



Alliance

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



[ANIMAL HEALTH & WELFARE \(/ADVOCATE/CATEGORY/ANIMAL-HEALTH-WELFARE\)](#)

# Evaluación de la heredabilidad del crecimiento, tolerancia al frío en camarones blancos chinos

Monday, 19 August 2019

By Dr. Xianhong Meng

**Los resultados mostraron baja heredabilidad, baja correlación entre estos rasgos**



Este estudio que estima las heredabilidades genéticas para el peso corporal y la longitud del camarón blanco chino mostró una baja

heredabilidad para ambos rasgos y una baja correlación entre el crecimiento y los rasgos de tolerancia al frío, Foto de Darryl Jory.

*Nota del editor: Este artículo tiene nueve coautores (enumerados en las etiquetas a continuación), pero solo incluimos información de afiliación para el autor correspondiente, el Dr. Xianhong Meng. Para obtener más información, consulte la [publicación original](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183801) (https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183801).*

El camarón blanco chino (*Fenneropenaeus chinensis*), también conocido como camarón oriental o carnoso, se cultiva comercialmente en China. La especie es una de las especies acuícolas indígenas más representativas del país, se distribuye principalmente en el área del Mar Amarillo y del Mar de Bohai, y se cultiva en Shandong, Hebei, Liaoning, Tianjin, Jiangsu, en alta mar, así como en las costas oeste y sur. de la península coreana. Sus temperaturas óptimas del agua oscilan entre 18 y 30 grados-C, aunque tolera de 4 a 38 grados-C, con una temperatura óptima de alrededor de 25 grados-C.

La producción de semillas en hatcheries comenzó a desarrollarse en la década de 1970, y el área de cultivo se expandió durante la década de 1980. De 1988 a 1993, la producción anual de cultivo de *F. chinensis* produjo más de 200,000 toneladas métricas (TM), con beneficios económicos muy significativos para la industria acuícola. Sin embargo, en 1993 la industria de cultivo de *F. chinensis* se vio afectada por el virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV) y sufrió graves pérdidas económicas, con una producción nacional de 1994 que cayó bruscamente a alrededor de 60,000 TM. Esto condujo a importantes esfuerzos de investigación que dieron como resultado el desarrollo de tres nuevas líneas o variedades de camarones blancos chinos, a saber, el Huanghai No. 1 en 2003, el Huanghai No. 2 en 2008 y el Huanghai No. 3 en 2013, lo que permitió una recuperación gradual del cultivo de *F. chinensis* en China.

Sin embargo, en los últimos años, la industria camaronera enfrenta nuevos problemas. El clima anormal y cada vez más intenso, especialmente los repetidos períodos de frío en todo el país, ha resultado en una mortalidad significativa de camarones y graves pérdidas económicas para los productores de camarones. Se espera que la producción de especies de camarones más tolerantes al frío como *F. chinensis* ayudará a aliviar este problema.

Este artículo, adaptado y resumido de la [publicación original](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183801) (https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183801), presenta los resultados de una evaluación de los rasgos de crecimiento y tolerancia al frío de juveniles de *F. chinensis* de 99 familias diferentes. El estudio utilizó un desafío de tolerancia artificial al frío en interiores con análisis de heredabilidad del peso corporal (BW), la longitud corporal (BL) y otros parámetros. Esta evaluación proporcionaría una base teórica para el mejoramiento de variedades de *F. chinensis* con tolerancia al frío.

## Configuración del estudio

El experimento se realizó en la Estación de Investigación de Maricultura del Instituto de Investigación de Pesca del Mar Amarillo, Academia China de Ciencias de la Pesca en la ciudad de Qingdao, provincia de Shandong, China. Los materiales experimentales fueron 99 familias Huanghai No. 2 de *F. chinensis* desarrolladas en 2015 (incluidas 12 familias de medios hermanos), que representan la generación G10, a la edad de 40 días.

Para el tratamiento de desafío de tolerancia al frío, se tomaron muestras aleatorias de 30 camarones juveniles (peso corporal promedio de  $0.073 \pm 0.043$  gramos y longitud corporal de  $19.790 \pm 3.607$  mm, respectivamente) de cada familia y se colocaron en agua en cajas de almacenamiento aireadas (26.5 x 20 x 16.5 cm). Las cajas se colocaron en un refrigerador de temperatura ajustable. La temperatura del refrigerador se redujo inicialmente a 14 grados-C a una velocidad de 2 grados-C diariamente, y luego se redujo aún más (y se mantuvo a) 4 grados-C a una velocidad de 2 grados-C diariamente, hasta que todos los camarones juveniles fallecieron. Los camarones juveniles se alimentaron cuatro veces al día y se cambió el 30 por ciento del agua todos los días. Se recolectaron camarones muertos cada dos horas y se recopilaron datos de información sobre la familia, la temperatura en la mortalidad, el peso y la longitud corporales.

Para obtener información detallada sobre el diseño experimental y la configuración; el tratamiento de desafío de tolerancia al frío de los juveniles, procesamiento de datos; estimaciones de heredabilidad y análisis de correlación de rasgos de crecimiento; y análisis de correlación de rasgos de crecimiento y rasgos de tolerancia al frío en juveniles de *F. chinensis*, consulte la publicación original.

## Resultados y discusión

El tamaño de la muestra, la media, el máximo, el mínimo, la desviación estándar y la variación del coeficiente para el crecimiento y las características de tolerancia al frío de *F. chinensis* se muestran en la Tabla 1. El peso corporal medio (BW), la longitud corporal (BL), la temperatura al fallecer (TAD), las horas de grado de enfriamiento (CDH) y la tasa de supervivencia para cada familia a la mitad del tiempo letal (SR<sub>50</sub>) fueron 0.073 gramos, 19.790 mm, 6.506 grados-C, 333.937 grados-C \* h, y 48.950 por ciento, respectivamente, con coeficientes de variación que van del 18.226 por ciento al 59.919 por ciento.

### Wang, tolerancia al frío, Tabla 1

Característica	Numero	Media	Mínimo	Máximo	Coefficiente de variación (%)
Peso corporal (g)	2,508	0.073	0.005	0.370	59.919
Longitud del cuerpo (mm)	2,508	19.79	9.610	33.120	18.226
Horas de grado de enfriamiento (grados-C * hora)	2,508	333.937	0.800	720.000	48.221
Temperatura a la muerte (grados-C)	2,508	6.506	3.000	14.000	36.241
Tiempo medio letal, SR50 (%)	99	48.95	0.000	100.000	54.107

Tabla 1. Descripción estadística de los rasgos de crecimiento y tolerancia al frío en juveniles de *F. chinensis*. Adaptado de la publicación original.

El coeficiente de variación del peso corporal fue el mayor (59.919 por ciento), lo que indica que hubo una gran variación en el peso corporal entre las diferentes familias. Mientras que el coeficiente de variación de la longitud del cuerpo fue el más pequeño (18.226 por ciento), lo que indica que hubo una variación comparativamente pequeña en la longitud del cuerpo entre las diferentes familias. Entre todos los rasgos de tolerancia al frío, el SR<sub>50</sub> tuvo la mayor variación fenotípica, con una variación del coeficiente del 54.107 por ciento. Le siguió CDH (48.221 por ciento) y TAD con el más bajo (36.241 por ciento).

En el experimento de desafío de tolerancia al frío, se observó mortalidad de camarones cuando la temperatura del agua era de 13.9 grados-C y la CDH era de 0.800 grados-C \* h. Todos los camarones habían muerto para cuando el CDH alcanzó 720 grados-C \* h (Fig. 1). La curva de mortalidad acumulada se muestra en la Figura 1.

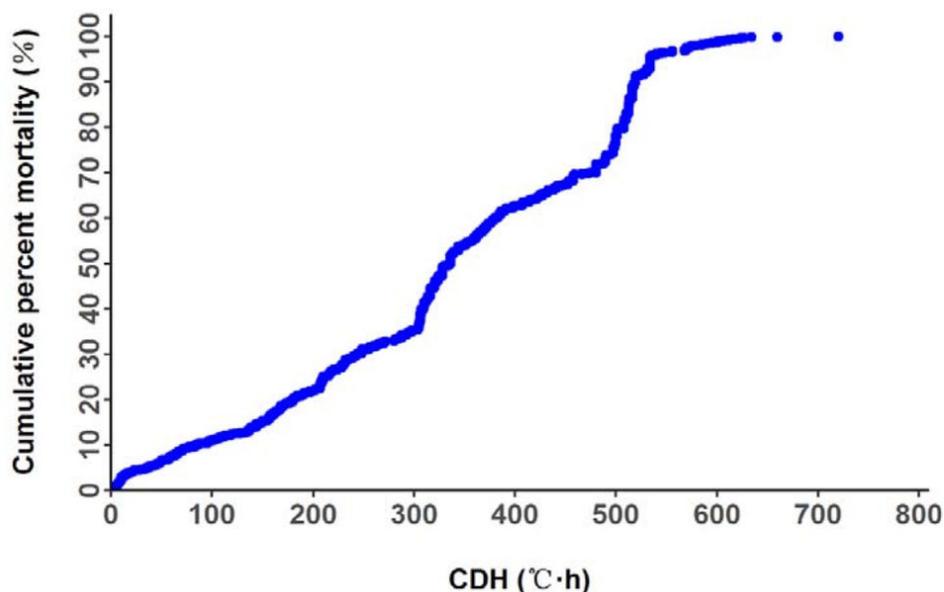


Fig. 1. Mortalidad acumulada de juveniles de *F. chinensis* a diferentes valores de CDH durante el desafío de tolerancia al frío.

Con respecto a la heredabilidad para los rasgos de crecimiento de juveniles de *F. chinensis*, los resultados de nuestra investigación mostraron que las heredabilidades para el peso y la longitud corporales fueron bajas ( $0.078 \pm 0.124$  y  $0.131 \pm 0.133$ , respectivamente). Las heredabilidades para los rasgos de crecimiento obtenidos en varios estudios por otros investigadores fueron más altas que las obtenidas en nuestro estudio porque las estimaciones de heredabilidad se vieron afectadas por diferentes variedades de camarones o diferentes períodos de crecimiento (edad) de la misma variedad, y por los diferentes antecedentes y estructuras genéticas de las poblaciones reproductoras.

En nuestro estudio, TAD y CDH fueron los parámetros utilizados para estimar la heredabilidad para la tolerancia al frío. Las estimaciones de heredabilidad para TAD y CDH fueron  $0.265 \pm 0.091$  y  $0.077 \pm 0.058$ , respectivamente, que fueron de magnitud moderada y baja. La heredabilidad de los rasgos de tolerancia al frío de los juveniles de *F. chinensis* no se ha reportado previamente, pero Li Wenjia y sus colegas han evaluado previamente la heredabilidad de los rasgos de tolerancia al frío como la CDH en adultos del camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) y lo reportaron como bajo con una estimación de  $0.0258 \pm 0.0205$ .

Con respecto al análisis de correlación de los rasgos de crecimiento y tolerancia al frío de juveniles de *F. chinensis*, nuestros resultados mostraron que las correlaciones fenotípicas entre el crecimiento y la tolerancia al frío fueron bajas. La correlación genética tiene un rango mayor ( $0.0526 \sim 0.9914$ ), y no todos fueron significativamente diferentes de cero debido a los grandes errores estándar. Los resultados coincidieron esencialmente con los resultados de otros investigadores, que estudiaron la correlación genética entre los rasgos de crecimiento y tolerancia al frío de *L. vannamei* y la correlación genética entre el peso corporal y los rasgos de tolerancia al frío de la tilapia del Nilo, respectivamente.

## Perspectivas

Los resultados de este estudio mostraron que había una baja correlación entre el crecimiento y los rasgos de tolerancia al frío, lo que indica que el crecimiento y la tolerancia al frío deben considerarse colectivamente en el programa de cría de camarones.

Se requieren más estudios para la correlación de diferentes rasgos de *F. chinensis*, a fin de proporcionar datos más precisos para la reproducción de *F. chinensis* con tolerancia al frío. Además, según los métodos de mejoramiento tradicionales, los rasgos de baja heredabilidad podrían mejorarse mediante estudios de biología molecular para acelerar el proceso de mejoramiento.

## Author

---



### DR. XIANHONG MENG

Autor para correspondencia

Key Laboratory of Sustainable Utilization of Marine Fisheries Resources, Ministry of Agriculture, Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao, China; and Laboratory for Marine Fisheries Science and Food Production Processes, Qingdao National Laboratory for Marine Science and Technology, Qingdao, China; and Shanghai Ocean University, Shanghai, China

[mengxianhong@ysfri.ac.cn](mailto:mengxianhong@ysfri.ac.cn) (<mailto:mengxianhong@ysfri.ac.cn>).

Copyright © 2016–2019 Global Aquaculture Alliance

All rights reserved.