



ALLIANCE™

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

# Influencia de un extracto de microalga en las respuestas inmunes y la resistencia en el camarón blanco del Pacífico

23 September 2024

By Marco Shizuo Owatari, Ph.D.

**La suplementación dietética con extracto crudo de la microalga roja *P. cruentum* aumentó significativamente la inmunocompetencia y la supervivencia del camarón blanco del Pacífico**



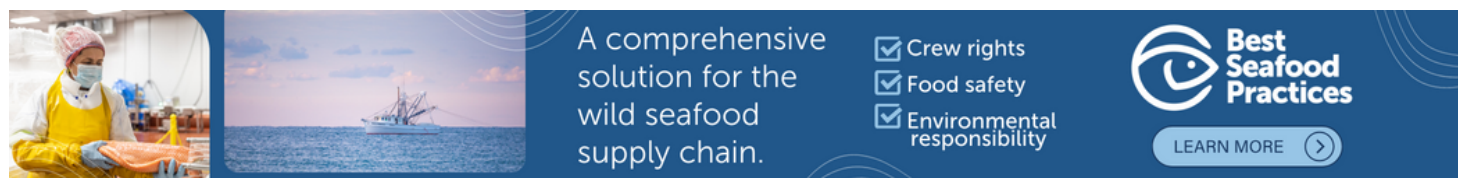
Este estudio evaluó el efecto de dietas de camarón blanco del Pacífico que contenían 0, 0,5, 1,0, 1,5 o 2,0 por ciento de extractos crudos de la microalga *Porphyridium cruentum* y que se expusieron a *Vibrio alginolyticus*. Los resultados mostraron que la suplementación dietética aumentó significativamente la inmunocompetencia y la supervivencia del camarón y recomiendan una concentración del 1,0 por ciento de *P. cruentum* para la inclusión dietética de *P. vannamei*, y también sugieren que se deben evaluar otros parámetros inmunológicos para confirmar estos resultados. Foto de Salma Achiri.

Los biocompuestos que mejoran la inmunocompetencia del camarón marino son una solución sostenible contra los patógenos, y los **aditivos que promueven la salud** (<https://doi.org/10.3390/ani13040726>) pueden contribuir al éxito del cultivo de *P. vannamei*. Las sustancias con potencial inmunoestimulante pueden activar sistemas de defensa no específicos en el camarón de cultivo [como el recuento total de hemocitos, THC (los hemocitos son células de hemolinfa, análogas a la sangre en los artrópodos, y su recuento total refleja el estado inmunológico del animal) y la actividad de la fenoloxidasa, PO (un importante sistema de defensa inmunológica en los invertebrados)] y mejorar las tasas de supervivencia de los animales.

Varios investigadores han demostrado que los polisacáridos de las algas marinas pueden aumentar la resistencia del camarón blanco del Pacífico (*Penaeus vannamei*) contra condiciones de estrés y patógenos. Además de sus propiedades nutricionales, la biomasa de microalgas ha recibido una atención significativa por sus propiedades antioxidantes, antibacterianas, antifúngicas y antivirales.

La microalga roja *Porphyridium cruentum* es una fuente potencial de muchas sustancias bioactivas, como polisacáridos sulfatados, ficobilinas, ácidos grasos poliinsaturados y otros, pero su uso en la acuicultura no ha sido bien estudiado. Durante la fase estacionaria de su curva de crecimiento, estas microalgas cultivadas producen una cantidad masiva de exopolisacáridos (EPS) compuestos de diferentes azúcares, entre ellos xilosa, galactosa, glucosa, manosa, arabinosa y oligosacáridos sulfatados, que ofrecen una amplia gama de aplicaciones con potencial biotecnológico.

En la investigación acuícola, ya se ha demostrado que los EPS de esta microalga presentan actividad anti-VHSV (virus de la septicemia hemorrágica viral, un patógeno clave en la piscicultura). Además, se ha reportado que los baños de inmersión con EPS mejoraron los parámetros inmunológicos en *P. vannamei* expuesto a *V. harveyi*, lo que convierte a los EPS en candidatos prometedores para su uso como **agentes preventivos** (<https://doi.org/10.3390/md19030133>), contra la vibriosis.



A comprehensive solution for the wild seafood supply chain.

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

**Best Seafood Practices**

LEARN MORE >

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

Este artículo – **resumido** (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) de la **publicación original** (<https://doi.org/10.3390/aquacj4030008>) (Ozório, R.A. et al. 2024. Crude Polysaccharide Extract from the Microalga *Porphyridium cruentum* Improved Nonspecific Immune Responses and Resistance in *Penaeus vannamei* Exposed to *Vibrio alginolyticus*. *Aquac. J.* 2024, 4(3), 104-113) – presenta los resultados de un estudio para evaluar el resultado de varios niveles de inclusión de extractos crudos de la microalga *P. cruentum* para posibles efectos inmunomoduladores en el camarón *L. vannamei*.

## Efectos de la suplementación dietética de *Bacillus velezensis* sobre el crecimiento y la salud del camarón blanco del Pacífico



Evaluando el suplemento de *B. velezensis* BV007 para promover el crecimiento, mejorar la respuesta inmune y modular la microbiota intestinal del camarón *L. vannamei*.



Global Seafood Alliance

## Configuración del estudio

La cepa de *P. cruentum* fue proporcionada por el Laboratorio de Cultivo de Algas de la Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil. Se añadieron diferentes concentraciones de extracto crudo (0,5, 1,0, 1,5 y 2,0 por ciento) a un alimento comercial para camarones marinos (Guabitech 1,6 mm Guabi®, Campinas, Brasil). El alimento se molió en lotes de 5,0 kg y cada lote recibió una dosis diferente según las concentraciones de extracto crudo de *P. cruentum* mencionadas anteriormente.

Se distribuyeron aleatoriamente 2000 juveniles de *P. vannamei* libres de patógenos específicos (SPF) con un peso inicial de  $6,6 \pm 0,2$  gramos en 20 tanques de fibra de vidrio de 12 metros cuadrados, con cuatro tanques para cada tratamiento y 100 camarones por tanque. Las cinco dietas experimentales se asignaron aleatoriamente a cuatro tanques y, durante 30 días, los camarones fueron alimentados *ad*

*libitum* dos veces al día. Después de esta suplementación dietética, los camarones fueron expuestos a una prueba de desafío con *V. alginolyticus* y se evaluó la actividad de PO, el THC y la supervivencia de los camarones antes y después de la prueba para verificar los posibles efectos inmunomoduladores en los camarones.

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

## Resultados y discusión

A los 30 días posteriores al ensayo de alimentación durante el período previo al desafío, no se observó ninguna diferencia significativa en los niveles de THC entre los tratamientos. Sin embargo, se observó un aumento en el número absoluto de THC, principalmente en el grupo de tratamiento del 1,0 por ciento en comparación con el grupo de control. Después del desafío con *V. alginolyticus*, el THC disminuyó en todos los tratamientos, pero el control (0 por ciento) exhibió la disminución más significativa en 39,42 por ciento ( $18,9 \pm 1,3 \times 10^6$  células/mL) en comparación con el nivel de THC previo al desafío ( $31,2 \pm 3,4 \times 10^6$  células/mL), que fue significativamente diferente al de los otros tratamientos suplementados (Fig. 1). Esto sugiere que la dieta suplementada podría haber ayudado a mantener la cantidad de hemocitos circulantes en el camarón infectado. Este resultado parece estar asociado con una respuesta inflamatoria de los hemocitos que migran a la región de inoculación.

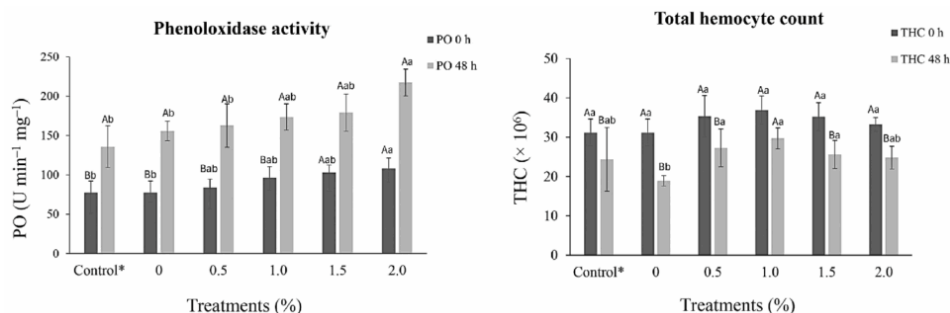


Fig. 1: Respuestas inmunológicas (media  $\pm$  desviación estándar) a la actividad de la fenoloxidasas (PO) y al recuento total de hemocitos (THC) de *P. vannamei* ( $13,3 \pm 0,3$  gramos) antes (0 horas) y después del desafío (48 horas) con *Vibrio alginolyticus* ( $5,0 \times 10^6$  UFC) después de 30 días de suplementación dietética con extractos crudos de *Porphyridium cruentum*. (AB) Diferentes letras mayúsculas en la misma columna indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los períodos pre y post desafío. (ab) Diferentes letras minúsculas en la misma línea indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos. (\*) Camarón inyectado con solución salina.

*P. vannamei* inyectado solo con solución salina tuvo una tasa de supervivencia del 100 por ciento 48 h después del desafío. En los otros tratamientos, la tasa de supervivencia difirió significativamente tanto a las 24 horas como a las 48 horas. A las 24 horas posteriores al desafío, *P. vannamei* en el grupo de tratamiento al 1,0 por ciento mostró una tasa de supervivencia significativamente mayor que la de los camarones en los grupos de tratamiento al 2,0 por ciento y de control (0 por ciento).

La tasa de supervivencia más baja a las 48 horas posteriores al desafío se registró para el grupo de control al 0 por ciento (57,5 por ciento), y 48 horas después del desafío, las tasas de supervivencia se mantuvieron sin cambios en el grupo de tratamiento al 1,0 por ciento, lo que revela además una diferencia significativa en la tasa de supervivencia ( $p < 0,05$ ) en comparación con la del grupo de tratamiento al 2,0 por ciento o el grupo de control (0 por ciento). Las tasas de supervivencia más bajas se produjeron en el grupo de control al 0 por ciento, que presentó una alta mortalidad tanto en el período de 24 horas como en el de 48 horas posteriores al desafío (Fig. 2).

Fig. 2: Tasas de supervivencia (porcentaje) (media  $\pm$  desviación estándar) de *P. vannamei* (13,3  $\pm$  0,3 gramos) desafiados con *Vibrio alginolyticus* ( $5,0 \times 10^6$  UFC) después de 30 días de suplementación dietética con extractos crudos de *Porphyridium cruentum*. Diferentes letras minúsculas en la misma línea indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre tratamientos. (\*) Camarones alimentados con una dieta sin suplementación e inyectados con una solución salina.

Este es el primer informe publicado sobre el uso de polisacáridos de la microalga roja *P. cruentum* como suplemento alimenticio para *P. vannamei*. Otros investigadores han reportado resultados similares con la adición de fucoïdan del alga parda *Sargassum polycystum* a la dieta del camarón tigre negro (*Penaeus monodon*), lo que aumentó significativamente la tasa de supervivencia de los animales infectados con el virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV).

Otros investigadores han señalado que el efecto inmunoestimulante positivo del extracto crudo de *P. cruentum* es prometedor, ya que se pueden producir cultivos de microalgas utilizando efluentes de cultivo de camarones, lo que posiblemente reduzca los costos de producción. Otros géneros de microalgas, como *Arthrospira* (*Spirulina*) y *Chlorella*, también mostraron una inmunoestimulación satisfactoria de los camarones, por ejemplo, al aumentar la actividad fagocítica.

En el presente estudio, la disminución de los niveles de THC en los camarones alimentados con una dieta suplementada con extracto crudo de *P. cruentum* fue menor que en el grupo de control sin suplementación. Este resultado puede estar asociado con un reposicionamiento más rápido de los hemocitos en la circulación por parte del tejido hematopoyético de los camarones alimentados con el

extracto crudo. Los informes en la literatura sobre los efectos de los inmunoestimulantes de polisacáridos sulfatados son controvertidos y difíciles de comparar, principalmente debido a las diversas metodologías utilizadas para los polisacáridos y sus diferentes composiciones.

La evaluación de la profilaxis efectiva después del primer contacto con el patógeno es un gran obstáculo para consolidar el uso de inmunoestimulantes en la acuicultura. Sin embargo, en este estudio determinamos que la supervivencia del camarón después del desafío con *V. alginolyticus* fue significativamente mayor en el grupo de tratamiento con suplementación del 1,0 por ciento, lo que sugiere una línea de base a partir de la cual se podría determinar que la suplementación dietética fue suficientemente efectiva para aumentar la inmunocompetencia en *P. vannamei*, contribuyendo así de manera efectiva al aumento de la tasa de supervivencia de los animales experimentales.

## Perspectivas

La suplementación dietética con extracto crudo de la microalga roja *P. cruentum* aumentó significativamente la inmunocompetencia y la supervivencia del camarón blanco del Pacífico *P. vannamei*. Considerando los resultados observados en el presente estudio, se recomienda una concentración del 1,0 por ciento para la inclusión dietética de *P. vannamei*. Sin embargo, otros parámetros inmunológicos, así como la expresión de proteínas inmunes, deben evaluarse para confirmar estos resultados. En este contexto, anticipamos estudios adicionales para dilucidar los mecanismos de acción de estos extractos crudos de polisacáridos y su eficacia profiláctica.

## Author

---



**MARCO SHIZUO OWATARI, PH.D.**

Corresponding author

Laboratory of Algae Cultivation, Aquaculture Department, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis CEP 88034-000, Brazil

[marco.owatari@ufsc.br](mailto:marco.owatari@ufsc.br) (<mailto:marco.owatari@ufsc.br>)

Copyright © 2024 Global Seafood Alliance

All rights reserved.