



ALLIANCE™

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

---



Health &  
Welfare

---

# Estimación de la heredabilidad de la resistencia al WSSV en camarones blancos del Pacífico

3 February 2020

By Trinh Thi Trang, Ph.D. , Nguyen Huu Hung, Ph.D. , Nguyen Huu Ninh, Ph.D. , Wayne Knibb, Ph.D. and Nguyen Hong Nguyen, Ph.D.

**Los resultados mostraron una variación significativa, potencial para la cría selectiva**



Los resultados de este estudio mostraron que hubo una variación significativa en la resistencia al Virus del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV – observe las manchas típicas en la cáscara del camarón) entre las familias evaluadas, y que la mejora de la resistencia al WSSV se puede lograr mediante la cría selectiva en esta población de camarones. Foto de Richard Martínez.

Varias enfermedades importantes han afectado a la industria camaronera a nivel mundial durante muchos años y han causado pérdidas económicas significativas. El Virus del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV) es un importante patógeno del camarón y su infección en el camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) se caracteriza por una rápida mortalidad de hasta el 100 por ciento en 7 a 10 días. En el cultivo de engorde, los camarones de todas las edades y tamaños son sensibles al WSSV, pero las tasas de mortalidad más altas generalmente ocurren de 1 a 2 meses después de la siembra.

Hasta ahora, las medidas para controlar el WSSV incluyen mejorar las condiciones de cría ambiental y las prácticas de manejo, utilizando dietas formuladas especializadas para estimular el sistema inmune del camarón y otras prácticas. Sin embargo, ninguno de estos métodos es rentable o práctico. El desarrollo de líneas de *L. vannamei* altamente resistentes al WSSV a través de enfoques de cría selectiva convencionales es el primer paso de un programa de mejora genética a largo plazo para esta especie de camarón para promover el desarrollo sostenible de la industria mundial de cultivo de camarón.

Hasta la fecha, no hay información publicada sobre estimaciones de parámetros genéticos para la resistencia al WSSV en diferentes momentos de infección en juveniles de *L. vannamei*. El conocimiento sobre la variación genética en la resistencia al WSSV y su relación con el peso corporal en las diferentes etapas del desarrollo del crecimiento puede proporcionar información básica para desarrollar medidas genéticas para mejorar los rasgos comerciales en los futuros programas de selección de reproducción para esta especie.

Este artículo – resumido y adaptado del **artículo original** (<https://doi.org/10.3389/fgene.2019.00264>), (Trang TT, Hung NH, Ninh NH, Knibb W and Nguyen NH. 2019. Genetic Variation in Disease Resistance Against White Spot Syndrome Virus in *Litopenaeus vannamei*. Front. Genet. 10:264) – estimó la heredabilidad para la resistencia al WSSV y su correlación genética con los pesos corporales durante la etapa juvenil temprana y en la cosecha a través de una prueba de desafío. Además, el estudio analizó la valoración de WSSV para comprender las diferencias patogénicas entre las familias de resistencia de WSSV alta y baja.



(<https://link.chnbl.com/aquapod>).

Este estudio fue financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MARD) y el Instituto de Investigación para la Acuicultura No. 3 (RIA3) de Vietnam, y agradecemos al personal de RIA3 por su apoyo.

## Configuración del estudio

Los camarones utilizados en este estudio fueron de la tercera generación de una población de *L. vannamei* seleccionada para un alto crecimiento en el Instituto de Investigación para la Acuicultura No. 3 (RIA3), en Nha Trang, Khanh Hoa, Vietnam. La población fundadora incluía ocho poblaciones de México, Ecuador, Colombia, Estados Unidos, Tailandia e Indonesia. La selección de alto crecimiento se ha implementado durante más de tres años, y de un total de 150 familias de hermanos completos y medios producidos, 200 representantes de animales de cada una de estas familias fueron muestreados al azar para este estudio.

Cuando los camarones alcanzaron un tamaño promedio de 2 gramos, se analizaron por PCR para detectar cuatro patógenos (IHHNV, YHV, TSV y AHPNV) para garantizar que los juveniles estuvieran libres de enfermedades. Un total de 30,000 camarones de 150 familias (200 animales por familia) fueron marcados y medidos por peso corporal y longitud. De estos, 15,000 camarones se usaron para la prueba de desafío y la otra mitad, 15,000 individuos se mantuvieron en sistemas de cría bioseguros como población de respaldo.

La prueba de desafío se realizó en el Centro Nacional de Crianza Marina (NCMB) de RIA3. Se llevó a cabo mediante la crianza comunitaria de familias durante un período experimental de 15 días en agua infectada con WSSV que contenía  $2 \times 10^4$  copias de WSSV/mL.

Para información detallada sobre el diseño experimental; población genética; producción familiar, cría y etiquetado; prueba de desafío; PCR en tiempo real para análisis de muestras; recopilación de datos; y los análisis estadísticos, que incluyen la tasa de supervivencia y el análisis general del modelo lineal y los parámetros genéticos, referirse a la publicación original.

## Resultados y discusión

En este estudio, informamos por primera vez los parámetros genéticos para la resistencia al WSSV y el peso corporal en seis fases de infección diferentes en camarones juveniles. Las estimaciones de heredabilidad para la tasa de supervivencia en las tres primeras mediciones fueron más altas que las

obtenidas en los períodos posteriores (0,36 a 0,20 durante tres días, cinco días vs. 0,04 a 0,14 durante nueve, 12 y 15 días). Esta tendencia de desaceleración de la heredabilidad también se observó cuando el análisis estadístico se realizó por separado durante seis intervalos de tiempo diferentes del día 1 al 3, del 3 al 5 y del 12 al 15.

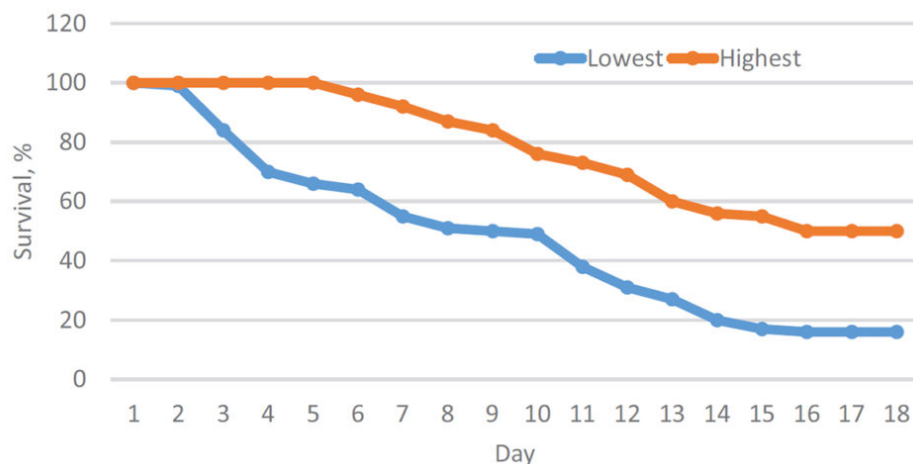


Fig. 1: Tendencia de supervivencia durante un período de 15 días después de la prueba de desafío en las familias de resistencia más altas y más bajas.

Las heredabilidades cercanas a cero durante 12 y 15 días fueron probables porque la mortalidad había cesado antes de los 15 días de infección y, por lo tanto, la resistencia al WSSV pudo haber sido menos dependiente de las diferencias de inmunidad innata entre los animales. Esto probablemente se basó más en factores no genéticos (incluida la re-exposición u otros factores de estrés no genéticos aleatorios). Estos factores no genéticos podrían haber creado “ruido de fondo” enmascarando los efectos genéticos sobre la resistencia al WSSV en los últimos períodos experimentales. Dependiendo de la virulencia, el método de desafío, la condición ambiental y el límite para el final del experimento, nuestros resultados sugieren que la selección del rasgo resistente al WSSV puede ser efectiva en la fase temprana de la infección en *L. vannamei*.

Fig. 2: Variación en la tasa de supervivencia entre 150 familias involucradas en la prueba de desafío en 15 días.

Aún no se ha reportado sobre la asociación genética entre el peso corporal y la resistencia al WSSV en *L. vannamei* en diferentes momentos de infección durante la prueba de desafío. En nuestro estudio, las correlaciones genéticas entre la resistencia al WSSV y el peso corporal en el mercado (~2 gramos) y la cosecha (24 gramos) fueron negativas en la fase temprana de la cría, pero las estimaciones de las correlaciones genéticas no fueron significativas entre el peso corporal y la resistencia al WSSV registrada durante todo el período experimental (0 a 15 días).

Aunque los camarones moribundos / muertos se recolectaron con frecuencia, el canibalismo puede haber ocurrido debido a la variación de tamaño en la población. Los camarones más grandes probablemente tuvieron una mayor exposición al patógeno durante la prueba de desafío. En conjunto, se sugiere que la selección para un alto crecimiento puede no tener un efecto perjudicial sobre el riesgo de enfermedad de la población. La selección para un alto crecimiento reducirá el tiempo de producción y, por lo tanto, reducirá la exposición al patógeno y el riesgo de infección. Sin embargo, cuando se acumulan más datos, se deben realizar análisis adicionales para confirmar las correlaciones genéticas entre la resistencia al WSSV y los pesos corporales en esta población de *L. vannamei*.

En términos de implicaciones prácticas y de importancia para los programas de mejoramiento, con la creciente relevancia de las enfermedades para la producción comercial de *L. vannamei*, el desarrollo de variedades resistentes a las enfermedades se considera una solución efectiva en la prevención de enfermedades. En este estudio, demostramos que – independientemente de los modelos estadísticos utilizados – existe una variación genética aditiva sustancial en la resistencia al WSSV, especialmente durante la fase inicial de la prueba de desafío que proporciona perspectivas para la mejora futura de este rasgo en la población actual de *L. vannamei*.

## Perspectivas

Nuestros resultados mostraron que la resistencia al WSSV es heredable en esta población de *L. vannamei*, lo que sugiere que la mejora genética en la resistencia al WSSV se puede lograr mediante la cría selectiva. Las correlaciones genéticas de la resistencia al WSSV entre diferentes tiempos de infección fueron altas; en consecuencia, la selección puede llevarse a cabo temprano, por ejemplo, tres a cinco días después de la prueba de desafío para ahorrar costos asociados con la alimentación y la cría de los animales, lo que aumenta la eficiencia de los programas de cría selectiva.

Se necesitan más datos para comprender mejor las relaciones genéticas entre el peso corporal, la valoración viral y la resistencia al WSSV en la población actual de camarones *L. vannamei*. Examinar el efecto de la interacción genotipo por medio ambiente en estos rasgos también merece más estudio, para ayudar al diseño e implementación de programas de mejora genética para esta especie de camarones.

*Referencias disponibles de la publicación original.*

## Authors

---

**TRINH THI TRANG, PH.D.**

Corresponding author  
Faculty of Science, Health, Education and Engineering  
GeneCology Research Centre  
University of the Sunshine Coast  
Maroochydore, QLD, Australia; and  
Vietnam National University of Agriculture  
Gia Lâm, Vietnam

[trang.trinhthi@research.usc.edu.au](mailto:trang.trinhthi@research.usc.edu.au) (<mailto:trang.trinhthi@research.usc.edu.au>).

**NGUYEN HUU HUNG, PH.D.**

Research Institute for Aquaculture No. 3  
Nha Trang, Vietnam

**NGUYEN HUU NINH, PH.D.**

Research Institute for Aquaculture No. 3  
Nha Trang, Vietnam

**WAYNE KNIBB, PH.D.**

Vietnam National University of Agriculture  
Gia Lâm, Vietnam



**NGUYEN HONG NGUYEN, PH.D.**

Vietnam National University of Agriculture  
Gia Lâm, Vietnam

Copyright © 2024 Global Seafood Alliance

All rights reserved.