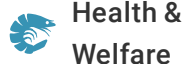




ALLIANCE™

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



Health &
Welfare

Efecto de alimentar camarón blanco del Pacífico con la macroalga verde fresca Chaetomorpha clavata

30 September 2024

By Dr. Emanuelle Pereira-Borges

Los resultados muestran que la mortalidad, las tasas de crecimiento y el presupuesto energético de los camarones no se vieron afectados por la inclusión de algas en el alimento para camarones



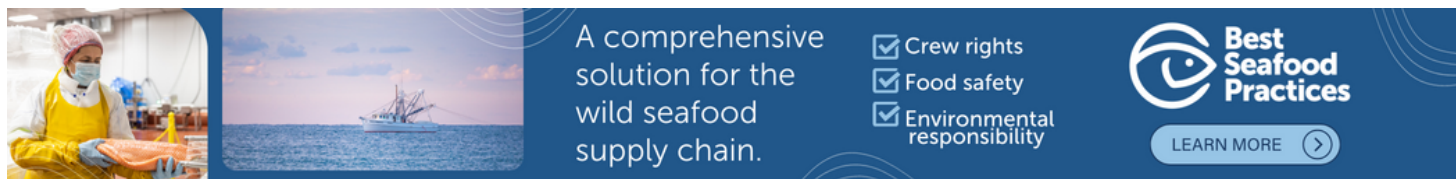
Este estudio investigó los efectos de alimentar camarones blancos del Pacífico con macroalgas verdes frescas *Chaetomorpha clavata*. Los resultados mostraron que la mortalidad, las tasas de crecimiento y el presupuesto energético de los camarones no se vieron afectados por la sustitución del 50 por ciento de algas en el alimento para camarones y que este nivel de reemplazo de alimento con *C. clavata* puede ser una alternativa viable para reducir los costos del alimento en el cultivo de *P. vannamei*, lo que la convierte en una candidata potencial para el co-cultivo con camarones. Foto de *Chaetomorpha* sp. por I, Channer (CC BY-SA 3.0, <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>, a través de Wikimedia Commons).

El uso de macroalgas marinas secas como suplemento alimenticio incorporado en alimentos acuícolas comerciales ha sido ampliamente estudiado para algunas especies cultivadas porque son una fuente importante de nutrientes como aminoácidos, ácidos grasos omega-3 y omega-6, así como antioxidantes y antimicrobianos.

El género *Chaetomorpha* comprende 77 especies de algas verdes marinas y de aguas salobres, varias de las cuales crecen en aguas estancadas, incluyendo estanques acuícolas, acueductos y embalses. Estas algas pueden crecer en salinidades desde agua dulce hasta 90 ppt, tienen una amplia tolerancia a variaciones de temperatura de 20,1 a 40,9 grados-C y altas tasas de crecimiento. Las especies de algas dentro de este género también exhiben una diversidad de propiedades antibacterianas y antioxidantes activas. Además, actúan como biofiltros y como tales tienen un gran potencial para tratar aguas efluentes mediante la eliminación de nitrógeno y fósforo. Por lo tanto, las características inherentes de las especies dentro de este género podrían resultar útiles para las operaciones acuícolas, y especialmente en los **sistemas IMTA** (<https://doi.org/10.1111/raq.12580>).

Una especie, *C. clavata*, está particularmente extendida geográficamente, presentándose en América del Norte (Florida y el Golfo de California), América Central y del Sur (Brasil, Chile, Colombia y Venezuela), África y Asia. Aún no se ha reportado sobre el uso de esta macroalga para la alimentación de camarones de cultivo como el camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*).

Este artículo – **resumido** (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) de la **publicación original** (<https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102222>) [Pereira-Borges, E. et al. 2024. Physiological effects of feeding whiteleg shrimp (*Penaeus vannamei*) with the fresh macroalgae *Chaetomorpha clavata*]. *Aquaculture Reports*, Volume 37, August 2024, 102222) – informa sobre un estudio para determinar si *P. vannamei* se alimentaría de *C. clavata* y evaluar la mortalidad y el crecimiento de los camarones, junto con varias características fisiológicas adicionales (ingestión, muda, metabolismo, excreción de nitrógeno, sustrato de energía oxidada, índice hepatosomático y presupuesto energético), de camarones alimentados con una dieta compuesta por un 50 por ciento de esta macroalga.



A comprehensive solution for the wild seafood supply chain.

- ✓ Crew rights
- ✓ Food safety
- ✓ Environmental responsibility

Best Seafood Practices

LEARN MORE >

(<https://bspcertification.org/>).

Configuración del estudio

Juveniles de camarón *P. vannamei* (4,36 gramos \pm 0,40) recolectados en granjas camaroneras del estado de Santa Catarina, Brasil, fueron transportados al Laboratorio de Acuicultura Sustentable de la Universidad Estatal de São Paulo (UNESP) en São Vicente, Brasil. Después del período de aclimatación al laboratorio, los animales fueron pesados y divididos en dos grupos, con 8 animales (N = 8) por tratamiento: el tratamiento 1 (control) fueron animales alimentados solo con alimento comercial; y el tratamiento 2 (alimento + macroalgas) incluyó animales alimentados con 50 por ciento de alimento comercial y 50 por ciento de macroalgas frescas de *C. clavata* cultivadas en el Laboratorio de Algas y Plantas Acuáticas de la UNESP.

Los camarones fueron criados durante 25 días en acuarios individuales con agua aireada con 25 ppt de salinidad, temperatura de 25 grados-C y fotoperiodo de 12 horas de luz : 12 horas de oscuridad. Se evaluaron la ingestión y egestión, el consumo de oxígeno y la excreción de amoníaco. Se excluyeron los animales que al final del experimento se encontraban en etapa de pre- o post-muda, debido a que dichas etapas podrían causar cambios en la fisiología, incluyendo la masa corporal debido al alto porcentaje de hidratación corporal.

Para información detallada sobre el diseño experimental, manejo de los animales, recolección de datos y análisis, consulte la publicación original.

Resultados y discusión

Los resultados mostraron que reemplazar el 50 por ciento del alimento comercial con algas frescas no tuvo efecto sobre las tasas de crecimiento o mortalidad del camarón *P. vannamei*, ni produjo cambios notables en los parámetros fisiológicos (metabolismo, excreción de amoníaco, índice hepatosomático y presupuesto energético). Con base en estos resultados, proponemos que esta sustitución pudiera ser ventajosa considerando que ofrece importantes beneficios económicos y ambientales debido a que el alimento comercial es el costo de producción más elevado en las operaciones acuícolas.

Asegurar una nutrición adecuada de los animales es uno de los factores más importantes en la acuicultura porque afecta la supervivencia, el crecimiento y la salud de las especies cultivadas. Observamos que las tasas de mortalidad de los animales de control y los que recibieron una dieta de alimento comercial y algas fueron estadísticamente similares, aunque hubo una tendencia a que estos últimos tuvieran una tasa más alta, posiblemente debido al número de réplicas. En general, el cultivo integrado de *P. vannamei* y algas puede mejorar la supervivencia y el crecimiento del camarón, al mismo tiempo que mejora la calidad del agua. Aunque en nuestro estudio reemplazamos el 50 por ciento del alimento comercial con macroalgas frescas, estudios futuros deberían evaluar si un nivel de reemplazo más bajo sería más adecuado para el cultivo de *P. vannamei*, ya que otros investigadores han informado que porcentajes más altos de reemplazo de alimento con algas pueden tener un efecto negativo en la supervivencia.

En condiciones naturales, el camarón *P. vannamei* es un alimentador omnívoro y oportunista con una dieta diversa, lo que indica que es capaz de digerir la mayoría de los tipos de nutrientes. De hecho, el análisis del contenido estomacal de *P. vannamei* silvestre revela que el animal se alimenta de una amplia gama de zooplancton, diatomeas, algas filamentosas y macroalgas marinas. Además, los crustáceos producen enzimas que degradan los carbohidratos, lo que respalda aún más la opinión de que dependen de las plantas como fuente primaria de alimento. Observamos que la tasa de ingestión de *P. vannamei* aumentó después de la sustitución del 50 por ciento de algas en su alimentación, un resultado similar a los encontrados en otros estudios para esta especie a la que se le proporcionó alimentación suplementada con varias especies de algas verdes.

Efecto de la profundidad del agua sobre el crecimiento de la macroalga *Ulva lactuca* en un sistema de biofloc



El cultivo integrado en biofloc de camarón blanco del Pacífico, tilapia del Nilo y *U. lactuca* es factible con flotadores poco profundos de hasta 10 cm de profundidad.



Global Seafood Alliance

Este aumento en la tasa de ingestión podría atribuirse a varios factores, incluido el hecho de que las algas verdes producen propionato de dimetilsulfonilo, un compuesto que puede actuar como atrayente para algunos animales, lo que aumenta el consumo. Además, las características morfológicas como el grosor, el tamaño y la forma del talo de las algas pueden desempeñar un papel; por ejemplo, los talos delgados de *C. clavata* pueden haber facilitado su consumo por *P. vannamei*.

Las macroalgas verdes pueden promover el crecimiento de los crustáceos debido a la presencia de ciertas proteínas, aminoácidos libres y complejos antioxidantes; sin embargo, no se detectaron diferencias en la tasa de crecimiento entre los animales alimentados con una dieta de alimento comercial completo y aquellos alimentados con una dieta que contenía 50 por ciento de algas frescas.

Aunque nuestros hallazgos proporcionan indicaciones positivas con respecto al uso de *C. clavata* fresca en la dieta de *P. vannamei*, sugerimos que se evalúen las sustituciones de menos del 50 por ciento para determinar si niveles más bajos promueven resultados de crecimiento aún mejores.

Aunque los parámetros fundamentales para el cultivo de *P. vannamei* como la supervivencia, la alimentación y el crecimiento no se vieron afectados por el reemplazo parcial del alimento comercial con algas, otros datos fisiológicos brindan información adicional sobre cómo los animales utilizan la energía. De estos, el consumo de oxígeno, la excreción de nitrógeno, el índice hepatosomático y el presupuesto energético son buenos indicadores del flujo de energía necesario para el crecimiento, la supervivencia y la reproducción. Nuestros resultados sugieren que la introducción de algas frescas en la dieta no alteró el consumo de oxígeno ni la excreción de amoníaco de *P. vannamei*. De hecho, las proteínas fueron el principal sustrato energético oxidado independientemente de la presencia de algas en la dieta.

Fig. 1: Presupuesto energético (expresado como porcentaje de la energía ingerida) en camarones *P. vannamei* alimentados con alimento comercial (Control) o 50 por ciento de alimento comercial + 50 por ciento de macroalga *C. clavata*. Los valores con letras diferentes en la misma categoría difieren estadísticamente mediante la prueba T seguida de la prueba SNK. Adaptado del original.

La evaluación de la función hepatopancreática mediante el índice hepatosomático permite identificar cambios en el uso de la energía almacenada provocados por alteraciones de la homeostasis o el consumo de dietas desequilibradas que contienen una cantidad insuficiente de energía. No detectamos cambios en el índice hepatosomático del camarón *P. vannamei* alimentado con una dieta compuesta al 50 por ciento de algas, lo que sugiere que reemplazar la mitad del alimento comercial con algas no tiene efecto sobre las reservas de energía del camarón. Este es un resultado crucial porque los cambios en la dieta no deberían conducir a reducciones en la energía disponible para circunstancias que aumentan la demanda de energía, como la introducción de factores estresantes abióticos o la reproducción.

Aunque la dieta es el principal factor responsable de alterar el presupuesto energético de una especie, los resultados de nuestro análisis indicaron que el reemplazo parcial del alimento con algas no afectó el presupuesto energético de *P. vannamei*. En esta especie, el 62 por ciento de toda la energía ingerida

se canaliza hacia el metabolismo o las heces (~35 por ciento y ~27 por ciento, respectivamente) y una pequeña proporción (~16 por ciento) se canaliza hacia el crecimiento.

Este parece ser un resultado típico para el camarón marino porque otros autores han demostrado que en camarones como *P. vannamei* y el camarón tigre negro, *P. monodon*, el porcentaje de energía canalizada hacia el crecimiento varía entre el 12 por ciento y el 23 por ciento de la energía ingerida. Aunque varios estudios pueden sugerir que las respuestas son específicas de la especie, también destacan la importancia de utilizar una dieta apropiada para mantener el presupuesto energético adecuado para las especies cultivadas.

Perspectivas

El presente estudio es el primero en demostrar que el camarón *P. vannamei* se alimenta de la macroalga *C. clavata* en el laboratorio. Los resultados muestran que la sustitución del 50 por ciento del pienso por esta macroalga representa una alternativa potencial para complementar los alimentos comerciales para acuicultura. Además del beneficio económico de reducir la cantidad de pienso utilizado durante el cultivo, su uso también podría mejorar la calidad del agua de efluente, mejorando así la sostenibilidad ambiental y la calidad del agua.

Author



DR. EMANUELLE PEREIRA-BORGES

Corresponding author

Aquaculture Center of UNESP (CAUNESP), São Paulo State University (UNESP), Jaboticabal, SP
14884-900, Brazil

emanuelle.borges@unesp.br (mailto:emanuelle.borges@unesp.br)

Copyright © 2024 Global Seafood Alliance

All rights reserved.