



ALLIANCE™

<https://debug.globalseafood.org>

Aquafeeds

# Evaluación del efecto de inclusiones de cuatro macroalgas en dietas de camarón blanco del Pacífico


21 June 2021

By Jin Niu, Ph.D.

## Estudio muestra un impacto beneficioso en el crecimiento del camarón, su respuesta inmune y microbiota intestinal



Los resultados de este estudio mostraron que varias macroalgas como las algas rojas (*Gracilaria sp.*; izquierda) y las algas asiáticas o wakame (centro, derecha; *Undaria pinnatifida*), además de ser alimentos populares en muchos países asiáticos, tienen mucho potencial como ingredientes funcionales dietéticos para alimentos acuícolas para *L. vannamei*. Izquierda: *Gracilaria sp.* Foto de

Emoody26 en Wikipedia en inglés, CC BY 3.0 (a través de Wikimedia Commons). Centro: Foto de , CC BY 2.0 KR (a través de Wikimedia Commons). Derecha: algas asiáticas bajo el agua. Foto de National Marine Sanctuaries (dominio público, a través de Wikimedia Commons). National Marine Sanctuaries, dominio público, a través de Wikimedia Commons).

Varias especies de macroalgas o algas marinas se han utilizado como alimento humano en muchos países, para reemplazar ingredientes animales en alimentos para animales terrestres, como fuente de pigmentos, para mejorar las actividades antioxidantes y anti-inflamatorias, para mejorar la función intestinal y para varios otros usos. Las algas marinas ahora también están ganando cada vez más atención debido a sus abundantes compuestos bioactivos que han demostrado beneficios para algunas de las principales especies acuícolas como la trucha arco iris, la lubina, el tigre negro y el camarón blanco del Pacífico, entre otros, como suplementos dietéticos que pueden mejorar la calidad de los pellets o gránulos de alimentos acuícolas, su eficiencia alimentaria y la calidad de los productos animales.

Ya se han probado varias especies de macroalgas como ingredientes potenciales en las dietas para camarones. Sin embargo, creemos que hay otras macroalgas que pueden tener potencial como ingredientes de alimentos acuícolas para camarones, incluidos los económicamente importantes que deben probarse simultáneamente y compararse con respecto no solo a su rendimiento nutricional, sino también a otros efectos potencialmente beneficiosos sobre los camarones cultivados.

Este artículo – adaptado y resumido de la publicación original (Niu, J. et al. 2019. Comparison and Evaluation of Four Species of Macro-Algae as Dietary Ingredients in *Litopenaeus vannamei* Under Normal Rearing and WSSV Challenge Conditions: Effect on Growth, Immune Response, and Intestinal Microbiota. *Front. Physiol.* 9:1880. doi: 10.3389/fphys.2018.01880) – reporta sobre un estudio que evaluó cuatro algas marinas (*Porphyra haitanensis*, *Undaria pinnatifida*, *Saccharina japonica* y *Gracilaria lemaneiformis*) como ingredientes dietéticos en el crecimiento, respuesta inmune, microbiota intestinal y resistencia al virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV) en juveniles de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*).

## Configuración de estudio

Las muestras de macroalgas fueron suministradas por el Centro Nacional de Investigación Tecnológica del Proyecto de Algas de China y se secaron y molieron finamente. La dieta D1 fue la dieta de control y no tuvo adiciones de macroalgas. Las dietas D2 a D5 se complementaron con *Porphyra haitanensis* (PH), *Undaria pinnatifida* (UP), *Saccharina japonica* (SJ) y *Gracilaria lemaneiformis* (GL) añadidas, respectivamente.

La prueba de alimentación se llevó a cabo en Sanya, Provincia de Hainan, China. Antes del ensayo, los juveniles de *L. vannamei* se aclimataron a una dieta de control durante dos semanas, y luego 600 camarones no alimentados (pesos individuales  $0,65 \pm 0,01$  gramos) durante 24 horas fueron pesados y distribuidos aleatoriamente en 15 tanques de fibra de vidrio. Los animales se criaron durante 56 días alimentados con las dietas control y experimental.

Para obtener información detallada sobre la configuración experimental; la cría de animales; preparación de la dieta; colecciones de muestras; análisis de composición de macroalgas, dietas y muestras de camarón; respuestas inmunes; prueba de desafío WSSV y resultados; y análisis

estadísticos, consulte la publicación original.

## Resultados y discusión

Nuestros resultados mostraron que los camarones alimentados con la dieta con *Gracilaria lemaneiformis* (GL) tuvieron el mayor rendimiento de crecimiento y fueron significativamente más grandes que los camarones alimentados con las dietas de control y SJ, lo que indica que esta alga es el ingrediente alimentario más adecuado en comparación con las otras tres macroalgas que nosotros probamos. Nuestros datos también sugirieron que existe una respuesta específica-de-la-especie a las macroalgas y que inclusive las inclusiones de bajo nivel de estas algas en las dietas de camarón tuvieron un efecto beneficioso general en nuestros animales experimentales.

Con respecto al efecto de las macroalgas en los coeficientes de digestibilidad aparente (ADC) de las dietas experimentales, que refleja los niveles del ingrediente digerido y absorbido, nuestros resultados mostraron que los camarones alimentados con las dietas PH, UP y GL tenían un ADC de materia seca más alto en comparación con camarones alimentados con la dieta SJ. Este ADC relativamente más bajo de la materia seca de SJ podría explicarse por su contenido de polisacáridos más indigeribles y compuestos de cenizas, que son difíciles de digerir por *L. vannamei*, como han demostrado previamente otros investigadores. Para la proteína ADC, el valor más alto se determinó en los camarones alimentados con las dietas GL y UP, y el menor ADC para la proteína en los camarones alimentados con las dietas de control y SJ. El ADC alto en proteínas de las dietas GL y UP probablemente esté relacionado con sus perfiles de aminoácidos bien equilibrados.

En la prueba de desafío del Virus del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV) que llevamos a cabo, los camarones fueron inyectados con el virus después del final de la prueba inicial de 56 días, y los camarones comenzaron a morir al cuarto día. La mortalidad de los camarones en los animales desafiados que recibieron las dietas D2, D3 y D5 fue significativamente menor que en los animales de control y las dietas SJ durante este desafío ( $P < 0.05$ ).

El efecto de las macroalgas en la microbiota intestinal del camarón experimental mostró una mayor diversidad microbiana en los intestinos del camarón en comparación con el grupo de control. La mayor diversidad [evaluada utilizando un índice de diversidad ecológica común, el Índice de Shannon] se observó en el grupo de dieta GL, seguido de los grupos de dieta UP, PH, SJ y control. Varios estudios han reportado que la dieta y la respuesta al estrés pueden alterar fácilmente la composición de la comunidad de microbiota intestinal, alterar la homeostasis intestinal [condición estable] e influir en la respuesta anti-inflamatoria.

Nuestros resultados indicaron que algunos inmunoestimulantes desconocidos en las macroalgas podrían actuar como prebióticos [nutrientes que estimulan el crecimiento de bacterias saludables en el intestino] para apoyar la homeostasis microbiana en el intestino del camarón. Además, nuestras pruebas mostraron que las adiciones de macroalgas en la dieta dieron como resultado la modificación de la microbiota intestinal de *L. vannamei*, aumentando la abundancia relativa de bacterias beneficiosas como Bacteroidetes, Firmicutes y Bacillaceae, y disminuyendo las bacterias perjudiciales como Gammaproteobacteria y Vibrionaceae.

Los datos de nuestro estudio indican que las macroalgas dietéticas probadas, especialmente GL, pueden regular la composición de la comunidad intestinal y pueden mejorar la homeostasis intestinal. Se sabe que los microbios intestinales y sus productos desempeñan un papel crucial en la modulación de las respuestas inmunitarias intestinales y están estrechamente asociados con el desarrollo del sistema inmunológico del animal.

Observamos que las composiciones resultantes de la comunidad de microbiota intestinal de camarones juveniles de *L. vannamei* con diferentes especies de macroalgas agregadas a su alimento fueron significativamente diferentes, al igual que su regulación de las respuestas inmunes intestinales. Nuestros datos, incluidos los resultados de una prueba de desafío con inyección de WSSV, sugieren que las dietas GL, PH o UP podrían marcar una diferencia positiva en la salud del camarón al inhibir la bacteria que causa el WSSV, y al mejorar la nutrición y las respuestas inmunes del camarón. Sin embargo, creemos que los mecanismos por los cuales las macroalgas dietéticas pueden regular la composición de la microbiota intestinal y mantener la homeostasis intestinal en *L. vannamei* merecen más investigación.

Además, las adiciones de macroalgas en la dieta en nuestro estudio mejoraron la inmunidad del hepatopáncreas a través de varios mecanismos antioxidantes y redujeron el daño a este órgano en nuestros juveniles experimentales de *L. vannamei*. En general, nuestros resultados indican que una inclusión óptima de varias especies de macroalgas podría contribuir a atenuar el daño oxidativo hepático al mejorar la capacidad antioxidante y la inmunidad del hepatopáncreas, así como regular la microbiota intestinal en *L. vannamei*. Y nuestros datos sugieren que *G. lemaneiformis* (GL) es la macroalga más adecuada para su inclusión en las dietas de *L. vannamei*, seguida de *U. pinnatifida* y *P. haitanensis*.

## Perspectivas

Nuestros resultados mostraron que las macroalgas dietéticas, especialmente *Gracilaria lemaneiformis* (GL), *Porphyra haitanensis* (PH) o *Undaria pinnatifida* (UP), atenuaron el daño oxidativo y también mejoraron la inmunidad intestinal en los juveniles de *L. vannamei*.

Además, la inclusión dietética de macroalgas modificó la microbiota intestinal de *L. vannamei* al mejorar la abundancia relativa de miembros de filos bacterianos como Bacteroidetes y Firmicutes, y la familia Bacillaceae, al tiempo que disminuyó la abundancia de la clase Gammaproteobacteria y la familia Vibrionaceae.

Nuestros datos sugieren que la inclusión dietética de varias especies de macroalgas podría servir como ingredientes funcionales o tener un papel similar al de los prebióticos para prevenir el daño oxidativo intestinal en el camarón *L. vannamei*, ya sea en cultivo normal o frente a condiciones de desafío de WSSV.

## Author

---



**JIN NIU, PH.D.**

Professor  
Sun Yat-Sen University, Guangzhou, China

Nota del editor: este artículo tiene nueve co-autores, pero solo se incluye al autor correspondiente, el Dr. Jin Niu.

Copyright © 2023 Global Seafood Alliance

All rights reserved.