



ALLIANCE™

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

Health &
Welfare

La suplementación con taurina en la dieta mejora la resistencia al estrés por baja salinidad en postlarvas de camarón blanco del Pacífico

Don't Fall Behind

The Responsible
Seafood Advocate:
Delivered

Email*

Subscribe

Carefully curated news, technical
articles and feature journalism in your
inbox every Tuesday.

25 September 2025

By Huaichi Wang , Xinyue Du , Jiahong Zou , Mengya Wang , Yan Lei , Bin Zhang , Yongzhen Zhao ,
Linyuan Jiang , Xiaohan Chen and Qingchao Wang

Los resultados mostraron que la suplementación con taurina mejoró significativamente la tasa de supervivencia de las postlarvas de camarón, del 61,11 al 76,67 por ciento, en aguas de baja salinidad, y también aumentó su longitud corporal

Si bien la tecnología de cultivo de camarones de baja salinidad se ha desarrollado con éxito y se ha difundido rápidamente, la acuicultura de camarones en sistemas de agua de baja salinidad aún enfrenta desafíos (https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2024.745774) de un menor rendimiento por hectárea (https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2024.745774) de un menor rendimiento por hectárea.



Estudio investigó las funciones de la taurina en postlarvas de camarón sometidas a estrés por baja salinidad. Los resultados mostraron que la suplementación dietética con taurina mejoró la resistencia al estrés por baja salinidad en postlarvas de camarón blanco del Pacífico, mejoró significativamente su tasa de supervivencia, del 61,11 al 76,67 por ciento en aguas de baja salinidad, y también aumentó su longitud corporal. La taurina desempeña un papel clave en la mejora de la capacidad osmorreguladora de las postlarvas de camarón al estrés por baja salinidad, mejorando su capacidad de aclimatación a ambientes de baja salinidad. Foto: Francisco Miranda.

unidad de área y otros problemas. Estos están estrechamente relacionados con el estrés osmótico causado por las condiciones de baja salinidad; por lo tanto, es necesario comprender mejor el mecanismo osmorregulador en camarones bajo estrés de baja salinidad. Posteriormente, se pueden desarrollar métodos de modulación nutricional para mejorar la capacidad osmorreguladora y el rendimiento del cultivo de camarones en agua dulce.

El camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) es un crustáceo eurihalino típico (capaz de adaptarse a un amplio rango de salinidades) y exhibe una gran capacidad de adaptación a ambientes acuáticos de salinidad variable mediante la osmorregulación, lo que ha facilitado su amplia distribución geográfica. En el agua de mar, los crustáceos eurihalinos actúan como osmoconformadores (organismos que permiten que sus fluidos corporales se adapten a la presión osmótica del agua circundante), y la presión osmótica de su hemolinfa **refleja directamente la del ambiente externo** (<https://doi.org/10.1242/jeb.103051>). Si la salinidad del agua desciende por debajo de 26 ppt, este camarón activará diversos mecanismos hiperosmorreguladores, que dependen de un conjunto de transportadores de iones y enzimas.

Estudios tempranos en camarón blanco del Pacífico informaron que el **nivel óptimo de taurina** (<https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2012.03135.x>) era 0.168 por ciento de la dieta seca cuando la salinidad estaba en 29-30 ppt, pero otros autores informaron que era 0.437-0.579 por ciento y 0.57-0.60 por ciento cuando la salinidad estaba en 5.5-6.0 ppt. Por lo tanto, es comprensible que el camarón requiera energía sustancial y osmolitos para adaptarse a los cambios osmóticos en condiciones de baja salinidad, alterando así significativamente sus demandas nutricionales. Se requiere más investigación sobre la función osmorreguladora de la taurina en condiciones de baja salinidad en camarones en diferentes períodos de crecimiento. La investigación actual sobre taurina se centra principalmente en juveniles y adultos de camarón, con poca información revelada sobre la regulación osmorreguladora durante las primeras etapas del desarrollo, incluidas las postlarvas de camarón, lo que requiere urgentemente una investigación más profunda.

Este artículo – **resumido** (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) de la **publicación original** (<https://www.mdpi.com/2079-7737/14/8/1082>) [Wang, H. et al. 2025. Taurine Supplementation Enhances the Resistance of *Litopenaeus vannamei* Postlarvae to Low-Salinity Stress. *Biology* 2025, 14(8), 1082] – informa sobre un estudio para explorar las funciones de la taurina en postlarvas de camarón bajo estrés de baja salinidad.



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

Configuración del estudio

Esta investigación se llevó a cabo en la Universidad Agrícola de Huazhong (Universidad de Wuhan, China). Postlarvas (PL) saludables de camarón *L. vannamei*, provenientes del mismo lote de cría (salinidad de 18 ppt), con un tamaño uniforme, se cultivaron en acuarios experimentales interiores con agua de diferentes salinidades y se dividieron en tres grupos: grupo control (C, 18 ppt), grupo de baja salinidad (L, salinidad reducida gradualmente de 18 ppt a 4 ppt a un ritmo de 2 ppt por día) y grupo de baja salinidad + taurina (T, salinidad similar al grupo L).

Se utilizó una dieta comercial para camarones (Evergreen Feed, Zhanjiang, China) como dieta basal para alimentar las PL de los camarones en los grupos C y L. La dieta experimental del grupo T se formuló disolviendo taurina en agua y rociándola sobre los pellets de alimento basal (0,3 por ciento del peso seco del alimento). Cada tratamiento consistió en tres réplicas con 300 PL en cada acuario experimental. La temperatura del agua, el oxígeno disuelto y el pH se mantuvieron dentro de rangos de

29 ± 1 grados-C, $7,1 \pm 0,4$ mg/L y $7,4 \pm 0,6$, respectivamente. Al finalizar la prueba de alimentación de una semana, se recolectaron las PL de los camarones para calcular la tasa de supervivencia y la longitud corporal. Algunas muestras de PL se fijaron y almacenaron para su posterior análisis.

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

Evaluación del efecto de la vitamina C en las características reproductivas y fisiológicas de reproductores machos de camarón blanco del Pacífico



Un estudio demuestra que los reproductores de camarón blanco del Pacífico con buena calidad espermática pueden mejorar las tasas de fertilización y potencialmente aumentar la producción de nauplios.



Global Seafood Alliance

Resultados y discusión

L. vannamei puede vivir y cultivarse comercialmente tanto en agua salobre como dulce gracias a su capacidad de adaptación a diferentes niveles de salinidad. En la acuicultura del camarón, las tormentas y la evaporación provocan cambios en la salinidad del estanque que a menudo **afectan** (<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.09.031>) su rendimiento. La tolerancia del camarón a la salinidad depende de diversos factores, como su etapa de crecimiento y la rapidez con la que se expone a los cambios. Si bien muchos estudios se han centrado en camarones adultos, se sabe poco sobre sus etapas iniciales. Este estudio analizó las PL de camarón bajo estrés por baja salinidad y tras la suplementación con taurina, evaluando la supervivencia, el crecimiento, la histología, la actividad enzimática y otras respuestas.

Los resultados muestran que la taurina dietética puede mejorar significativamente la supervivencia de las PL y ayudar a reparar el daño tisular bajo estrés por baja salinidad. La salinidad es uno de los factores más importantes que afectan la fisiología y el crecimiento del camarón de cultivo. La exposición a baja salinidad, que se produce mediante cambios graduales pero rápidos, puede afectar significativamente la tolerancia salina de los juveniles y adultos de camarón. En nuestro estudio, para simular un ambiente extremadamente salino, la salinidad del agua del grupo experimental de camarones bajo estrés por baja salinidad (L) se redujo de 18 a 4 ppt en un período de siete días.

Como se muestra en la Fig. 1, la tasa de supervivencia de las PL de camarón en el grupo L se redujo al 61,11 por ciento, en comparación con el 92,67 por ciento del grupo control, lo que demuestra que los animales tienen dificultades para afrontar cambios rápidos de salinidad. Estudios anteriores encontraron que los camarones expuestos a una caída repentina de salinidad de 30 a 0,3 ppt tenían

una tasa de supervivencia de solo 11,91 por ciento, mientras que los que se adaptaron más gradualmente tenían una tasa de supervivencia de 86,67 por ciento, que todavía era inferior a la del grupo de control en ese estudio.

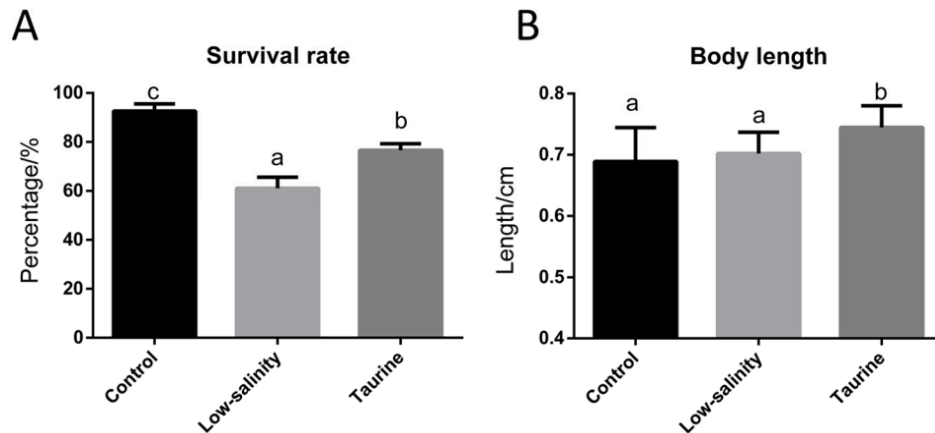


Fig. 1: Tasa de supervivencia (A) y longitud corporal (B) de postlarvas de *L. vannamei* criadas en agua salina, agua de baja salinidad y agua de baja salinidad con suplementación de taurina. Los valores promedio con letras diferentes indican diferencias significativas entre los grupos ($p < 0,05$).

Para investigar la mejora del rendimiento de las postlarvas de camarón en condiciones de baja salinidad, se añadió taurina a la dieta. Se sabe que la taurina mejora la actividad de ciertas enzimas, lo que mejora el crecimiento animal y la eficiencia alimentaria. Diversos estudios han reportado que la suplementación con taurina puede ayudar a los camarones a crecer mejor, especialmente en aguas de baja salinidad. En este estudio, la taurina mejoró significativamente la tasa de supervivencia de las postlarvas de camarón bajo estrés y condujo a un mejor crecimiento corporal. Además, ayudó a restaurar las fibras musculares y la estructura orgánica en comparación con el grupo de baja salinidad. En general, la taurina parece reducir el daño tisular causado por la exposición a salinidades muy bajas y también mejorar el crecimiento de los animales. Los exámenes histológicos en nuestro estudio revelaron diferencias significativas: el grupo L mostró una mala organización del tejido y algún daño estructural del tejido en comparación con la morfología del tejido intacto observada en el grupo C.

Fig. 2: Estructura histológica fusionada de postlarvas de *L. vannamei* criadas en agua salina, agua de baja salinidad y agua de baja salinidad con suplementación de taurina. Indica los espacios intermusculares; indica la demarcación entre los órganos viscerales. Escala: 500 micrómetros.

La taurina desempeña un papel fundamental para que los camarones mantengan su equilibrio iónico en ambientes de baja salinidad mediante la regulación de la enzima Na^+/K^+ -ATPasa (NKA). Esta importante enzima, conocida como bomba de sodio-potasio y presente en las membranas de todas las células animales, desempeña varias funciones cruciales en la fisiología celular. Cuando los camarones experimentan estrés por baja salinidad, observamos un aumento en la expresión y actividad de la proteína NKA, lo que indica que se están adaptando a los cambios en su entorno. Esto concuerda con **investigaciones previas** (<https://doi.org/10.1080/17451000.2010.538063>) que muestran cambios en los niveles de ARNm de la subunidad NKA α en camarones tras su traslado a aguas con menor salinidad. El desequilibrio iónico en el medio circundante también potencia la actividad de la bomba NKA, lo que ayuda a equilibrar la presión osmótica.

Además, la actividad y expresión de NKA se ven influenciadas por los nutrientes, y los investigadores han reportado que una dieta rica en **ácidos grasos altamente insaturados** (<https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2006.07.002>)(HUFA) redujo la actividad de NKA en camarones tras la exposición a la salinidad. Asimismo, la taurina, al incluirse en la dieta de camarones, puede contrarrestar el estrés por baja salinidad y mejorar el crecimiento mucho más que la suplementación con potasio. Asimismo, la suplementación con taurina redujo la actividad de NKA en condiciones de estrés por baja salinidad a niveles similares a los del agua dulce, lo que sugiere que contribuye eficazmente a la osmorregulación. En general, la taurina parece ayudar a los camarones a adaptarse a condiciones de baja salinidad, lo cual es importante para su supervivencia y crecimiento cuando se cultivan en estas condiciones.

En el estudio, se realizó un análisis transcriptómico (la transcriptómica es el estudio integral del transcriptoma, un conjunto de todas las lecturas genéticas presentes en una célula, que incluye todas las moléculas de ácido ribonucleico, ARN y otras moléculas presentes en un organismo) para comprender cómo se adaptan los camarones al estrés por baja salinidad. Los resultados revelaron que 737 genes se vieron afectados, con 454 genes sobreexpresados (activados) y 283 genes desregulados (desactivados). En los camarones expuestos a baja salinidad, ciertas actividades biológicas, como las funciones hormonales y el metabolismo del colágeno, aumentaron, lo que sugiere una respuesta a la regulación osmótica. Los resultados también mostraron que la baja salinidad inhibió diversas vías fisiológicas que promueven el crecimiento celular y el transporte de oxígeno, lo que resultó en menores tasas de supervivencia en los camarones expuestos.

También observamos que la adición de taurina a la dieta afectó significativamente la expresión génica, con una sobreexpresión de 497 genes y una disminución de 437. Los resultados también mostraron que la taurina redujo la expresión de genes involucrados en la actividad hormonal y la señalización de receptores, lo que indica su función como osmorregulador y antioxidante. La taurina también pareció disminuir la sensibilidad del camarón a los cambios ambientales, promoviendo su supervivencia. Además, la taurina fomentó la proliferación celular controlada e influyó en las vías de señalización Wnt (vías ancestrales que regulan aspectos cruciales de la determinación del destino celular, la migración celular, la formación de patrones neuronales y la organogénesis durante el desarrollo embrionario), lo que podría ayudar a reparar los tejidos branquiales o intestinales del camarón.

Los resultados también indicaron que la taurina dietética mejoró la actividad proteica osmorreguladora y activó diversas vías metabólicas relacionadas con carbohidratos, aminoácidos y vitaminas, lo que ayudó al camarón a adaptarse a ambientes de baja salinidad. Además, mientras que la producción de hormonas esteroides aumentó en condiciones de baja salinidad, la taurina pareció reducirla, lo que refuerza sus propiedades antiestrés.

En general, la suplementación con taurina resultó en la expresión diferencial de 529 genes al comparar PL de camarón de baja salinidad con y sin suplementación dietética de taurina. Esto mostró una reducción en los cambios genéticos relacionados con el estrés y demostró los beneficios terapéuticos de la taurina para mitigar el estrés por baja salinidad en PL de *L. vannamei*. Además, la taurina influyó positivamente en las vías neurogénicas y de desarrollo, a la vez que suprimió los indicadores de muerte celular, lo que potencialmente preserva la salud celular en camarones en condiciones de estrés por baja salinidad.

Perspectivas

En este estudio, el estrés por baja salinidad restringió significativamente la supervivencia de PL de *L. vannamei* y causó cambios histológicos, indujo la sobreactivación de NKA y reguló diferencialmente la expresión génica. La taurina puede actuar como osmolito para mitigar eficazmente el daño inducido por el estrés por baja salinidad, a la vez que promueve la proliferación de células epiteliales en PL de camarón. Sin embargo, el presente estudio aún presenta limitaciones debido a su corta duración y la falta de validación mecanicista. En futuras investigaciones, se sugieren estudios de dosis-respuesta, ensayos longitudinales y validación proteómica de objetivos clave para confirmar completamente el mecanismo regulador relevante.

Authors

**HUAICHI WANG**

Key Laboratory of Aquacultural Facility Engineering (Ministry of Agriculture and Rural Affairs),
College of Fisheries, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

**XINYUE DU**

Key Laboratory of Aquacultural Facility Engineering (Ministry of Agriculture and Rural Affairs),
College of Fisheries, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

**JIAHONG ZOU**

Key Laboratory of Aquacultural Facility Engineering (Ministry of Agriculture and Rural Affairs),
College of Fisheries, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

**MENGYA WANG**

Key Laboratory of Aquacultural Facility Engineering (Ministry of Agriculture and Rural Affairs),
College of Fisheries, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

**YAN LEI**

Key Laboratory of Aquacultural Facility Engineering (Ministry of Agriculture and Rural Affairs),
College of Fisheries, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

**BIN ZHANG**

China (Guangxi)-ASEAN Key Laboratory of Comprehensive Exploitation and Utilization of Aquatic Germplasm Resources, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Guangxi Key Laboratory of Aquatic Genetic Breeding and Healthy Aquaculture, Guangxi Academy of Fishery Sciences, Nanning 530021, China

**YONGZHEN ZHAO**

China (Guangxi)-ASEAN Key Laboratory of Comprehensive Exploitation and Utilization of Aquatic Germplasm Resources, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Guangxi Key Laboratory of Aquatic Genetic Breeding and Healthy Aquaculture, Guangxi Academy of Fishery Sciences, Nanning 530021, China

**LINYUAN JIANG**

China (Guangxi)-ASEAN Key Laboratory of Comprehensive Exploitation and Utilization of Aquatic Germplasm Resources, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Guangxi Key Laboratory of Aquatic Genetic Breeding and Healthy Aquaculture, Guangxi Academy of Fishery Sciences, Nanning 530021, China

**XIAOHAN CHEN**

China (Guangxi)-ASEAN Key Laboratory of Comprehensive Exploitation and Utilization of Aquatic Germplasm Resources, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Guangxi Key Laboratory of Aquatic Genetic Breeding and Healthy Aquaculture, Guangxi Academy of Fishery Sciences, Nanning 530021, China



QINGCHAO WANG

Corresponding author

Key Laboratory of Aquacultural Facility Engineering (Ministry of Agriculture and Rural Affairs),
College of Fisheries, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

qcwang@mail.hzau.edu.cn (<mailto:qcwang@mail.hzau.edu.cn>).

Copyright © 2025 Global Seafood Alliance

All rights reserved.