de harina de pescado a base de lisa rayada claramente funcionó mejor que las dietas de menhaden o control. El análisis estadístico de los datos de crecimiento reveló una diferencia altamente significativa en el peso húmedo medio entre las tres dietas (procedimiento ANOVA, entre tratamientos $df = 2$, $F = 8.262$, $p = 0.009$), y los procedimientos post-hoc de Tukey revelaron el peso medio de corvinas rojas alimentadas con lisa rayada fue significativamente más alto que el de los otros dos tratamientos de dieta.

Las tasas de crecimiento específicas (SGR) y los coeficientes de crecimiento térmico (TGC) también fueron significativamente mayores en la corvina roja alimentada con lisa rayada. Los resultados de FCR indicaron una conversión de alimentos más eficiente en peces alimentados con la dieta de lisa rayada (Tabla 2). El microbioma intestinal también albergaba diferentes bacterias, lo que sugería un aumento en las relaciones mutualistas, incluidos los taxones bacterianos que ayudan en la digestión de los alimentos y pueden aumentar la disponibilidad de nutrientes para los peces marinos alimentados con una dieta a base de harina de lisa rayada.

Waldrop, lisa rayada, Tabla 2

Dieta	Peso inicial (g)	Peso final (g)	SGR	FCR
Harina de lisa rayada	79.43 ± 1.78	280.28 ± 7.02*	.891*	1.34*
Harina de menhaden	75.65 ± 1.64	236.58 ± 4.97	.801	1.55
Control	82.15 ± 1.75	235.67 ± 4.65	.682	1.71

Tabla 2. Parámetros de rendimiento de la prueba de alimentación de fase 2 con corvina roja. Las columnas con (*) indican parámetros que son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

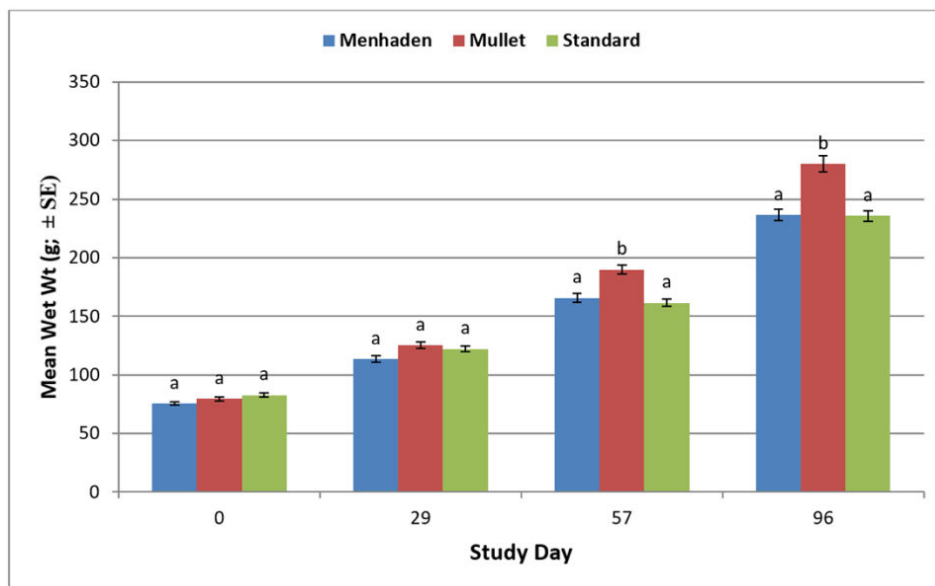


Fig. 2: Crecimiento (peso húmedo medio) de corvina roja en el ensayo de alimentación de fase 2. Las columnas con subíndices indican parámetros que son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Perspectivas

Los resultados de nuestras pruebas de alimentos indican claramente que la harina de pescado a base de lisa rayada puede sustituirse por los recursos tradicionales de harina de pescado y proporcionar una alternativa a la recolección de menhaden u otros recursos de harina de pescado. En el ensayo de Fase 1 con una especie de pez de agua dulce (esturión Siberiano), no hubo diferencias significativas en el crecimiento y la supervivencia de los peces entre las dietas basadas en lisas rayadas y menhaden o la dieta comercial estándar. Este alimento no afectó el rendimiento del crecimiento o la supervivencia durante la fase de alevines de la producción de esturión.

En el ensayo de Fase 2 con una especie de acuicultura marina (corvina roja), la dieta de harina de pescado a base de lisa rayada demostró ser aún más prometedora. Los peces alimentados con la dieta de lisa rayada superaron a los peces alimentados con las otras dos dietas en términos de rendimiento de crecimiento (crecimiento, FCR, etc.) durante la fase de alevines de la producción de corvinas rojas.

El éxito de las pruebas de alimentos no se mide simplemente por el mejor crecimiento y rendimiento; El verdadero éxito es que las dietas a base de lisa rayada funcionaron tan bien o mejor que las dietas estándar y a base de menhaden. Este estudio demuestra el potencial de utilizar la harina de pescado a base de lisa rayada como un recurso alternativo de harina de pescado. Con suerte, esto motivará a otras comunidades de mariscos y productores acuícolas a identificar posibles fuentes de harina de pescado valiosa y fuentes alternativas de proteínas.

Agradecimientos: Esta investigación fue apoyada por la Gulf Coast Community Foundation. Pete Nicklason, Zeigler Brothers, Inc. (Craig Browdy, Mihai Sun, Tim Markey) y el Grupo de Restaurantes Chiles (Ed Chiles) proporcionaron asistencia técnica adicional. Los autores también agradecen a Mel Kestner, Matthew Resley, Michael Nystrom, Nicole Rhody y Paula Caldentey.

Siga al *Advocate* en Twitter [@GAA_Advocate](https://twitter.com/GAA_Advocate) (https://twitter.com/GAA_Advocate)

Authors



THOMAS WALDROP

Senior Biologist
Mote Aquaculture Research Park
874 WR Mote Way
Sarasota, FL 34240 USA

twaldrop@mote.org (<mailto:twaldrop@mote.org>).



DR. KEVAN MAIN

Senior Scientist and Program Manager
Mote Marine Laboratory
1600 Ken Thompson Parkway
Sarasota, FL 34236 USA



DR. ANDREA TARNECKI

Staff Scientist
Mote Marine Laboratory
1600 Ken Thompson Parkway
Sarasota, FL 34236 USA



DR. NATHAN BRENNAN

Staff Scientist
Mote Marine Laboratory
1600 Ken Thompson Parkway
Sarasota, FL 34236 USA



EDWARD BOGGIS

Staff Biologist
Mote Marine Laboratory
1600 Ken Thompson Parkway
Sarasota, FL 34236 USA

Copyright © 2016–2019 Global Aquaculture Alliance

All rights reserved.