



ALLIANCE™

<https://www.globalseafood.org>Health &  
Welfare

# Parámetros genéticos y comparación de rasgos de tolerancia al estrés en diferentes cepas de camarón blanco del Pacífico

4 March 2024

By Dr. Falin Zhou

## Tres de las familias de *L. vannamei* desarrolladas mostraron altas tasas de supervivencia en condiciones de estrés elevado de amoníaco-N y pH y baja salinidad

La mejora genética del camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), destinada a mejorar la resistencia al estrés y la adaptación a las condiciones cambiantes de la acuicultura, los cambios climáticos y las diversas prácticas de producción, es una prioridad de la industria. La realización de pruebas de tolerancia al estrés para niveles altos de amoníaco-N, pH alto y salinidad baja en esta valiosa especie de camarón es esencial para evaluar y determinar con precisión los parámetros genéticos de los rasgos de tolerancia al estrés. Además, comparar la tolerancia al estrés entre líneas familiares y realizar análisis de correlación es fundamental para el cultivo sostenible de *L. vannamei*.

Los valores genéticos de cría y los parámetros genéticos son métricas esenciales que se utilizan para

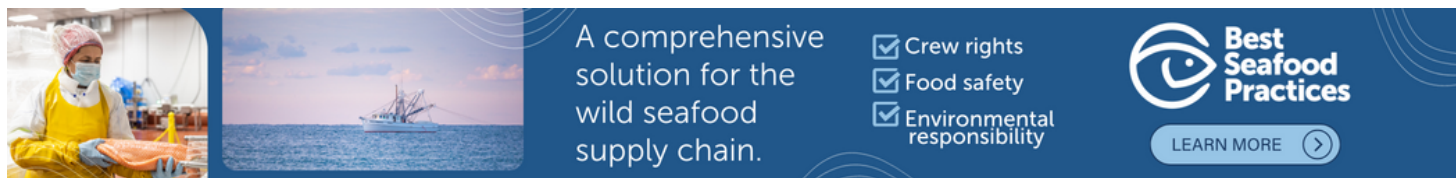


Este estudio generó linajes específicos de poblaciones de *L. vannamei* para la evaluación de la resiliencia bajo condiciones de estrés como amoníaco-N, pH y salinidad, y luego realizó un análisis de parámetros genéticos para evaluar la heredabilidad de los rasgos de tolerancia al estrés en esta especie de camarón. Foto de Francisco Miranda.

evaluar los rasgos genéticos. Los resultados de la estimación desempeñan un papel fundamental a la hora de proporcionar a los criadores una comprensión y una predicción integrales del rendimiento de los rasgos genéticos en diferentes genotipos. Estos conocimientos permiten a los criadores desarrollar estrategias de mejoramiento específicas basadas en los resultados esperados.

Al integrar estos hallazgos, los criadores pueden tomar decisiones bien informadas destinadas a mejorar el proceso de mejoramiento en general. La influencia de factores genéticos y ambientales en los rasgos fenotípicos subraya la importancia de generar nuevas variedades de *L. vannamei* con mayor tolerancia al estrés para la salud y el desarrollo sostenible de la industria camaronera.

Este artículo – resumido de la **publicación original** (<https://doi.org/10.3390/ani14040600>) (Shi, M. et al. 2024. Evaluation of Genetic Parameters and Comparison of Stress Tolerance Traits in Different Strains of *Litopenaeus vannamei*. *Animals* 2024, 14(4), 600) – informa sobre un estudio que produjo linajes específicos de poblaciones de *L. vannamei* para la evaluación de la resiliencia en condiciones de estrés como amoníaco-N, pH y salinidad, y luego realizó un análisis de parámetros genéticos para evaluar la heredabilidad de los rasgos de tolerancia al estrés en esta especie de camarón.



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

El estudio se realizó en Hainan Lutai Marine Biotechnology Co., Ltd. (Hainan, China). Se desarrollaron veinte familias híbridas y de reproducción propia de *L. vannamei* basándose en la obtención de recursos de germoplasma de alta calidad, la cepa Dingfeng (T) de Tailandia y la cepa Daynight Express (M) de los Estados Unidos. Estas familias se sometieron a pruebas de estrés de amoníaco-N, pH y salinidad durante un período de 96 horas para evaluar sus capacidades de tolerancia al estrés.

El análisis genético de las características de supervivencia en *L. vannamei* juvenil utilizó modelos de umbral tanto para machos como para hembras. Se empleó el método de máxima verosimilitud restringida (REML) para evaluar los parámetros genéticos relacionados con la longitud del caparazón, la longitud del cuerpo, el peso corporal y los rasgos de tolerancia al estrés en *L. vannamei*. El objetivo era mejorar la precisión de la selección genética de esta especie de camarón identificando familias con niveles de tolerancia más altos.

Para obtener información detallada sobre el diseño experimental y la cría de animales; material parental y construcción de linaje; cría intermedia de líneas familiares, recopilación de datos y análisis, consulte la publicación original.



## Metanálisis del aditivo alimentario Novacq en dietas de camarón blanco del Pacífico

El aditivo para alimentos superó a una dieta de control, con animales más grandes y un 25 por ciento más de supervivencia, así como a un alimento comercial de referencia.



Global Seafood Alliance

## Resultados y discusión

Este estudio se centró en estimar los parámetros genéticos de tolerancia a niveles altos de amoníaco-N, pH alto y salinidad baja en 20 familias de *L. vannamei*, revelando una variabilidad significativa en la tolerancia al estrés entre diferentes familias. En particular, familias específicas (a saber, las números 2 y 9) demostraron una tolerancia superior al estrés en diversas condiciones y se clasificaron constantemente entre las 10 familias con mayor resistencia a los tres factores estresantes evaluados, distinguiéndose notablemente de otras líneas familiares.

En cuanto a las estadísticas descriptivas de los rasgos de resiliencia, los coeficientes de variación para seis rasgos, incluida la longitud del caparazón, oscilaron entre 13,06 por ciento y 46,34 por ciento, con coeficientes de variación más altos (44,45–46,34 por ciento) para la supervivencia bajo estrés, y 13,69 por ciento, 13,06 por ciento. y 38,46 por ciento para la longitud del caparazón, la longitud del cuerpo y el peso corporal, respectivamente. Estos significativos coeficientes de variación en los rasgos de tolerancia indican una variabilidad sustancial en la resiliencia entre los individuos de *L. vannamei*. La Figura 1 muestra la marcada variación en los rasgos de crecimiento mediano entre familias, con un análisis de modelo lineal general (GLM) que indica diferencias altamente significativas en estos rasgos entre las familias.



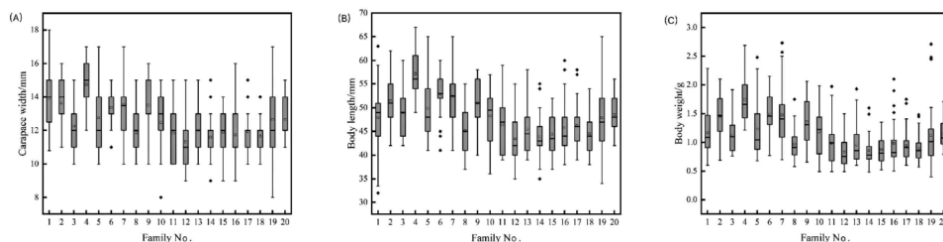


Fig. 1: Diagrama de caja de los rasgos relacionados con el crecimiento de la familia *L. vannamei* (ancho del caparazón (A), longitud del cuerpo (B), peso corporal (C)). Nota: el máximo, el mínimo y los valores atípicos están representados por “\_”, “\_” y “◆”, respectivamente.

Las tasas de supervivencia de las diversas familias de *L. vannamei* (Fig. 2) frente a los factores estresantes evaluados variaron del 19,52 por ciento al 92,22 por ciento, del 23,33 por ciento al 92,22 por ciento y del 19,33 por ciento al 80,00 por ciento en 20 familias, destacando una supervivencia superior en las familias No. 2 y No. 9 en condiciones de estrés, y tasas de supervivencia más bajas en las familias No. 4 y No. 15. Estas estadísticas descriptivas subrayan la rica diversidad genética en los rasgos de crecimiento de *L. vannamei*, lo que apunta a un potencial significativo para la reproducción selectiva. Esta diversidad es crucial para la investigación en curso y los esfuerzos de mejoramiento, ya que ofrece una base para seleccionar individuos con mayor tolerancia al estrés para el refinamiento y optimización de los objetivos de cría y mejoramiento.

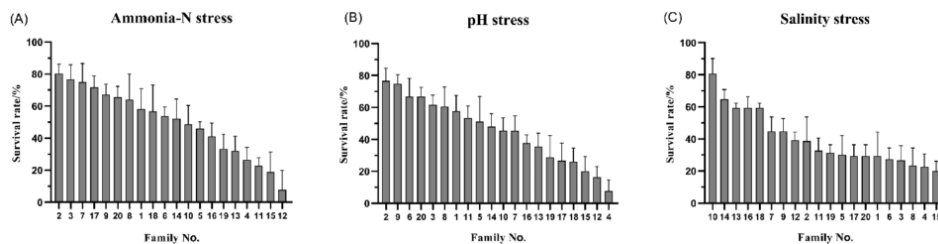


Fig. 2: Supervivencia de 20 familias de *L. vannamei* (estrés por amoníaco-N (A), estrés por pH (B), estrés por salinidad (C)).

Los rasgos cuantitativos son características de organismos que varían continuamente y solo pueden cuantificarse mediante mediciones, lo que refleja un espectro de variabilidad dentro de una población. Estos rasgos están notablemente influenciados por factores ambientales. En los organismos acuáticos, tales rasgos abarcan la longitud y el peso corporal, la tolerancia a temperaturas extremas, la resistencia a altos niveles de nitrógeno amoniacal y la resistencia a enfermedades. El análisis genético de estos rasgos cuantitativos ha sido un punto focal de investigaciones recientes dentro del campo de la biología acuática y se han realizado numerosos estudios con varias especies comercialmente importantes, incluidas otras especies de camarón.

Un parámetro genético sirve como métrica que indica el alcance de la variación genética atribuible a un rasgo hereditario dentro de una línea familiar o población. Esta métrica se deduce mediante el análisis de las relaciones genéticas entre individuos dentro de una línea familiar o población relacionada. Los parámetros genéticos comúnmente evaluados incluyen la varianza genética, el coeficiente de

correlación genética y la heredabilidad. En el caso de *L. vannamei*, se calcularon estimaciones de heredabilidad para los rasgos asociados con la tolerancia a niveles altos de amoníaco-N ( $0,44 \pm 0,12$ ), pH alto ( $0,41 \pm 0,11$ ) y salinidad baja ( $0,27 \pm 0,08$ ), utilizando el modelo de umbral en *L. vannamei* para ambos sexos. Estos valores indican que la heredabilidad varía de media a alta, destacando la base genética de estos rasgos de tolerancia al estrés.

El valor genético es una métrica clave derivada de parámetros genéticos y datos de desempeño de rasgos, diseñada para predecir el desempeño futuro de la descendencia con respecto a rasgos específicos. Es fundamental para los criadores que buscan mejorar o potenciar variedades específicas a la hora de identificar individuos con un potencial genético superior para la crianza. Los valores genéticos generalmente se calculan utilizando métodos como índices de selección y la estimación precisa de estos valores es crucial para elaborar programas de selección efectivos. En este estudio, una comparación de selecciones basadas en valores fenotípicos y valores genéticos para rasgos de supervivencia antirretrovirales arrojó resultados idénticos. Esta concordancia se observó en las selecciones realizadas utilizando valores fenotípicos y genéticos para el rasgo de supervivencia en líneas familiares.

La consistencia observada entre los valores genéticos y fenotípicos en este estudio sugiere un fundamento genético para los rasgos de resistencia examinados, lo que indica que estas líneas pueden tener una base genética estable para dichos rasgos. Sin embargo, algunos análisis de correlación entre rasgos revelaron grandes errores estándar, probablemente debido al número limitado de especímenes de *L. vannamei* utilizados en la investigación, lo que requirió un examen más detallado. No obstante, los rasgos generalmente exhibieron correlaciones positivas de bajas a moderadas, lo que sugiere que las mejoras en un rasgo podrían beneficiar indirectamente la tolerancia al estrés, apoyando así la selección de líneas familiares con rasgos superiores de tolerancia al estrés para la mejora genética.

## Perspectivas

Nuestra investigación descubrió disparidades pronunciadas en la tolerancia al estrés entre varias cepas de *L. vannamei*, específicamente con respecto a sus respuestas a condiciones con alto contenido de amoníaco-N, alto pH y baja salinidad. En particular, las líneas familiares No. 2 y No. 9 demostraron una resiliencia significativa contra niveles elevados de amoníaco-N y pH, mientras que la familia No. 10 fue notablemente tolerante a la salinidad reducida.

Estas líneas familiares particulares se identifican como recursos genéticos críticos para futuros proyectos de reproducción selectiva destinados a mejorar la tolerancia al estrés. La estimación de los parámetros genéticos para una variedad de rasgos reveló niveles de heredabilidad de moderados a altos, acompañados de efectos genéticos aditivos considerables, lo que destaca la oportunidad de una mejora genética rápida a través de estrategias de reproducción selectiva basadas en poblaciones específicas.

Además, nuestros hallazgos incluyen correlaciones genéticas y fenotípicas positivas entre varios rasgos de crecimiento y tolerancia al estrés, sentando una base teórica sólida para el diseño de futuros programas de reproducción selectiva que prioricen la tolerancia al estrés en *L. vannamei*.

## Author

---

**DR. FALIN ZHOU**

Autor de correspondencia

Key Laboratory of Aquatic Product Processing, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300, China

[zhoufalin@aliyun.com](mailto:zhoufalin@aliyun.com) (<mailto:zhoufalin@aliyun.com>).

Copyright © 2024 Global Seafood Alliance

All rights reserved.