



ALLIANCE™

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

Aquafeeds

Digestibilidad aparente de seis nuevas fuentes de proteína en dietas de camarón blanco del Pacífico

24 April 2023

By Dr. Shiwei Xie

La digestibilidad aparente más alta para las proteínas del alimento para camarones fue la proteína unicelular, seguida de las proteínas de insectos

Para evaluar una nueva fuente de proteína, la digestibilidad aparente – un método utilizado para evaluar la calidad de una proteína – es un indicador importante de la digestibilidad y absorción de nutrientes en los animales. La alta digestibilidad aparente no solo puede reducir los coeficientes de alimentos, sino que también ayuda a reducir cualquier impacto en el medio ambiente.

En este estudio, se evaluó la digestibilidad aparente de seis nuevas fuentes de proteína para dietas de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*). Estas fuentes incluyeron harina de larvas de mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) (BSFLM); harina de microalgas verdes (*Chlorella vulgaris*) (CM); concentrado de proteína de semilla de algodón (CPC); harina de gusano de la harina (*Tenebrio molitor*) (TM); proteína de la bacteria *Clostridium autoethanogenum* (CAP); y harina de la bacteria metanótrofa, BPM (*Methylococcus capsulatus* – esta bacteria metaboliza el metano como su fuente de carbono y energía)



Este estudio estimó los coeficientes de digestibilidad aparente (ADC, por sus siglas en inglés) de seis nuevas fuentes de proteína desde fuentes unicelulares, de insectos y plantas para el camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*). Foto de Darryl Jory.

Este artículo fue resumido de la **publicación original** (<https://doi.org/10.1155/2022/8225273>) (Li, X. et al. 2022. Evaluation of Six Novel Protein Sources on Apparent Digestibility in Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Nutrition* Volume 2022, Article ID 8225273).

Configuración del estudio

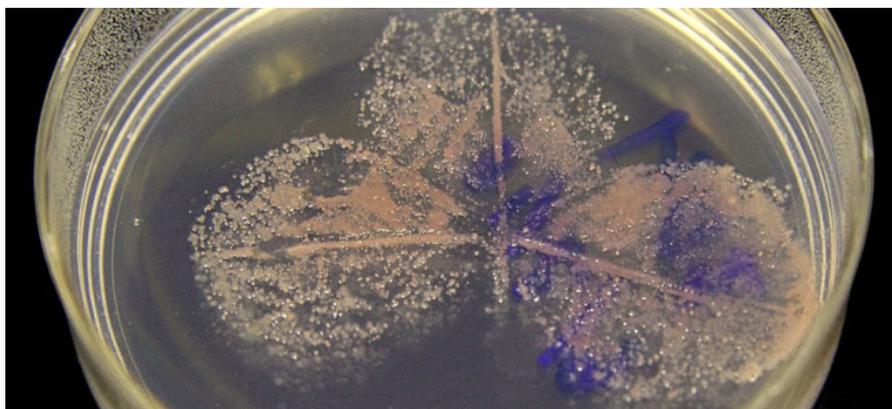
Esta investigación estimó los coeficientes de digestibilidad aparente (ADC) de seis nuevas fuentes de proteínas mencionadas anteriormente en dietas experimentales formuladas para *L. vannamei*). La dieta de control (CD) se formuló para contener 448,8 gramos por kg de proteína cruda y 71,8 gramos por kg de lípido crudo. Luego, se formularon seis dietas experimentales para contener 70 por ciento de CD y 30 por ciento de los ingredientes de prueba.



(<https://aquabounty.com/>).

Un total de 630 camarones sanos y de tamaño uniforme se distribuyeron al azar en grupos triplicados de 30 camarones y se alimentaron tres veces al día. Después de que los camarones se aclimataron durante una semana, sus heces se recolectaron dos horas después de la alimentación de la mañana hasta que hubo suficientes muestras disponibles para el análisis de composición para calcular la digestibilidad aparente. Se calcularon los coeficientes de digestibilidad aparente para la materia seca de las dietas (ADCD) y los ingredientes (ADCI), así como los coeficientes de digestibilidad aparente para la proteína cruda (ADCPro), los lípidos crudos (ADCL) y el fósforo (ADCP) de los ingredientes de prueba.

Para información detallada sobre el diseño experimental, la cría de animales, los ingredientes y las dietas experimentales; recolección y análisis de muestras; y análisis estadístico, consulte la publicación original.



El ingrediente de proteína unicelular de alimentos acuícolas es el primero en obtener la designación GRAS

KnipBio, la empresa de biotecnología con sede en Massachusetts, es el primer fabricante de proteínas unicelulares que presta servicios a la industria de alimentos acuícolas en obtener la designación de Considerado como Seguro por la Administración de Medicamentos y Alimentos de EE.UU. (GRAS)



Global Seafood Alliance

Resultados y discusión

Determinar la digestibilidad aparente de los ingredientes es un requisito previo importante para evaluar el potencial de nuevas fuentes de proteínas. La evaluación del coeficiente de digestibilidad aparente de la materia seca (ADCD) ayuda a comprender la cantidad total de nutrientes que se digieren, ya que el animal no digiere todos los componentes del alimento en las mismas proporciones. Nuestros datos mostraron que los camarones tenían valores divergentes para ADCD y para los coeficientes de digestibilidad aparente de los ingredientes (ADCI) cuando se alimentaron con diferentes dietas de prueba.

No hubo diferencias significativas en el peso corporal final (FBW), la tasa de aumento de peso (WGR) y la tasa de crecimiento específico (SGR) de los camarones alimentados con las dietas CD, CM, CPC y CAP. Pero el FBW, WGR y SGR de los camarones alimentados con las dietas BSFLM, TM y BPM disminuyeron significativamente en comparación con los alimentados con CD. No hubo diferencias significativas en la supervivencia entre los camarones alimentados con diferentes dietas. La eficiencia alimenticia (FE; ganancia de peso corporal por unidad de alimento consumido) de los camarones alimentados con la dieta BSFLM fue significativamente mayor en relación con la dieta de control. No hubo diferencias significativas en FE entre los camarones alimentados con las dietas CM, CPC, TM, CAP y BPM en comparación con los alimentados con CD.

Para las fuentes de proteína de insectos, los camarones alimentados con BSFLM y TM en la dieta mostraron un ADCD significativamente más bajo para las dietas, así como coeficientes de digestibilidad aparente para proteína cruda (ADCPro) y lípidos (ADCL) en relación con la dieta de control. Además, el ADCPro y ADCL de la harina de larvas de mosca soldado negro (BSFLM) fueron significativamente más altos que los del gusano de la harina (TM). Las propiedades digestivas de los camarones alimentados con proteína de insectos están fuertemente influenciadas por las propiedades nutricionales de los ingredientes. Por lo general, la proteína cruda, los lípidos crudos, los extractos libres de nitrógeno y el contenido de cenizas de las proteínas de insectos varían según la especie y la etapa de crecimiento.

Además, los exoesqueletos de insectos suelen estar compuestos de quitina, que generalmente se considera que dificulta el proceso digestivo. La fuente de proteína de insectos tuvo la digestibilidad de aminoácidos más baja en comparación con otras fuentes de proteína en nuestro estudio. Esto puede deberse a que la quitina se une a la proteína mediante un enlace covalente y afecta negativamente su digestión por los camarones. Aunque los camarones no digieren fácilmente la quitina, puede actuar como un refuerzo inmunológico y mejorar la capacidad inmunológica de los camarones.

Para BSFLM, nuestro estudio anterior demostró que el reemplazo del 20 por ciento de harina de pescado con BSFLM no tuvo efectos negativos en el rendimiento del crecimiento y fue beneficioso para la composición de la microbiota intestinal y el metabolismo de los lípidos de *L. vannamei*. Aunque la utilización de proteínas de insectos está limitada por muchas razones, como la preocupación por la seguridad alimentaria de los ingredientes y los problemas digestivos de la quitina, se están realizando esfuerzos para mejorar su disponibilidad.



El ácido tánico dietético funciona bien en las dietas de camarón blanco del Pacífico

Ensayos en China revelan que el ácido tánico dietético puede ayudar al crecimiento de los camarones, la digestión, la inmunidad no específica, la resistencia al amoníaco y la salud intestinal.



Global Seafood Alliance

La proteína unicelular (SCP) es la biomasa obtenida del citoplasma de algas, levaduras, bacterias u hongos, y ha llamado la atención por sus características nutricionales y alta capacidad de producción en biorreactores. Nuestros resultados que determinaron la digestibilidad aparente de CM, BPM y CAP en *L. vannamei* mostraron que la mayoría de los índices de digestibilidad aparente en CM fueron significativamente más bajos que los de la dieta de control, pero la digestibilidad aparente de la proteína cruda (ADCP) de estos tres SCP fue significativamente mayor que en CD. Estudios anteriores mostraron que el ADCP aumentó significativamente con el aumento de la harina de proteína bacteriana o la harina de microalgas, lo que indica un mayor contenido de fósforo efectivo en las SCP. Como alimento natural para los organismos marinos, las microalgas parecen utilizarse fácilmente en las dietas de los camarones. Las microalgas generalmente contienen más de 400 gramos por kg de carbohidratos, una gran proporción de los cuales consiste en carbohidratos complejos y estructurales (por ejemplo, fibra cruda), lo que puede afectar negativamente su digestibilidad para los camarones.

Tanto CAP como BPM se producen a partir de la fermentación de bacterias y han llamado la atención en la industria de alimentos acuícolas en las últimas décadas. Nuestros estudios previos han demostrado la disponibilidad de estos dos SCP en alimentos para camarones. En el presente estudio, los camarones mostraron la mayor digestibilidad de CAP, lo que puede deberse a su composición relativamente pura. El tamaño de partícula y la fragmentación de la pared celular de SCP pueden ser uno de los factores clave que afectan su aplicación en alimentos acuícolas, y se deben realizar más estudios.

La harina de semilla de algodón es una fuente de proteína económica y muy práctica en la alimentación de camarones. Por lo general, las paredes celulares de las proteínas vegetales son ricas en fibra cruda y cenizas y, por lo tanto, son difíciles de digerir para los camarones. Nuestros resultados

mostraron que, aunque los camarones alimentados con CPC en la dieta mostraron coeficientes de digestibilidad aparente más bajos en todos los índices que los alimentados con CD, aún era mejor que lo informado en estudios previos por otros investigadores.

El pretratamiento de la harina de semilla de algodón y otras proteínas vegetales con enzimas puede reducir eficazmente el contenido de fitato (la principal forma de almacenamiento de fósforo en las plantas) y, por lo tanto, aumentar la disponibilidad de fósforo y otros micronutrientes. En general, *L. vannamei* mostró una digestibilidad adecuada de CPC en las dietas, pero cuando se usa CPC para reemplazar la harina de pescado en el alimento, es necesario complementar la fórmula con una fuente de fósforo adecuada.

Perspectivas

Se evaluó la digestibilidad aparente de seis nuevas fuentes de proteínas en *L. vannamei*. Los resultados mostraron que los camarones tenían la digestibilidad aparente más alta para la proteína unicelular, SCP (CAP, BPM y CM), seguidos de las proteínas de insectos (BSF y TM). Aunque la digestibilidad aparente de los camarones al CPC dietético fue menor que la de los otros ingredientes probados, fue mejor que la de la harina de semilla de algodón. Las seis nuevas fuentes de proteínas mostraron mejores propiedades digestivas y parecían ser alternativas potenciales a la harina de pescado. Los resultados de este estudio proporcionan evidencia experimental para el desarrollo de alimentos para camarones que contienen nuevas fuentes de proteínas.

Author



DR. SHIWEI XIE

Corresponding author

Laboratory of Aquatic Animal Nutrition and Feed, School of Aquaculture, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524088, China

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

Copyright © 2023 Global Seafood Alliance

All rights reserved.