



ALLIANCE™

[.https://www.globalseafood.org](https://www.globalseafood.org)Health &
Welfare

Evaluación dietética de la harina de larvas de mosca soldado negra sobre el crecimiento y la salud del camarón blanco del Pacífico

8 November 2021

By Shiwei Xie, Ph.D.

Hasta un 20 por ciento de reemplazo de la harina de pescado puede mejorar la microbiota intestinal del camarón y la resistencia a AHPND sin efectos negativos



Este estudio evaluó los efectos de la harina de larvas de la mosca soldado negra (BSF) en el crecimiento, la salud intestinal y la susceptibilidad a *Vibrio parahaemolyticus* del camarón blanco del Pacífico (*L. vannamei*). Los resultados mostraron que el reemplazo con harina de BSF del 20 por ciento de la harina de pescado no tuvo efectos negativos sobre el crecimiento del camarón y promovió una modulación positiva en la microbiota intestinal. Foto de camarón blanco del Pacífico (izquierda) de Darryl Jory. Foto de la mosca soldado negra (derecha) de Beatriz Moisset, a través de Wikimedia Commons.

El camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) es una especie de acuicultura prominente a nivel mundial. A lo largo de los años, su cultivo se ha visto afectada por varias enfermedades que han provocado importantes mortalidades y pérdidas. Algunas de estas enfermedades – como el Síndrome de Heces Blancas (WFS), el Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS) o la Enfermedad de Necrosis Hepatopancreática Aguda (AHPND) – afectan gravemente los órganos gastrointestinales de los camarones infectados y se han realizado muchas investigaciones para mejorar la salud intestinal de *L. vannamei*, incluso mediante el uso de nuevos ingredientes para alimentos acuícolas.

Varios estudios han evaluado la alimentación experimental de *L. vannamei* con dietas basadas en harinas de insectos, que incluyen gusanos de harina (*Tenebrio molitor*), pupas de gusanos de seda (*Bombyx mori*) y moscas soldado negras (BSF, *Hermetia illucens*). La **BSF** (<https://www.globalseafood.org/advocate/buggin-out-tapping-the-potential-of-insect-meal-in-aquaculture>) es un insecto saprofito [animal que se alimenta absorbiendo materiales orgánicos disueltos de los productos de descomposición y descomposición orgánica] comúnmente utilizado para el reciclaje sostenible de desechos animales y otros desechos orgánicos. Sus larvas son ricas en proteínas y lípidos, y también se considera una **prometedora fuente alternativa de proteínas** (<https://www.globalseafood.org/advocate/fly-guys-canada-opens-the-door-for-insect-based-feed-companies/>), para los animales acuáticos.

Varios estudios han evaluado la eficacia del BSF como sustituto de la harina de pescado en las dietas de *L. vannamei*. Algunos investigadores reportaron que se observaron respuestas de crecimiento si la cantidad de harina de pescado reemplazada con harina de larvas de mosca soldado negra no superaba el 25 por ciento. Otro estudio mostró que la sustitución de BSF de menos del 30 por ciento de la harina de pescado en las dietas no afectó negativamente el rendimiento de crecimiento de *L. vannamei*. Además, se ha demostrado que la harina de larvas de BSF en la dieta afecta de manera

diferente la salud intestinal de diferentes especies de peces, con resultados que muestran desde no efectos observados hasta cambios patológicos significativos en las paredes intestinales. Todavía no está claro cómo el BSF dietético afecta la salud intestinal de *L. vannamei*.

Este artículo – adaptado y resumido de la **publicación original** (<https://doi.org/10.3389/fmars.2021.706463>) [Xie, S. et al. 2021. Evaluation of the Dietary Black Soldier Fly Larvae Meal (*Hermetia illucens*) on Growth Performance, Intestinal Health, and Disease Resistance to *Vibrio parahaemolyticus* of the Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Front. Mar. Sci., 10 August 2021 – reporta sobre los resultados de un estudio sobre el efecto de la harina de BSF en la dieta sobre el rendimiento del crecimiento, la estructura intestinal y la inmunidad, así como las comunidades de microbiota intestinal de *L. vannamei*.



(<https://link.chtbl.com/aquapod>).

Configuración del estudio

El experimento se llevó a cabo en la Universidad Oceánica de Guangdong, Zhanjiang, China, con juveniles de *L. vannamei* procedentes de un criadero local. Los camarones fueron alimentados con un alimento comercial (proteína cruda 48 por ciento, grasa cruda 8 por ciento) y se aclimataron a las condiciones experimentales durante una semana. Se distribuyeron camarones juveniles sanos y de tamaño uniforme (~ 0,88 gramos) entre cuatro grupos por triplicado en tanques de fibra de vidrio de 300-litros, 40 animales por tanque. Los camarones se alimentaron hasta su saciedad aparente cuatro veces al día durante siete semanas. En las primeras cuatro semanas, los camarones se alimentaron con gránulos de 1,0 mm y luego con gránulos de 1,5 mm durante las últimas tres semanas. Durante el experimento, el 60 por ciento del agua se intercambiaba todos los días con agua de mar desinfectada, y se mantuvieron y monitorearon regularmente la temperatura y la salinidad adecuadas del agua.

En este experimento se usó una harina local de BSF comercial; contenía 35,17 por ciento de proteína cruda y 32,6 por ciento de lípidos crudos. La dieta basal se formuló para contener un 25 por ciento de harina de pescado y luego la harina de pescado se reemplazó con harina de BSF al 10, 20 y 30 por ciento de la proteína de harina de pescado; estas dietas se denominan FM, BSF10, BSF20 y BSF30, respectivamente. Con el aumento de la adición de BSF, el nivel de aceite de pescado, aceite de soya y lecitina de soya se redujo gradualmente para equilibrar los niveles de lípidos crudos entre las cuatro dietas. Se suplementaron varios aminoácidos esenciales a las dietas BSF para obtener perfiles de aminoácidos similares a los de la dieta FM.

Para obtener información detallada sobre el diseño experimental y la cría de animales; colecciones y análisis de muestras; el ensayo de provocación de *Vibrio parahaemolyticus*; diversas evaluaciones histológicas y de biología molecular; y análisis estadísticos, consulte la **publicación original** (<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.706463/full>).

Resultados y discusión

Nuestros resultados mostraron que un mejor crecimiento del camarón resultó de un reemplazo del 20 por ciento de harina de pescado con harina de BSF, y que el reemplazo del 30 por ciento de la harina de pescado redujo significativamente el peso corporal final, el aumento de peso y la tasa de crecimiento específico del camarón. Debido a su alto contenido de lípidos (10 a 40 por ciento), la harina de BSF a menudo se procesa mediante métodos de separación de aceite en componentes ricos en proteínas para minimizar el riesgo de oxidación de grasas y cambios de composición.

También se ha estudiado el uso de BSF desgrasado en la alimentación de camarones. El BSF desgrasado puede reemplazar hasta el 60 por ciento de la harina de pescado sin afectar negativamente el rendimiento del crecimiento y la **capacidad antioxidante e inmunológica** (<https://doi.org/10.1111/anu.13240>) de los camarones. Esto sugiere que la inhibición del rendimiento del crecimiento por la adición de altos niveles de harina de BSF a las dietas de camarón puede deberse a la composición de ácidos grasos en BSF. En nuestras condiciones experimentales, la composición de ácidos grasos de BSF era rica en ácidos láuricos, pero muy baja en EPA y DHA, en comparación con la FM. Los lípidos no solo son una fuente importante de energía y portadores de vitaminas liposolubles, sino que también sirven como componentes de las membranas celulares y precursores de muchos metabolitos importantes.

Otras proteínas de insectos también han sido estudiadas en dietas para camarones, incluidos los gusanos de seda (*Bombyx mori*). Los investigadores han reportado que reemplazar el 75 por ciento de la harina de pescado con harina de gusano de seda desgrasado no afectó el rendimiento de crecimiento de *L. vannamei*, pero niveles más altos de harina de gusano de seda provocarían daño al hepatopáncreas. Sin embargo, se desconoce el efecto de la harina de BSF en la dieta sobre la salud intestinal, y el reemplazo excesivo de harina de pescado puede conducir a alteraciones de la sensibilidad nutricional y del metabolismo. La histología intestinal está directamente relacionada con la digestión y absorción de nutrientes por parte del camarón, lo que afecta el crecimiento.

El sistema inmunológico no específico del camarón juega un papel importante en la resistencia a la invasión de patógenos. Para evaluar el efecto de la harina de BSF en la dieta sobre la resistencia a la infección por *Vibrio parahaemolyticus* causante de AHPND, realizamos un ensayo de desafío para comparar la resistencia de camarones alimentados con dietas que contenían diferentes niveles de harina de BSF. Nuestros resultados mostraron que la tasa de supervivencia de los camarones alimentados con BSF10 fue significativamente mayor que aquellos alimentados con harina de pescado después de la infección, lo que indica que el reemplazo de BSF por un 10 por ciento de harina de pescado podría mejorar la resistencia de *L. vannamei* a *V. parahaemolyticus*.

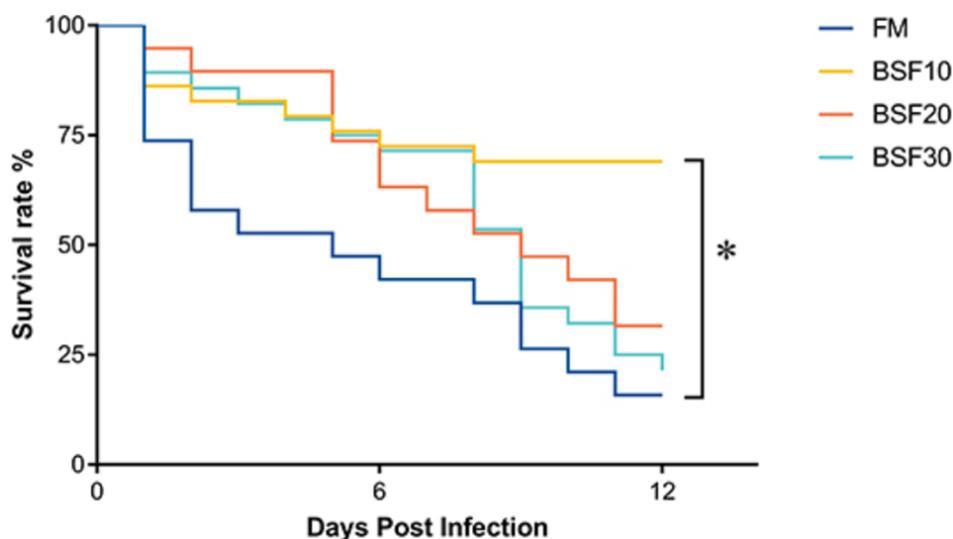


Fig. 1: Efecto de la harina de larvas de mosca soldado negra (BSF) sobre la tasa de supervivencia de *L. vannamei* después de infección por *V. parahaemolyticus*. Un asterisco (*) indica una diferencia significativa ($P < 0,05$) entre los grupos según la prueba HSD de Tukey.

También investigamos el efecto de BSF sobre la expresión de genes inmunes en el intestino, y nuestros datos fueron consistentes con los resultados de la prueba de desafío, lo que indica que la harina de BSF en la dieta reemplazando el 10 por ciento de la FM puede mejorar la inmunidad intestinal en los camarones.

Fig. 2: Comparación de la abundancia relativa de la microbiota intestinal en *L. vannamei* alimentados con diferentes dietas al nivel taxonómico de filo ($n = 3$). Adaptado del original.

Además de la defensa inmunológica del camarón, se ha descubierto que la microbiota intestinal tiene un efecto notable en la salud, el crecimiento y la supervivencia de los animales, y es de creciente interés para los investigadores y productores. Examinamos la microbiota intestinal de camarones alimentados con dietas FM, BSF20 y BSF30, y los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en la diversidad de la comunidad de microbiota intestinal en camarones alimentados con las dietas FM, BSF20 y BSF30. A nivel de filo, Proteobacteria fue la bacteria más común en el intestino del camarón, seguida de Bacteroidetes, Firmicutes y Actinobacteria, lo que estuvo en línea con los resultados reportados por otros investigadores. Según nuestros resultados, el aumento de bacterias beneficiosas y la reducción de bacterias dañinas sugieren que la dieta BSF20 puede mejorar las comunidades bacterianas intestinales de *L. vannamei*.

Perspectivas

Nuestro estudio evaluó los efectos de la harina de BSF en dietas sobre el crecimiento, la salud intestinal y la susceptibilidad a *V. parahaemolyticus* de *L. vannamei*. Los resultados mostraron que el reemplazo con harina de BSF al 10 por ciento de la harina de pescado no afectó negativamente el rendimiento del crecimiento y la histología intestinal de los camarones, y mejoró la tasa de supervivencia después de la infección con la bacteria. Un reemplazo del 20 por ciento de la harina de pescado no mostró efectos negativos sobre la integridad intestinal del camarón y promovió una

modulación positiva en la microbiota intestinal. Sin embargo, un mayor reemplazo de harina de pescado, hasta un 30 por ciento, promovió la degeneración y muerte programada (apoptosis) de las células intestinales y fue perjudicial para los camarones.

Author



SHIWEI XIE, PH.D.

Corresponding author

Laboratory of Aquatic Nutrition and Feed, College of Fisheries, Guangdong Ocean University, Zhanjiang, China; and

Aquatic Animals Precision Nutrition and High-Efficiency Feed Engineering Research Centre of Guangdong, Zhanjiang, China; and

Key Laboratory of Aquatic, Livestock and Poultry Feed Science and Technology in South China, Ministry of Agriculture, Zhanjiang, China

xswzsdx@163.com (<mailto:xswzsdx@163.com>).

Copyright © 2024 Global Seafood Alliance

All rights reserved.