



ALLIANCE™

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

Los baños de inmersión con eugenol pueden mitigar las respuestas de estrés por el transporte en los camarones de cultivo

6 June 2022

By Xuanyun Huang, Ph.D.

Tratamientos beneficiosos para mitigar las respuestas de estrés de los animales después de la manipulación y el transporte

Varios peces y mariscos generalmente están sujetos a varios factores de estrés, incluida la captura, el manejo, el hacinamiento, el desove inducido y el transporte en la acuicultura, que influyen en la respuesta al estrés fisiológico y al daño mecánico. Por lo tanto, varios agentes anestésicos son efectivos para reducir el estrés y el riesgo de lesiones durante varios procedimientos acuícolas. Entre ellos, el eugenol – un líquido extraído del clavo, la albahaca, la nuez moscada, la canela y otras plantas – es el anestésico más utilizado y ha demostrado su eficacia, seguridad y asequibilidad como anestésico para crustáceos. Sin embargo, la eficacia del eugenol está estrechamente relacionada con varios factores, lo que resulta en variaciones de los tiempos de inducción y recuperación. Por lo tanto, la seguridad del eugenol debe evaluarse cuando se usa en ciertas especies.



En esta investigación, se evaluó la farmacocinética del eugenol en camarones blancos del Pacífico mediante baños de inmersión durante períodos de transporte simulados. Se determinó que los tratamientos probados eran beneficiosos para mitigar las respuestas de estrés de los animales después de la manipulación y el transporte, y los resultados mostraron una rápida absorción y eliminación de eugenol en *L. vannamei*, con períodos de retiro recomendados de dos a 48 horas para tratamientos de 10 a 300 mg/L. Foto de Darryl Jory.

El camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) es la especie de camarón de cultivo más importante del mundo. Un gran número de animales se mueven regularmente vivos en todo el mundo, y los animales pueden sufrir daños y estrés durante la captura, el manejo y el hacinamiento en el transporte, lo que resulta en una alta morbilidad y una baja tasa de supervivencia posterior al transporte. No hay investigaciones relacionadas sobre la eficacia anestésica y la seguridad del eugenol en el camarón blanco del Pacífico.

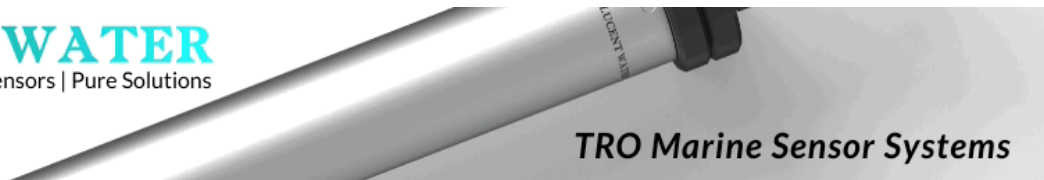
Este artículo – adaptado y resumido de la **publicación original** (<https://doi.org/10.1186/s12917-022-03145-3>). [Tang, Y. et al. 2022. Pharmacokinetics studies of eugenol in Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) after immersion bath. *BMC Vet Res* 18, 122 (2022)] – reporta sobre un estudio para investigar por primera vez en *L. vannamei* la farmacocinética [destino de las sustancias administradas a un organismo vivo], las distribuciones tisulares y la eliminación de eugenol en *L. vannamei*.

Configuración del estudio

Se compraron aproximadamente 1.500 *L. vannamei* ($12 \pm 2,0$ gramos) a un proveedor comercial en Shanghai (China) y se dividieron en seis tanques de 800 litros con un sistema de flujo de agua circular totalmente aireado. Los camarones se aclimataron durante 21 días y se examinaron seis camarones para confirmar la ausencia original de eugenol en la hemolinfa, el hepatopáncreas y el músculo.



LUCENT WATER
Pure Sensors | Pure Solutions



(<https://lucentwater.com/>).

Para investigar la eficacia anestésica de altas concentraciones de eugenol en camarones mediante baños de inmersión, se evaluó el eugenol disuelto en etanol al 95 por ciento (proporción de eugenol a etanol, 1:9) a 100, 150, 200, 300 y 400 mg por litro de eugenol. $20 \pm 0,5$ grados-C. Diez camarones fueron expuestos a cada concentración.

La farmacocinética de eugenol se investigó mediante baños de inmersión de 300 mg/L de eugenol durante 5 minutos (Tratamiento 1), 10 mg/L de eugenol durante 24 horas (Tratamiento 2) y una administración de inmersión secuencial (Tratamiento 3). Se recogieron muestras de tejido en diferentes momentos hasta 120 horas después del baño de inmersión en eugenol, y se determinaron las concentraciones de eugenol en hemolinfa, hepatopáncreas y músculo mediante métodos analíticos estándar.

Para obtener información detallada sobre el diseño experimental y la cría de animales; recogida, preparación y análisis de muestras; y cálculos estadísticos y farmacocinéticos, consulte el artículo original.



Los productores de peces se benefician de técnicas de sacrificio humanitarias

La legislación de la UE exige que a los peces cultivados se les evite el dolor innecesario, angustia o sufrimiento en el sacrificio, y se han desarrollado sistemas manuales y automatizados eficientes para ayudar a alcanzar este objetivo. Además, se ha reportado de una vida de anaquel más duradera y de una mejor calidad de la carne.



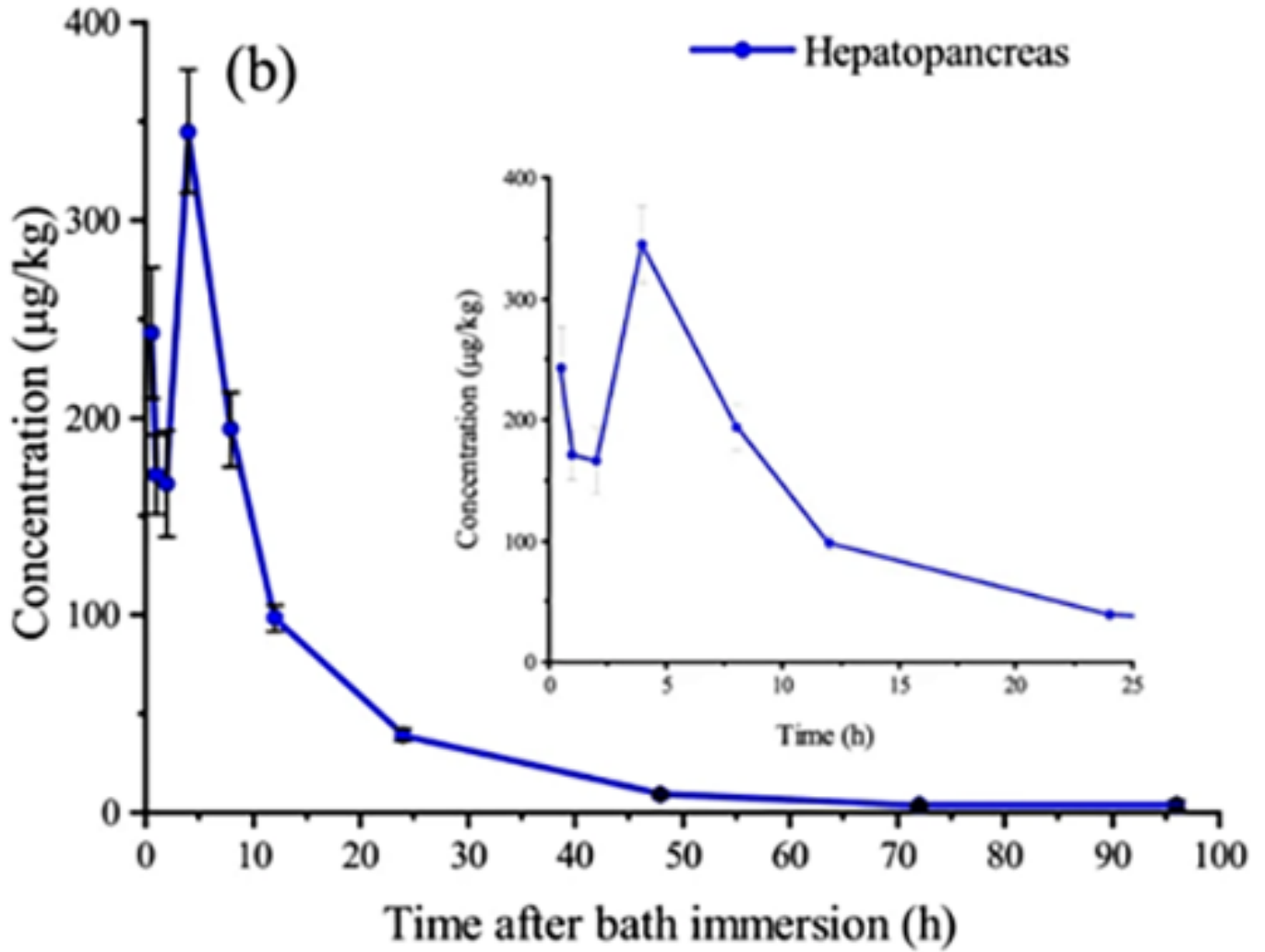
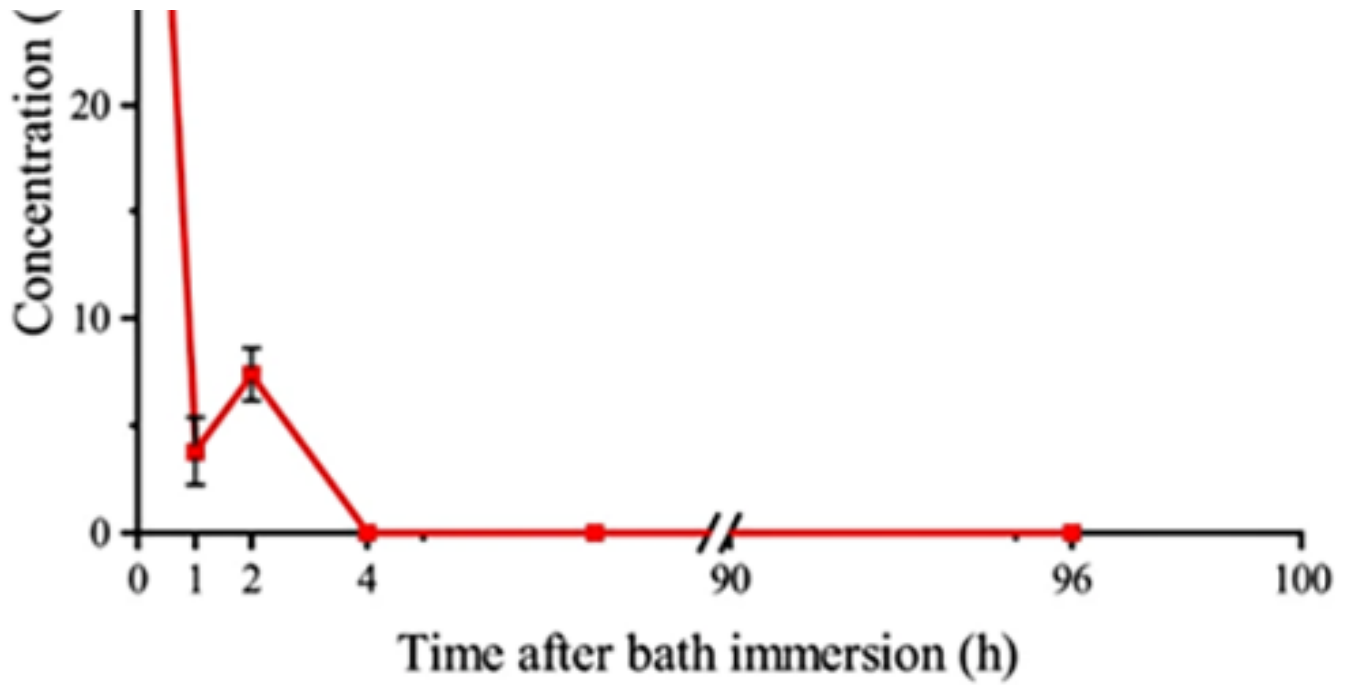
Global Seafood Alliance

Resultados y discusión

Los anestésicos han sido ampliamente utilizados en animales de acuicultura para evitar lesiones y estrés, asegurando una adecuada calidad y seguridad de los animales durante su manejo y transporte. Por lo tanto, es importante evaluar la eficacia de la dosis anestésica en diferentes especies acuícolas.

Después de un baño de inmersión del Tratamiento 1, los valores de la vida media de eliminación fueron de 1,3 horas y de 11 horas para el hepatopáncreas y los músculos, lo que indica la rápida absorción y eliminación del eugenol en los camarones. Para el Tratamiento 2, la concentración máxima de eugenol fue de 6527,9 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en el músculo, seguida de 402,8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en el hepatopáncreas, con la concentración más baja de 37,9 $\mu\text{g}/\text{L}$ en la hemolinfa.





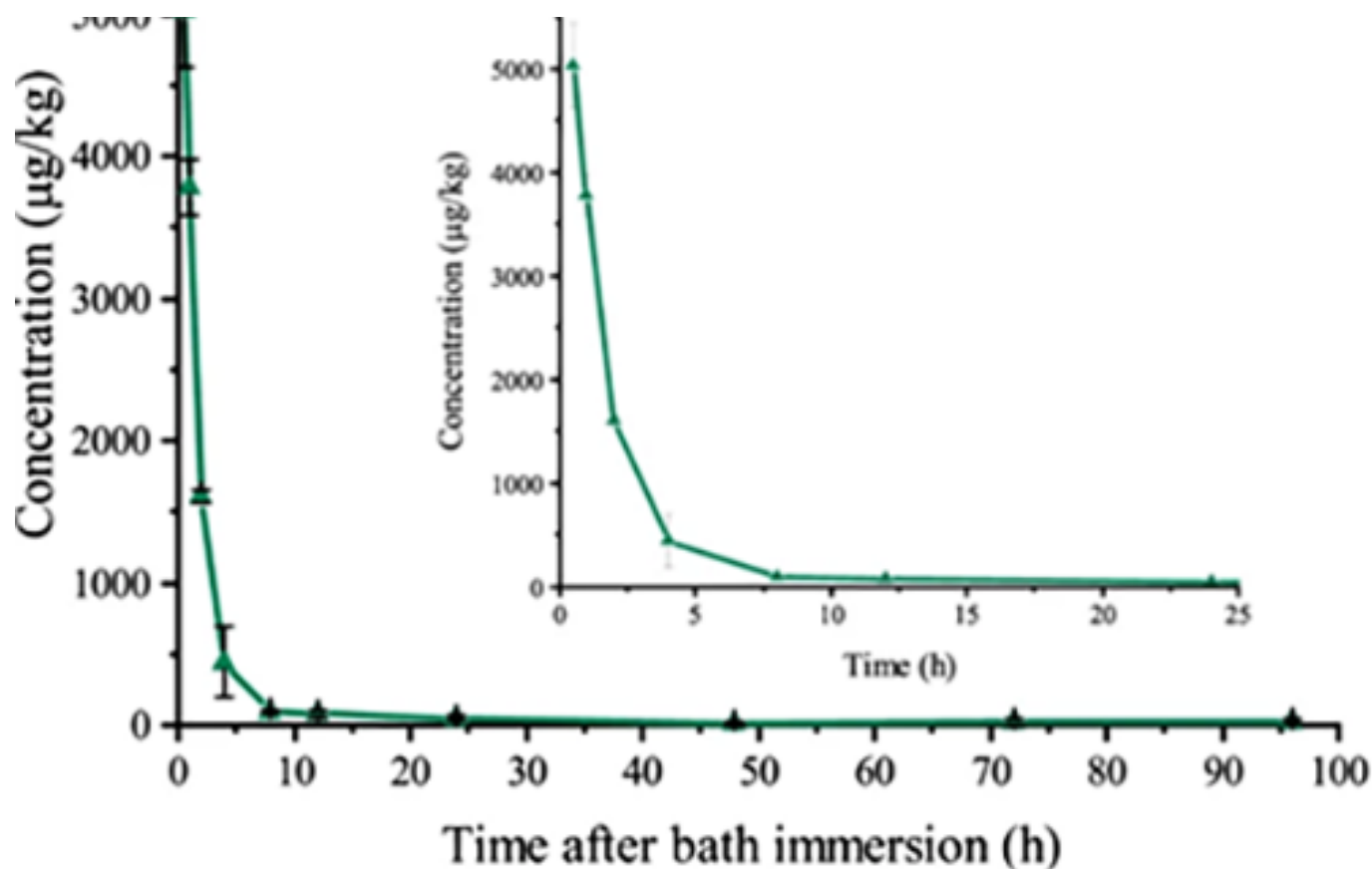


Fig. 1: Curvas de concentración-tiempo de eugenol en hemolinfa (a), hepatopáncreas (b) y músculo (c) después de un baño de inmersión de 300 mg por litro durante un período de 5 minutos en camarones blancos del Pacífico.

El tiempo de residencia promedio fue de 38.6, 23.0 y 115.3 horas para hemolinfa, hepatopáncreas y músculo, respectivamente, lo que puede indicar que el hepatopáncreas es el principal órgano de eliminación de eugenol. En general, nuestros resultados sugieren que el eugenol tiende a acumularse principalmente en el músculo y, después del baño de inmersión, las concentraciones de eugenol en el músculo del camarón blanco del Pacífico fueron inferiores a 2,5 mg/kg a las 2, 48 y 24,5 horas en los tratamientos 1 a 3, respectivamente.

Trescientos microgramos por litro ($\mu\text{g/L}$) de eugenol en un baño de inmersión de 5 minutos (Tratamiento 1) demostraron tener efectos anestésicos adecuados en los procedimientos de manipulación de *L. vannamei*. El eugenol se depuró en hemolinfa a las 2 horas y el valor disminuyó de 5026,6 $\mu\text{g/kg}$ a 81,2 $\mu\text{g/kg}$ en músculo a las 12 horas (Fig. 1). Otros autores han reportado resultados similares en carpa herbívora y perca plateada. En general, nuestras observaciones sugieren que el metabolismo del eugenol es rápido en poco tiempo.

Para simular el proceso de manejo y transporte, los tratamientos de corto y largo plazo se combinaron en un baño de inmersión secuencial. Los valores de concentración máxima [C_{max} , una medida estándar en farmacocinética, es la concentración sérica máxima o máxima que alcanza un fármaco en un compartimento específico o área de prueba del cuerpo después de que se ha administrado el fármaco y antes de la administración de una segunda dosis] de eugenol fueron 50,0 $\mu\text{g/L}$, 413,1 $\mu\text{g/kg}$ y 7623,0 $\mu\text{g/kg}$ en hemolinfa, hepatopáncreas y músculo, lo que indica que el eugenol se acumula en hemolinfa, hepatopáncreas y músculo. En comparación con las concentraciones máximas en la

administración de dosis única, se podrían observar valores más altos en la administración de dosis múltiples para varios medicamentos, como lo reportan numerosos estudios que informan que la mayoría de los medicamentos tienden a acumularse en la hemolinfa, el hepatopáncreas y el músculo del camarón.

Nuestras observaciones también sugieren que la tasa de eliminación de eugenol en camarones es más rápida que para varias especies de peces. Varios autores han informado resultados similares para la eliminación de otras drogas como sulfametoxazol, oxitetraciclina y trimetoprim en camarones en comparación con varias especies de peces, lo que puede atribuirse a la anatomía y fisiología especiales de los camarones, con su sistema circulatorio abierto que resulta en una rápida excreción del fármaco a través de la hemolinfa y el hepatopáncreas.

Observamos concentraciones de eugenol residual de 1.60, 2.43 y 1.77 mg/kg en músculo de camarón después de 2 horas durante la inmersión a corto plazo (Tratamiento 1), 48 horas en la inmersión a largo plazo (Tratamiento 2) y 24.5 horas en la inmersión secuencial administraciones (Tratamiento 3), ambas inferiores a la concentración de 2,5 mg/kg recomendada por el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (**JECFA** (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43408/1/WHO_TRS_934_eng.pdf)) para la ingesta diaria admisible en humanos. Por lo tanto, se recomiendan 2 días como período mínimo de retiro del camarón blanco del Pacífico después de cualquier exposición prolongada a eugenol para el consumo humano.

Perspectivas

Con base en nuestros resultados, las concentraciones de eugenol de 10 y 300 mg por litro son eficaces y adecuadas para la sedación y anestesia en camarones blancos del Pacífico que pesan 12 ± 2.0 gramos, y beneficiosas para mitigar la respuesta de estrés después del manejo y transporte del camarón, mejorando las respuestas bioquímicas y reduciendo mortalidad.

Este es el primer estudio de farmacocinética y depuración de eugenol en camarones blancos del Pacífico de $12 \pm 2,0$ gramos mediante tratamiento de baño de inmersión. La farmacocinética del eugenol indicó una rápida absorción y eliminación en los camarones. Para garantizar el consumo seguro de camarones blancos del Pacífico, se recomienda un período de retiro de dos días como período mínimo de retiro de camarones blancos del Pacífico después de una exposición prolongada a eugenol. Nuestro trabajo futuro evaluará los efectos potenciales y las concentraciones en otros tamaños de camarones.

Author



XUANYUN HUANG, PH.D.

Corresponding author

East China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai, P. R. China

huangxy@ecsf.ac.cn (<mailto:huangxy@ecsf.ac.cn>)

Copyright © 2022 Global Seafood Alliance

All rights reserved.