



ALLIANCE™

[.https://www.globalseafood.org](https://www.globalseafood.org)

Intelligence

Mezclas alternativas de sal marina artificial de bajo costo para la producción intensiva de camarones bajo techo

8 August 2022

By Andrew J. Ray, Ph.D. , Leo J. Fleckenstein, M.S. , Thomas W. Tierney, M.S. and Jill C. Fisk

Los resultados muestran que las mezclas de sal de menor costo (LCS) son adecuadas para la producción intensiva de camarón

Las mezclas comerciales de sal marina pueden representar una parte significativa de los costos de producción para los productores de camarón de aguas continentales. Reducir tales costos es fundamental para la rentabilidad de las granjas camaroneras a medida que crece la industria camaronera intensiva. Simplificar estas mezclas de sal a solo los elementos esenciales puede reducir los costos para los productores al reducir la cantidad de ingredientes y facilitar las mezclas de sal caseras.

Un **experimento anterior** (<https://doi.org/10.1111/are.15152>), encontró que no había diferencias significativas en la producción de camarones al usar cinco mezclas de sal. Aunque no hubo diferencias significativas en ese estudio, la supervivencia de los camarones en el tratamiento de mezcla de sal de



Los resultados de este estudio indican que el uso de la formulación LCS reduce significativamente los costos de la sal marina artificial sin tener un impacto significativo en la producción de los camarones. Foto de Fernando Huerta.

menor costo (LCS) al 100 por ciento fue baja, del 57 por ciento, mientras que los otros tratamientos promediaron una supervivencia del 70 por ciento. El mismo LCS también fue utilizado **por otros autores** (<https://www.globalseafood.org/advocate/can-a-low-cost-salt-mixture-replace-sea-salts-for-low-salinity-shrimp-farming/>), quienes reportaron que era adecuado para entornos de vivero de camarones; sin embargo, la efectividad de LCS en un entorno de crecimiento intensivo aún no está clara.

Este artículo – adaptado y resumido de la **publicación original** (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352513422001430?via%3Dihub>) [Fleckenstein, L.J. et al. 2022. Using alternative low-cost artificial sea salt mixtures for intensive, indoor shrimp (*Litopenaeus vannamei*) production. *Aquaculture Reports* Volume 24, June 2022, 101147] – presenta los resultados de un estudio para examinar más a fondo las mezclas de sal en el rango de 75 por ciento LCS a 100 por ciento de LCS, después de investigaciones previas que usaron esta misma mezcla de LCS encontraron una producción de camarones menor usando 100 por ciento de LCS en

comparación con proporciones con 25 por ciento de inclusión de CSS y más, y determinar si un LCS puede resultar en una producción adecuada de camarones, mantener niveles aceptables de calidad del agua, y reducir el costo de la sal en los sistemas intensivos de cultivo de camarones en interiores.

Configuración del estudio

Este estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Desarrollo de Acuicultura Sostenible (SADL) de la Universidad Estatal de Kentucky, un edificio aislado y climatizado utilizado para la investigación de acuicultura bajo techo. Para investigar más a fondo la disminución del rendimiento de los camarones reportada anteriormente en 100 por ciento LCS, este experimento utilizó seis proporciones diferentes de sal de LCS y CSS entre 100 por ciento LCS y 75 por ciento LCS: 25 por ciento CSS. Los tratamientos utilizados en este estudio fueron 100 por ciento LCS, 97,5 por ciento LCS, 95 por ciento LCS, 90 por ciento LCS, 80 por ciento LCS y 75 por ciento LCS. Se desarrollaron cinco tratamientos para este experimento, cada uno con cuatro tanques replicados para un total de 20 tanques. Cada tratamiento utilizó diferentes combinaciones de dos mezclas de sal para alcanzar la salinidad objetivo.



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

Camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) fue comprado a una empresa comercial (American Mariculture, Inc., St. James City, FL, EE. UU.) y criado en la SADL durante un período de vivero. Se sembró en los tanques experimentales a 262 camarón por metro cúbico a un peso individual promedio de camarón de 2,9 gramos por camarón. El estudio duró 86 días y, en el momento de la cosecha, se pesaron y contaron todos los camarones. Los datos recopilados de la cosecha se utilizaron para calcular el peso promedio por camarón, las tasas de crecimiento, el FCR, la supervivencia y el peso total de la cosecha por metro cúbico.

Para obtener información detallada sobre el diseño experimental, las condiciones de crianza y la cría de animales; los tratamientos de LCS y la gestión y el análisis de datos, favor referirse a la publicación original.



Las formulaciones de alimentos afectan el sabor y la textura de los camarones

Las dietas sin pescado son adecuadas para la producción de camarón y pueden generar productos de alta calidad. Las preferencias de los consumidores por los atributos de sabor y textura de los camarones necesitan ser explorados.



Global Seafood Alliance

Resultados y discusión

Aunque hubo diferencias significativas entre los tratamientos en los niveles de OD, pH, salinidad y turbidez, estas diminutas diferencias probablemente tuvieron poco efecto en el rendimiento general de los camarones y todos fueron aceptables. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en temperatura, sólidos suspendidos totales (TSS) o sólidos suspendidos volátiles (VSS). Es importante destacar que los niveles de pH se mantuvieron cuando se utilizó el LCS, a pesar de que se utilizó una única fuente de alcalinidad en la mezcla (bicarbonato de sodio). Una mezcla completa de sal marina probablemente incluiría múltiples amortiguadores, como compuestos de carbonato de calcio, potasio y magnesio.

La falta de diferencias significativas en la producción de camarón entre tratamientos tiene implicaciones importantes para los productores de camarón. La mayor concentración de LCS utilizada en la producción parece no tener un impacto perjudicial en el rendimiento del camarón. La supervivencia promedio general fue apenas superior al 80 por ciento, el FCR promedio fue de 1,5 en todos los tratamientos y la tasa de crecimiento promedio fue de 1,5 gramos por semana, todos comparables o superiores a los estudios recientes de camarones que utilizaron mezclas de sal de costo reducido y mezclas comerciales a salinidades similares .

Ray, LCS, Tabla 1

Parámetro	100% LCS	97.5% LCS	95% LCS	90% LCS	80% LCS	75% LCS
-----------	-------------	--------------	------------	------------	------------	------------

Peso medio (gramos)	21.1 ± 0.4	20.7 ± 0.3	21.9 ± 0.7	21.7 ± 0.5	22.2 ± 0.6	21.9 ± 0.4
Tasa de crecimiento (gramos por semana)	1.5 ± 0.0	1.4 ± 0.0	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.0	1.6 ± 0.1	1.5 ± 0.0
FCR	1.6 ± 0.1	1.5 ± 0.0	1.4 ± 0.1	1.5 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.4 ± 0.1
Biomasa (kg por metro cúbico)	4.3 ± 0.4	4.6 ± 0.2	4.6 ± 0.2	4.5 ± 0.2	4.6 ± 0.2	4.7 ± 0.2
Supervivencia (%)	77.5 ± 6.6	84.3 ± 3.2	81.1 ± 3.9	79.2 ± 3.8	76.7 ± 5.8	82.3 ± 2.0

Tabla 1. Métricas de producción de camarones, media ± DE, en la cosecha entre cada tratamiento [los tratamientos se basan en la cantidad de sal de menor costo (LCS) incluida; el resto de la mezcla de sal era sal marina comercial]. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos con respecto a estas métricas. Adaptado del original.

Los camarones en este estudio alcanzaron un promedio de 21,6 gramos individualmente a los 86 días, un tamaño que está dentro del rango preferido por los consumidores en América del Norte, Europa y otras regiones. Esta escala de tiempo de producción cae dentro de un programa de cosecha competitivo y el tamaño del camarón está en el rango más alto recomendado por **Zhou y Hanson** (<https://doi.org/10.1007/s10499-017-0129-y>) en su modelo económico, lo que sugiere que los resultados de este estudio son comercialmente relevantes.

Estos resultados demuestran aún más la utilidad de esta mezcla de sal de costo reducido en varias etapas del crecimiento del camarón, ya que **el estudio realizado por Galkanda-Arachchige, et al.** (<https://doi.org/10.1111/are.14691>) utilizó una mezcla idéntica de bajo costo y encontró el mismo rendimiento de los camarones postlarvales y juveniles. entre las mezclas de sal comercial y de bajo costo.

El desempeño similar del camarón entre tratamientos, independientemente de la concentración de LCS, influye en la economía de las operaciones de producción de camarón. La diferencia en el costo de la sal entre el 75 por ciento LCS y el 100 por ciento LCS fue de poco más de \$4 por metro cúbico, lo que podría generar ahorros significativos en los costos para los productores de camarón, especialmente aquellos que operan a gran escala. El menor costo de la sal también redujo el costo de producción en un 15 por ciento con respecto a la formulación de CSS.

Aunque muchos métodos de producción de camarones, incluidos los sistemas biofloc e híbridos, están diseñados para reducir en gran medida el uso de agua, todavía se descarga algo de agua de los sistemas durante la operación normal. La pérdida de esta agua (3 a 10 por ciento por ciclo de producción) generalmente se reemplaza con agua salada recién mezclada, lo que aumenta el uso de sal y los costos de producción a largo plazo, lo que se anularía parcialmente con el reemplazo con la mezcla LCS. La economía de la cría de camarones en estanques está bien estudiada; sin embargo, la viabilidad de la producción de camarones bajo techo a alta intensidad aún no está clara debido a los costos iniciales sustanciales y los diseños de sistemas y estrategias de producción variables. Cualquier reducción en el costo de producción puede tener un impacto significativo en este estilo de producción de camarones relativamente nuevo.

Las sales que se usaron para hacer la formulación de LCS en este estudio se compraron en bolsas de 23 kg que se enviaron varios cientos de kilómetros. Sin embargo, en un entorno comercial, es más probable que los productores los compren en grandes cantidades y, si es posible, de proveedores locales. Esta estrategia a escala comercial probablemente reduciría aún más el costo de la mezcla.

Perspectivas

Los resultados de este estudio muestran la viabilidad y el ahorro de costos de una mezcla de sal de bajo costo y fácil preparación en la producción de camarón bajo techo a alta intensidad. Los productores de camarones deben considerar el uso de la mezcla LCS debido a la disminución significativa en los costos de producción, el rendimiento similar de los camarones y la calidad del agua en comparación con una mezcla de sal marina comercial. Investigación adicional debería examinar la dinámica de la calidad del agua a largo plazo asociada con la fórmula LCS y cómo las concentraciones de minerales pueden cambiar con el tiempo.

Authors



ANDREW J. RAY, PH.D.

Corresponding author
School of Aquaculture and Aquatic Sciences
Kentucky State University, Land Grant Program
Frankfort, KY 40601, USA

andrew.ray@kysu.edu (<mailto:andrew.ray@kysu.edu>)



LEO J. FLECKENSTEIN, M.S.

School of Aquaculture and Aquatic Sciences
Kentucky State University, Land Grant Program
Frankfort, KY 40601, USA



THOMAS W. TIERNEY, M.S.

School of Aquaculture and Aquatic Sciences
Kentucky State University, Land Grant Program
Frankfort, KY 40601, USA



JILL C. FISK

School of Aquaculture and Aquatic Sciences
Kentucky State University, Land Grant Program
Frankfort, KY 40601, USA

Copyright © 2022 Global Seafood Alliance

All rights reserved.