(https://www.globalseafood.org)

Health & Welfare

# Evaluación de los efectos del plasma animal dietético secado por aspersión en el camarón blanco del Pacífico

15 November 2021

By Niti Chuchird, Ph.D. , Tirawat Rairat, Ph.D. , Arunothai Keetanon , Putsucha Phansawat , Chi-Chung Chou, Ph.D. and Joy Campbell, Ph.D.

## Los resultados muestran mejor crecimiento, supervivencia, utilización del alimento, respuestas inmunes y resistencia a la infección por *Vibrio parahaemolyticus*



Esta investigación evaluó los efectos del plasma animal secado por aspersión (SDP) en la dieta del camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*). Los resultados mostraron que los animales alimentados con dietas con SDP mejoraron su crecimiento, supervivencia, la utilización del alimento, las respuestas inmunitarias y la resistencia a la infección por *Vibrio parahaemolyticus*. Foto de Darryl Jory.

El plasma animal secado por aspersión (SDP) es un subproducto de sangre animal rico en proteínas obtenido de centros de sacrificio animal. La producción industrial de SDP implica la separación del plasma de las células sanguíneas por centrifugación, concentración por evaporación al vacío o filtración y secado por pulverización. El SDP generalmente se prepara a partir de sangre de cerdo (plasma porcino secado por aspersión; SDPP) o sangre de ganado (plasma bovino secado por aspersión; SDBP). Contiene diversos componentes beneficiosos y, como fuente de proteína en la alimentación animal, se ha demostrado durante mucho tiempo que el SDP promueve la salud animal.

Las propiedades promotoras de la salud del SDP son bien conocidas en la producción de animales de granja y la evidencia científica que respalda su aplicación es extensa, incluida la mejora del rendimiento del crecimiento, la utilización de nutrientes y la ingesta de alimento, supresión de la inflamación y la incidencia de enfermedades, e influyendo en la microbiota intestinal de manera positiva. conducta.

Debido a su rico contenido en proteínas, el SDP ha sido evaluado para su aplicación en alimentos acuáticos como un reemplazo parcial de la harina de pescado con resultados prometedores en varias especies, incluyendo trucha arco iris, tilapia, dorada, pacu y otras. Estos estudios demostraron que los efectos beneficiosos del SDP en la dieta de los peces fueron, en general, similares a los resultados observados en los animales terrestres. Algunos de los beneficios adicionales de SDP reportados en estudios de peces incluyen una mayor inmunidad y una mejor morfología intestinal.

Los efectos del SDP en la salud del camarón no se comprenden bien. Hasta donde sabemos, la información sobre las ventajas potenciales de SDP en el cultivo de camarón se ha limitado a un estudio exploratorio publicado en una fuente no revisada por pares que concluyó que las dietas

suplementadas con 1 a 3 por ciento de SDP pudieron aumentar el crecimiento y la tasa de supervivencia del camarón tigre negro (*Penaeus monodon*) en condiciones de laboratorio y que 6 por ciento de SDP podría mejorar el peso corporal y la tasa de supervivencia del camarón blanco del Pacífico en una prueba de campo.

Este artículo – adaptado y resumido de la **publicación original (https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257792)** [Chuchird, N. et al. 2021. Effects of spray-dried animal plasma on growth performance, survival, feed utilization, immune responses and resistance to *Vibrio parahaemolyticus* infection of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*)] – investigó los efectos de promoción de la salud del SDP porcino en las dietas de camarón blanco del Pacífico, con el objetivo de proporcionar evidencia científica en apoyo de la aplicación de SDP en alimentos para el cultivo de camarón blanco del Pacífico para una acuacultura sostenible.

# Configuración del estudio

Este estudio se llevó a cabo en el laboratorio del Centro de Investigación Empresarial de Acuacultura (ABRC), Facultad de Pesca, Universidad de Kasetsart, Tailandia. Tres mil postlarvas-9 (PL-9) de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) de un criadero comercial de camarones en la provincia de Chachoengsao, Tailandia, se aclimataron en un tanque de fibra de vidrio de 500 L a 27 a 29 grados-C y 25 ppt de salinidad durante tres días hasta que alcanzaron la etapa PL-12.

Se formularon cinco dietas experimentales con diferentes concentraciones de un SDP comercial (AP 820, APC Europa, Granollers, España): 0 (control), 1,5, 3, 4,5 y 6 por ciento de SDP (0, 15, 30, 45 y 60 g/kg de dieta).

El estudio se dividió en dos experimentos. En el Experimento 1, se evaluaron los efectos del SDP dietético sobre el crecimiento, la supervivencia, la utilización del alimento y las respuestas inmunitarias en camarones sanos. Las PL se dividieron en cinco grupos (cuatro tanques/grupo y 80 camarones/tanque) y se alimentaron con dietas cuatro veces al día con SDP porcino al 0, 1.5, 3, 4.5 y 6 por ciento de la dieta durante 45 días.

En el Experimento 2, se evaluó el impacto de SDP sobre la resistencia a *Vibrio parahaemolyticus* después de un desafío de infección experimental. En este experimento, los camarones supervivientes del Experimento 1 se redistribuyeron en seis grupos: cuatro grupos SDP como en el Experimento 1 más los controles positivo y negativo (cuatro tanques/grupo y 30 camarones/tanque). Luego fueron desafiados con *V. parahaemolyticus* por inmersión a $10^5$ unidades formadoras de colonias (UFC)/mL y fueron alimentados con las mismas dietas durante otros cuatro días.

Para obtener información detallada sobre el diseño de cada uno de los dos experimentos; la cría de animales; preparación de las dietas experimentales ensayadas; evaluaciones de inmunología e histopatología; desafío de inmersión; y análisis estadísticos, consulte la publicación original.

# Resultados y discusión

Los resultados de nuestro estudio mostraron que las tasas de supervivencia de los camarones alimentados con SDP al final del Experimento 1 y 2 fueron significativamente más altas que las de los camarones de control. El alimento para camarones suplementado con SDP porcino, especialmente del 3 al 6 por ciento de la dieta, podría mejorar el rendimiento del crecimiento, la supervivencia, la utilización del alimento, las respuestas inmunitarias y reducir la mortalidad causada por la infección por *V. parahaemolyticus*. La dosis efectiva de SDP para mejorar el estado de salud general del camarón blanco del Pacífico estuvo principalmente de acuerdo con las reportadas en investigaciones porcinas

anteriores (5 a 8 por ciento de SDP). Varios parámetros inmunes (recuento total de hemocitos y actividades fagocíticas, fenoloxidasa y superóxido dismutasa) de los camarones alimentados con dietas SDP del 3 al 6 por ciento también mostraron una mejora significativa en comparación con el control.

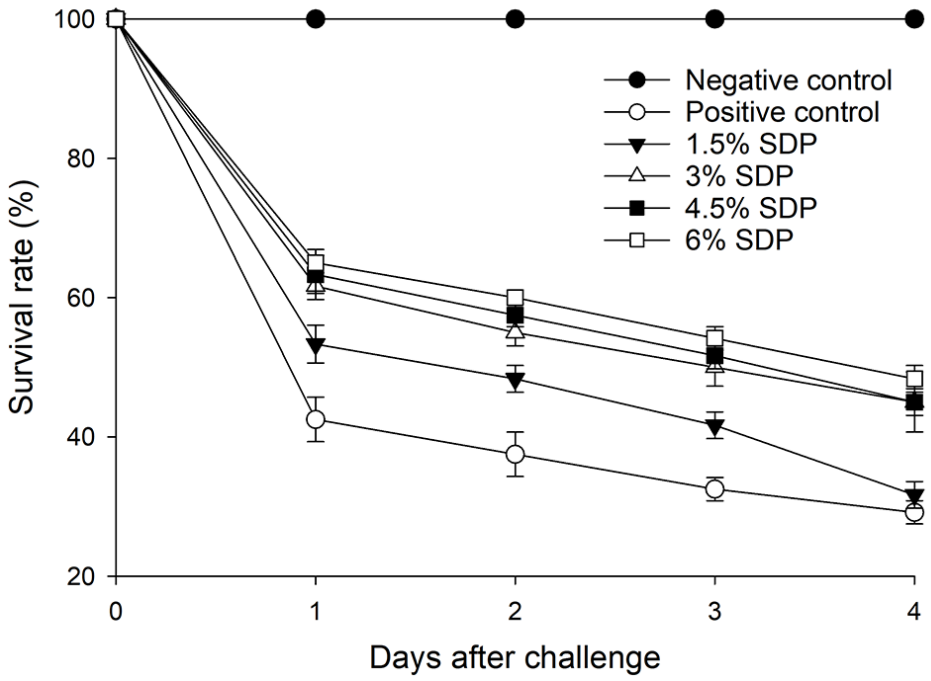



Fig. 1: Tasas de supervivencia de *L. vannamei* para las diversas tasas de inclusión de SDP y controles en el desafío de inmersión de *Vibrio parahaemolyticus*.

Se han propuesto múltiples modos de acción de SDP para los resultados positivos observados en varias especies con respecto a la mejora del rendimiento del crecimiento y la utilización del alimento. Estos podrían estar asociados en parte con el alto valor nutricional y la alta digestibilidad del SDP, la morfología intestinal mejorada que incluye un aumento de la altura de las vellosidades [protuberancias intestinales internas que maximizan el área de absorción] y una mayor actividad de las enzimas digestivas. Además, algunos estudios han informado que más proteína dietética fue utilizada para el crecimiento en los animales evaluados.

En el Experimento 2, las tasas de supervivencia de los camarones alimentados con SDP del 3 al 6 por ciento fueron significativamente más altas que las del control positivo en el día 4 después de la prueba de inmersión. Asimismo, el estudio histopatológico reveló signos más leves de infección bacteriana en el hepatopáncreas de los grupos de 3 a 6 SDP en comparación con el control positivo desafiado y los grupos de SDP al 1,5 por ciento. En general, los camarones *L. vannamei* alimentados con dietas con SDP, especialmente entre el 4.5 y el 6 por ciento de su dieta, mostraron una mejora significativa en las condiciones generales de salud y una mejor resistencia a la infección por *V. parahaemolyticus*.

Fig. 2: Efectos del SDP dietético sobre varios parámetros inmunitarios de postlarvas sanas de camarón *L. vannamei*. Recuento total de hemocitos (106 células / ml) (A), actividad fagocítica (porcentaje) (B), actividad fenoloxidasa (unidad/min / mg de proteína) (C) y actividad superóxido dismutasa (SOD) (porcentaje de inhibición) (D ) de los camarones (n = 5) alimentados con la dieta de control, 1,5, 3, 4,5 y 6 por ciento de SDP en el día 45. Los datos se presentan como la media ± desviación estándar. Letras diferentes encima de las barras indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

Está ampliamente aceptado que el efecto de promoción de la salud de la SDP se atribuye principalmente a la propiedad inmuno-moduladora de la SDP sobre la barrera intestinal y sus actividades anti-inflamatorias que suprimen la producción de compuestos pro-inflamatorios. La exposición continua de la mucosa intestinal a patógenos bacterianos o toxinas puede causar una sobre-estimulación crónica del sistema inmunológico de la mucosa, lo que deteriora la función de la barrera intestinal y da como resultado una mala absorción de nutrientes. Se ha demostrado que la administración de SDP a varios animales terrestres reduce la sobre-activación de la inmunidad de la mucosa, lo que ayuda a mantener la barrera intestinal funcional y permite que haya más energía disponible para el crecimiento, así como otras funciones productivas.

Nuestros hallazgos revelan que el SDP porcino tiene efectos positivos sobre la salud del camarón blanco del Pacífico y está de acuerdo con los resultados de varios estudios previos con varias especies de animales terrestres.

Aunque se pueden encontrar varios compuestos biológicamente activos en SDP, comúnmente se cree que las inmunoglobulinas [anticuerpos] son el principal componente activo responsable de la actividad promotora del crecimiento observada de SDP. Otros componentes funcionales en SDP – como

transferrina, péptidos bioactivos, factores de crecimiento, citocinas y otros compuestos – también pueden contribuir a los beneficios para la salud observados en múltiples especies alimentadas con dietas con SDP.

También determinamos que el SDP aumentó las respuestas inmunitarias circulatorias en los camarones. La razón por la que el SDP posee actividades tanto inmuno-depresoras como inmuno-estimulantes no se comprende bien, pero posiblemente esté asociada con una interacción compleja entre el sitio de acción, las inmunoglobulinas y otras sustancias bioactivas en el SDP, el estado inmunológico de los animales. y otros factores.

El menor grado de cambios histopatológicos en el hepatopáncreas de camarones alimentados con SDP que observamos en nuestro estudio apoya la acción protectora de SDP de la infección bacteriana. Como era de esperarse, el beneficio de SDP para mejorar la tasa de supervivencia fue más prominente en los camarones desafiados con *V. parahaemolyticus* (Experimento 2) que en los camarones sanos (Experimento 1). También se observó una mayor eficacia de SDP en animales terrestres criados en malas condiciones de higiene en comparación con un ambiente más limpio, lo que respalda la especulación de que el modo de acción de SDP podría estar relacionado con sus actividades anti-patógenas y anti-inflamatorias.

# Perspectivas

En general, los resultados de nuestro estudio demostraron que el plasma animal porcino secado por pulverización en las dietas de *L. vannamei* puede mejorar el rendimiento del crecimiento, la supervivencia, la utilización del alimento, las respuestas inmunes y reducir la mortalidad del camarón blanco del Pacífico infectado con V*. parahaemolyticus*, y probablemente otros también, lo que ayuda a reducir los usos innecesarios de compuestos indeseables.

## Authors

**NITI CHUCHIRD, PH.D.**

Corresponding author
Faculty of Fisheries, Department of Fishery Biology, Kasetsart University, Chatuchark, Bangkok, Thailand

ffisntc@ku.ac.th (mailto:ffisntc@ku.ac.th )

**TIRAWAT RAIRAT, PH.D.**

Faculty of Fisheries, Department of Fishery Biology, Kasetsart University, Chatuchark, Bangkok, Thailand

**ARUNOTHAI KEETANON**

Faculty of Fisheries, Department of Fishery Biology, Kasetsart University, Chatuchark, Bangkok, Thailand

**PUTSUCHA PHANSAWAT**

Faculty of Fisheries, Department of Fishery Biology, Kasetsart University, Chatuchark, Bangkok, Thailand

**CHI-CHUNG CHOU, PH.D.**

Department of Veterinary Medicine, College of Veterinary Medicine, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan

**JOY CAMPBELL, PH.D.**

APC LLC, Ankeny, Iowa USA 50021

Copyright © 2021 Global Seafood Alliance

All rights reserved.