



ALLIANCE™

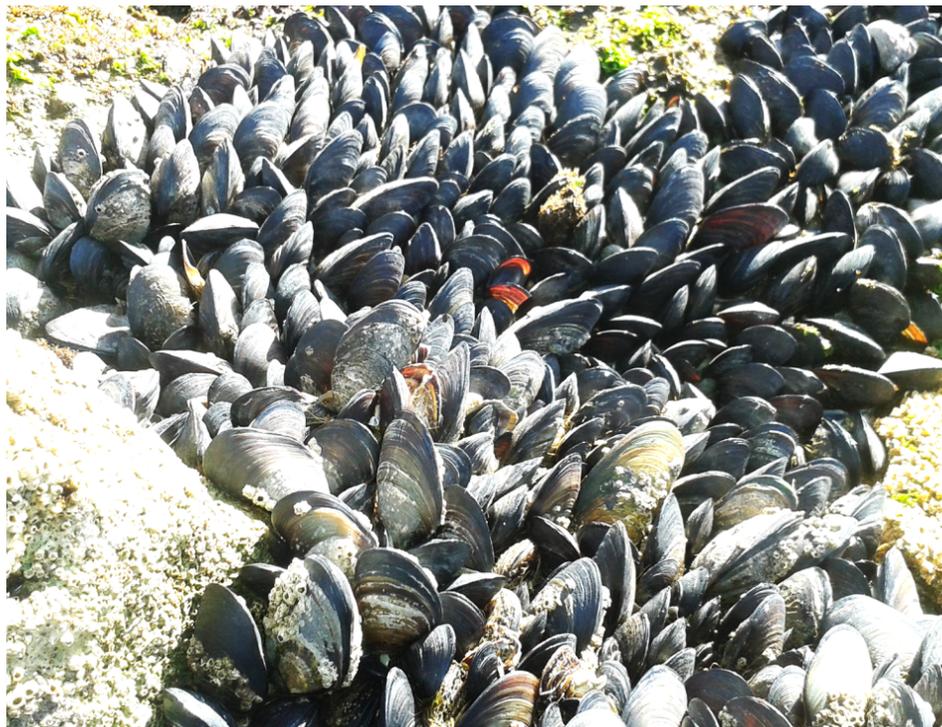
[.https://www.globalseafood.org](https://www.globalseafood.org)

¿Puede la harina de mejillón marrón en los alimentos promover el crecimiento y la resistencia al frío del camarón blanco del Pacífico?

18 September 2023

By Dr. Felipe Nascimento Vieira

La adición de harina de mejillón a la dieta dio como resultado un peso final, un aumento de peso y una tasa de crecimiento relativo significativamente mayores, y un menor índice de conversión (FCR)



Este estudio demostró que los camarones *L. vannamei* alimentados con dietas con 1 y 2 por ciento de harina de mejillón tuvieron pesos finales, aumento de peso y tasas de crecimiento relativo significativamente mayores, y menores índices de conversión alimenticia que los camarones alimentados con dietas de control (3 y 4 por ciento) de harina de mejillón. Foto de Abdelmjid Boumezzough, vía Wikimedia Commons.

La harina de mejillón marrón puede ser un posible ingrediente o aditivo alternativo para los alimentos acuícolas para camarones. Sus características nutricionales son similares a las de la harina de pescado, con un perfil de aminoácidos y lípidos similar. Además, los mejillones eliminan el nitrógeno y el fosfato del agua filtrando partículas de nutrientes y organismos microscópicos, convirtiendo los elementos no alimentarios en alimentos.

Para producir harina de mejillón se pueden utilizar mejillones de tamaño insuficiente que no se utilizan para el consumo humano o que se cultivan específicamente para reducir la sobrecarga de nutrientes. Al utilizar harina de mejillón como ingrediente alternativo para los alimentos acuícolas, el nitrógeno y el fosfato se reciclan de forma ecológica y las conchas de mejillón se pueden utilizar para la alimentación de aves, contribuyendo así a reducir la huella de carbono de la producción.

Varios estudios han demostrado que la harina de mejillones de diferentes especies se puede utilizar como un ingrediente alternativo viable y es una buena opción para reemplazar la harina de pescado o como aditivo alimentario. Las investigaciones han demostrado que la sustitución del 25 al 50 por ciento de la harina de pescado por harina de mejillón no afecta el rendimiento del crecimiento y/o la eficiencia alimenticia en varias especies de peces cultivados como la trucha ártica, el lenguado común, el rodaballo y otras. Además, la inclusión en la dieta de harina de mejillón (hasta un 60 por ciento) no afectó el crecimiento, la eficiencia alimenticia y la supervivencia de los langostinos tigre gigantes (*Penaeus monodon*).

Debido a su alto valor económico, las áreas en las que se cultiva el camarón *L. vannamei* se han ampliado a zonas subtropicales. Por lo tanto, las bajas temperaturas se han convertido en algunos de los principales factores limitantes en su cultivo, ya que las bajas temperaturas afectan su salud al suprimir su sistema inmunológico y alterar diversos procesos fisiológicos. En el sur de China, el cultivo de camarón se ha visto afectado por la mortalidad invernal durante varias décadas. En el sur de Brasil, donde el clima es bastante inestable, el estrés por frío juega un papel importante como desencadenante natural de brotes de enfermedades en *L. vannamei* cultivados. Los mejillones tienen altos niveles de algunos aminoácidos libres y ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y son una rica fuente de vitaminas y minerales. En peces, varios de estos nutrientes se han asociado con la resistencia al frío.



(<http://www.expalsa.com/>).

Este artículo – resumido de la **publicación original** (<https://doi.org/10.3390/jmse11091670>). (Claessens, S. et al. 2023. Mussel Meal as a Promotor of Growth Performance for the Whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *J. Mar. Sci. Eng.* 2023, 11(9), 1670) – informa sobre un estudio para identificar si la harina de mejillón marrón, *Perna perna*, se puede utilizar como aditivo alimentario en dietas de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) para mejorar su crecimiento y resistencia al choque térmico.

Configuración del estudio

Este experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de Camarones Marinos (Laboratório de Camarões Marinhos (LCM/UFSC)) en Barra da Lagoa, Florianópolis, Brasil. Los camarones fueron adquiridos de Aquatec, un laboratorio comercial ubicado en Cangueretama, RN, Brasil. Los camarones *L. vannamei* se mantuvieron en un tanque de cría de 50 metros cúbicos y se cultivaron en un sistema biofloc hasta alcanzar el peso inicial requerido para el experimento ($3,5 \pm 0,5$ gramos).

Se probaron cinco dietas experimentales (0, 1, 2, 3 y 4 por ciento de inclusión de harina de mejillón en las dietas experimentales) por cuadruplicado en veinte tanques de polietileno de 400 litros. Cada tanque se sembró con 40 camarones ($3,5 \pm 0,5$ gramos), se llenó con agua de mar y se mantuvo bajo aireación constante y una temperatura de $28,4 \pm 0,4$ grados-C. Después de ocho semanas, se evaluó el crecimiento y la eficiencia alimenticia de los camarones y se administró un choque térmico.

Este estudio también evaluó si la inclusión de harina de mejillón tenía un efecto positivo sobre la resistencia al frío de los camarones. El día 57 (un día después de finalizar el experimento), 10 animales de cada tanque fueron sometidos a un estrés térmico abrupto y potencialmente letal (choque de frío). Se aplicó la prueba de choque térmico para mostrar los posibles efectos de la adición de harina de mejillón sobre el sistema inmunológico del camarón ante los cambios bruscos de temperatura que son comunes en las regiones tropicales y subtropicales.

El diseño experimental consideró los parámetros que ocurren en la práctica en las granjas brasileñas y los desafíos que el camarón puede experimentar. Los 10 camarones ($18,0 \pm 1,8$ gramos) fueron transferidos simultáneamente desde tanques con agua de mar a una temperatura de $28,4 \pm 0,4$ grados-C a un acuario de 60 litros lleno con ± 25 litros de agua de mar a una temperatura de $10,9 \pm 0,1$ grados-

C bajo aireación constante, donde se mantuvieron durante 1 hora. Después de este período, los camarones fueron transferidos a tanques que contenían ± 30 litros de agua de mar a una temperatura de $28,5 \pm 1,0$ grados-C, y se monitoreó la mortalidad durante 48 horas. El agua de mar utilizada en la prueba de choque térmico procedía del mismo reservorio que el experimento, con una salinidad de 30,5 ppt.

Para información detallada sobre el diseño experimental, la cría de animales, la preparación de la dieta, la recopilación y el análisis de datos, consulte la publicación original.



Granja de mejillones pionera del Reino Unido canaliza innovación, ambición

La familia de John Holmyard ha navegado un complejo viaje para hacer operacional su granja de mejillones cultivados en cuerdas en las aguas del sur de Inglaterra. Offshore Shellfish Ltd. ha resuelto el rompecabezas de equipos a medida, un proceso desconcertante de permisología y la licencia social para operar.



Global Seafood Alliance

0

Resultados y discusión

Los tratamientos 1 y 2 por ciento tuvieron resultados significativamente mejores que los otros tratamientos, con mayores pesos finales, aumento de peso y tasas de crecimiento relativo. El aumento de peso semanal en el presente estudio fue superior a 2 gramos por semana, similar a los valores encontrados por otros investigadores con dietas alimentadas con camarones *L. vannamei* que contenían un 35 por ciento de proteína cruda y la inclusión de un 2,5 por ciento de harina de calamar.

Otros investigadores que incluyeron 1 por ciento de harina de krill en las dietas de los camarones reportaron un crecimiento semanal de $1,01 \pm 0,07$ gramos en un sistema de agua clara utilizando la misma densidad que nuestro estudio (100 camarones por metro cúbico). Una adición de 3 o 4 por

ciento de harina de mejillón a las dietas mostró resultados similares a los del control, con un aumento de peso semanal de alrededor de 1,85 gramos. La mortalidad fue baja y similar en todos los tratamientos y posiblemente relacionada con el estrés causado por el manejo del sistema intensivo.

Los ingredientes marinos como la harina de krill, la harina de calamar y la harina de mejillón contienen sustancias que actúan como quimioatrayentes y estimulantes de la alimentación de los camarones y pueden provocar un mayor consumo de alimento y una disminución de los desechos. En nuestro estudio, la adición de 1 y 2 por ciento de harina de mejillón aumentó la ingesta de alimento, lo que indica que, hasta cierto nivel, este ingrediente puede usarse como estimulante de la alimentación. Curiosamente, además del mayor consumo de alimento, estos camarones también crecieron mejor, lo que resultó en un FCR más bajo en comparación con los camarones alimentados con otras dietas.

Existe un volumen limitado de literatura reciente que explora la inclusión de harina de mejillón como ingrediente potencial en las dietas de camarones, lo que destaca una importante brecha de información que puede estudiarse. En nuestra investigación, identificamos que la inclusión de pequeñas cantidades de harina de mejillón en la dieta del camarón *L. vannamei* puede mejorar potencialmente su rendimiento productivo.

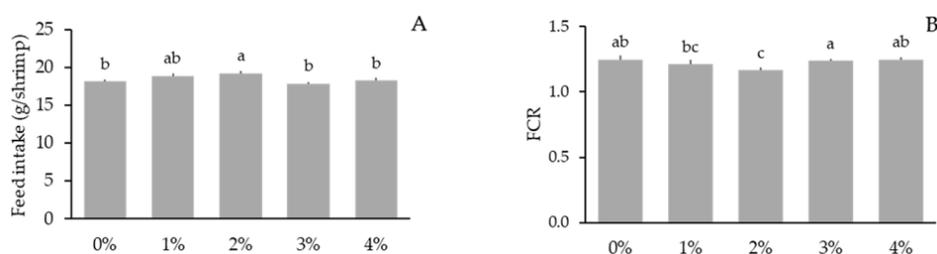


Fig. 1: Consumo de alimento (A) e índice de conversión alimenticia (B) de *L. vannamei* alimentado con dietas que contenían 0, 1, 2, 3 y 4 por ciento de harina de mejillón durante 56 días. Los resultados son medias \pm DE (n = 4). Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos.

Se ha sugerido a los bivalvos marinos como ingrediente potencial para la industria de alimentos acuícolas porque – además de tener altos niveles de proteínas, vitaminas C y B2 y minerales como hierro y magnesio – estos organismos son especies filtrantes de bajo nivel trófico y pueden ser cultivados para mitigar los excesos de nutrientes en ambientes marinos.

Para varias especies de peces cultivados, varios estudios de investigación han informado que la harina de mejillón tiene un alto potencial como suplemento o sustituto de la harina de pescado en las dietas, lo que resulta en rendimientos de crecimiento similares o mejores. En el presente trabajo con camarones, también se encontraron aumentos en el consumo de alimento para los niveles de 1 y 2 por ciento de inclusión de harina de mejillón en la dieta. Nuestros modelos estadísticos corroboran que los mejores niveles de inclusión son del 1,73 al 2,00 por ciento, lo que indica que la harina de mejillón puede funcionar bien como un aditivo nutricional estratégico para las dietas de camarones marinos.

La harina de mejillón es rica en diferentes compuestos como minerales y ácidos grasos insaturados que podrían mejorar la robustez de los camarones, como se muestra en estudios previos. Los investigadores han reportado sobre el papel beneficioso de una dieta enriquecida con ácidos grasos

altamente insaturados con respecto a la tolerancia al estrés por manipulación y la respuesta inmune de los juveniles de camarón *L. vannamei*, y una mejora en su capacidad de osmorregulación cuando sus dietas se complementaron con ácidos grasos insaturados.

En nuestro estudio no encontramos diferencias en la supervivencia entre los tratamientos tras el shock de frío ($10,9 \pm 0,1$ grados-C). Esto puede estar relacionado con el peso final de los animales, que fue superior al peso final de los animales en estudios anteriores. El tamaño del camarón juega un papel importante en su resistencia al choque de frío, y los camarones juveniles exhiben una mayor resiliencia en comparación con los camarones postlarvales.

Además, la resistencia al shock de frío puede estar directamente relacionada con la concentración de ácidos grasos insaturados en la dieta, que son capaces de afectar la fluidez de las membranas celulares. Observamos un contenido de lípidos ligeramente mayor en la dieta con la inclusión de 4 por ciento de harina de mejillón, y la tasa de mortalidad más baja durante las primeras horas del desafío del choque térmico se observó para este tratamiento, aunque los datos de mortalidad acumulada no mostraron diferencias estadísticas al final de las 48 horas.

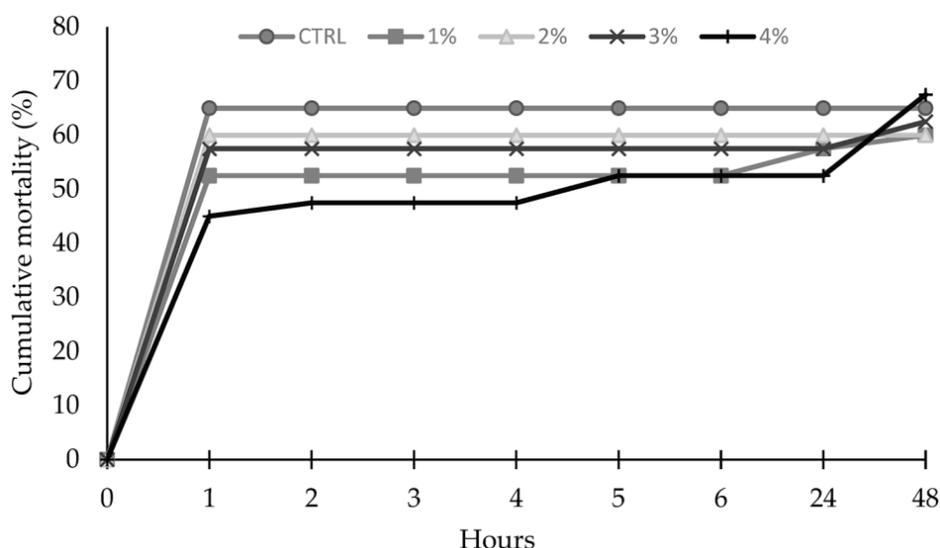


Fig. 2: Mortalidad acumulada (porcentaje) de *L. vannamei* durante las 48 horas posteriores al tratamiento de choque frío para los grupos de tratamiento CTRL (0), 1, 2, 3 y 4 por ciento. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Adaptado del original.

Los mejillones tienen cantidades considerables de ácido docosahexaenoico (DHA) y ácido eicosapentaenoico (EPA), que son ácidos grasos insaturados de cadena larga que mejoran la inmunidad e impactan positivamente en el crecimiento y desempeño zootécnico del camarón *L. vannamei*, aunque el requerimiento nutricional no está bien definido. Por lo tanto, el impacto de la harina de mejillón en la tolerancia de los camarones al choque térmico y en sus respuestas inmunes parece merecer una mayor investigación.

Perspectivas

Los resultados mostraron que los camarones alimentados con dietas con 1 y 2 por ciento de inclusión de harina de mejillón marrón tuvieron pesos finales, aumento de peso y tasas de crecimiento relativo significativamente mayores, así como menores índices de conversión alimenticia que los camarones alimentados con las dietas de control, 3 y 4 por ciento de harina de mejillón. Los camarones alimentados con una dieta de 2 por ciento de harina de mejillón mostraron los mejores resultados de crecimiento. Después de ocho semanas del experimento, los camarones de este tratamiento pesaban significativamente más (10 por ciento) que los camarones de control. Además, no se observaron diferencias en la resistencia al frío y la supervivencia entre los tratamientos. En conclusión, la harina de mejillón marrón se puede utilizar como un aditivo potencial en las dietas del camarón *L. vannamei* para promover el crecimiento, y se indican niveles de inclusión entre 1,73 y 2,00 por ciento.

Author



DR. FELIPE NASCIMENTO VIEIRA

Corresponding author

Laboratório de Nutrição de Espécies Aquícolas, Federal University of Santa Catarina, Armação
88066-260, Florianópolis, Brazil

felipe.vieira@ufsc.br (<mailto:felipe.vieira@ufsc.br>).

Copyright © 2023 Global Seafood Alliance

All rights reserved.