



[FEED SUSTAINABILITY \(/ADVOCATE/CATEGORY/FEED-SUSTAINABILITY\)](#)

Sistemas de RAS de biofloc y agua clara: una comparación

Monday, 17 July 2017

By Andrew J. Ray, Ph.D. , Thomas H. Drury and Adam Cecil

Una mirada a las contribuciones nutricionales y la producción de camarón



Un camarón recién cosechado de los sistemas experimentales.

Debido a que los sistemas acuícolas cerrados tienen un recambio de agua muy bajo e insumos controlados, y porque generalmente tienen una huella más pequeña que los estanques abiertos tradicionales, estos sistemas reciben mayor atención para mejorar la bioseguridad y minimizar el uso del agua para cultivar especies marinas tierra adentro.

Estos sistemas intensivos y cerrados se pueden establecer bajo techo y cerca de los principales centros de consumo para la producción durante todo el año, y están ganando popularidad en algunas regiones, incluyendo Estados Unidos, donde la cría de camarones bajo techo tiene una interesante oportunidad para desarrollarse más.

Los sistemas acuícolas de recirculación de aguas claras (CW) y los sistemas de tecnología biofloc (BF) son dos categorías de sistemas acuícolas cerrados. Los sistemas CW usualmente implican un biofiltro externo para bacterias nitrificantes y filtros para la eliminación de sólidos del agua. Algunos sistemas también tienen lámparas UV para la esterilización del agua. Estos sistemas suelen tener más componentes de filtración y mayores costos operativos y de capital en comparación con los sistemas BF. Pero al establecer la biofiltración externamente con condiciones consistentes, los sistemas CW pueden proporcionar más control y estabilidad del sistema, especialmente en relación con el ciclo del nitrógeno.

Los sistemas BF tienen una cantidad significativa de particulados y una comunidad microbiana densa, y su única filtración externa suele ser un filtro de sólidos para manejar las partículas. Aunque estos sistemas implican menos equipo, suelen tener menores costos de capital, y las partículas de biofloc pueden proporcionar nutrición suplementaria para el camarón, los sistemas de BF son generalmente más difíciles de manejar y requieren más equipo de aireación para soportar la significativa comunidad microbiana.

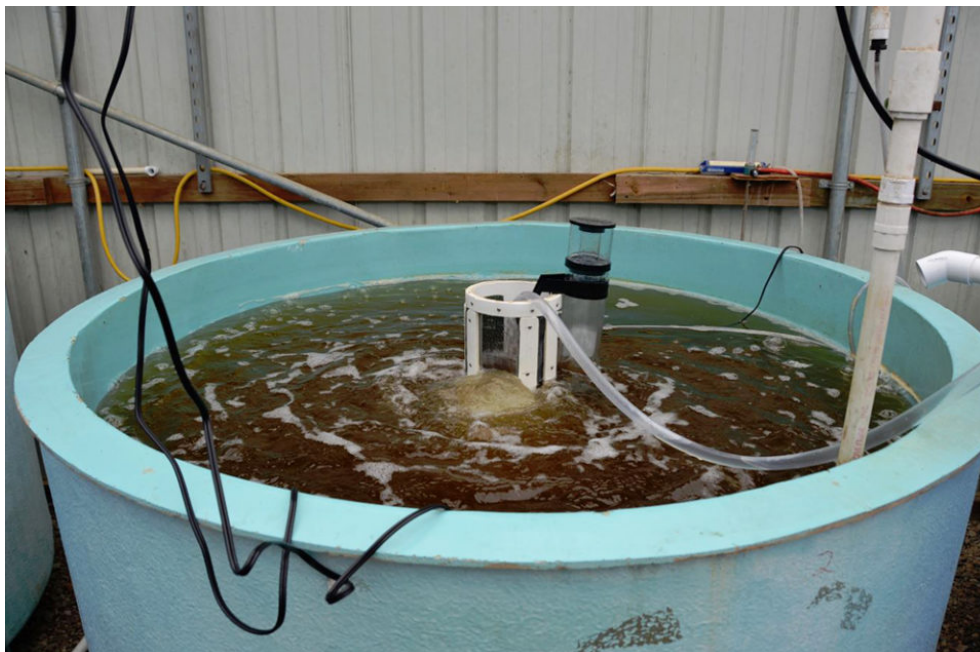
Para comparar los sistemas CW y BF en términos de producción de camarón, dinámica de la calidad del agua y la contribución nutricional estimada de partículas de biofloc en suspensión en sistemas BF, se realizó este estudio (resumido de la publicación original en Ingeniería Acuícola 77 (2017) 9-14).

Configuración del estudio

Este proyecto se llevó a cabo en el Centro de Investigación Acuícola de la Universidad Estatal de Kentucky (Frankfort, Kentucky, EE.UU.) en un edificio con paredes de láminas metálicas y un techo de policarbonato translúcido.

Se dispusieron seis tanques de fibra de vidrio idénticos, cada uno con un diámetro interior de 153 cm, una profundidad de operación de 74 cm y un volumen de 1,36 m³, en dos filas de tres tanques c/: tres tanques fueron asignados aleatoriamente a un tratamiento de CW y tres a un tratamiento de BF.

Las larvas (PL-12) de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) fueron obtenidas de un proveedor comercial (Shrimp Improvement Systems, LLC, Islamorada, Florida, EE.UU.). Antes de ser sembradas en los tanques experimentales, los camarones fueron criados en un sistema de vivero de aguas claras durante 30 días.



Uno de los tanques de biofloc utilizados en el experimento – note el color característico del agua.

Por favor consulte la publicación original o póngase en contacto con el primer autor para obtener una descripción detallada de los sistemas experimentales y el diseño experimental, la cría de animales, la calidad del agua, el uso de isótopos estables para determinar la incorporación de C y N en los tejidos de camarón, así como los análisis estadísticos usados en este estudio.



Uno de los tanques de agua clara utilizados en el experimento.

Resultados

Con respecto a la calidad del agua, la temperatura del agua, el oxígeno disuelto (DO) y la salinidad, todos estaban dentro de rangos aceptables para el camarón blanco del Pacífico. Teniendo en cuenta el pH, fue relativamente constante en el sistema CW, pero significativamente menor en el sistema BF y posiblemente causó cierto estrés en los animales.

El sistema CW tuvo una turbidez significativamente menor, que reflejaba la filtración mecánica adicional; fue mayor en el sistema BF, pero no es inusual tener alta turbidez en sistemas de biofloc.

Los niveles de amoníaco medido fueron regularmente más altos en el sistema de CW, resultando en una diferencia significativa entre los tratamientos; sin embargo, todas las concentraciones de amoníaco medidas estaban por debajo de los niveles de seguridad estimados para *L. vannamei*.

En cuanto a la producción de camarón, los animales alcanzaron un tamaño promedio significativamente mayor de 11,6 gramos en el tratamiento de CW en comparación con los 11,1 gramos alcanzados en el tratamiento de BF (Tabla 1), paralelamente a la considerablemente mayor producción de biomasa en los sistemas CW. La relación de conversión alimenticia en el sistema CW fue 1,5:1, significativamente mejor que la 1,8:1 en el sistema BF. La supervivencia del camarón no fue significativamente diferente entre los tratamientos, pero la supervivencia promedio en el sistema de CW fue notablemente mayor en 78 por ciento, en contraste con el 69 por ciento en el tratamiento BF, resultando en una producción de camarón sustancialmente mejor en el sistema CW.

Ray, biofloc, Tabla 1

	Biofloc	RAS de agua clara
Peso individual (g)	11.1±0.2 (10.8-11.3)a	11.6±0.3 (11.1-12.2)b
Biomasa producida (kg/m ³)	1.7±0.0 (1.6-1.8)a	2.0±0.1 (1.9-2.2)b
Tasa de crecimiento (g/semana)	1.4±0.0 (1.4-1.4)	1.5±0.0 (1.4-1.5)
FCR	1.8±0.1 (1.7-1.8)a	1.5±0.1 (1.3-1.6)b
Supervivencia (%)	69±0.6 (68-70)	78±4.3 (70-85)

Tabla 1. Datos finales de producción de camarón para los dos tratamientos al final del estudio. Los datos son media ± SEM (rango), y las letras sobrescritas indican diferencias significativas (P <0,05) entre los tratamientos. Adaptado de la publicación original.

Las altas concentraciones de partículas (indicadas por los valores de turbidez) en los tratamientos con BF fueron una causa potencial para su producción de camarón relativamente disminuida. Las altas concentraciones de partículas pueden aumentar la demanda de oxígeno de la comunidad microbiana, obstruir las branquias de los animales, estimular microorganismos indeseables y reducir el crecimiento del camarón.

Varios estudios de la literatura científica reportan que el camarón cultivado en agua de estanques con material particulado se desempeñó significativamente mejor que el camarón cultivado en agua salada y de agua limpia de pozo, lo que contradice nuestros resultados. Sin embargo, estos estudios se llevaron a cabo a menor densidad de camarones y concentraciones de partículas que el estudio actual, y a diferencia del nuestro, floraciones de algas densas y meio-fauna estuvieron presentes.

Además, nuestros resultados pueden ser diferentes de algunos estudios previos porque la contribución nutricional de la biota natural como el biofloc se reduce a una mayor densidad animal en sistemas más intensivos, por lo que el biofloc como suplemento nutricional puede no ser tan importante en sistemas intensivos como lo es en estanques semi-intensivos tradicionales.

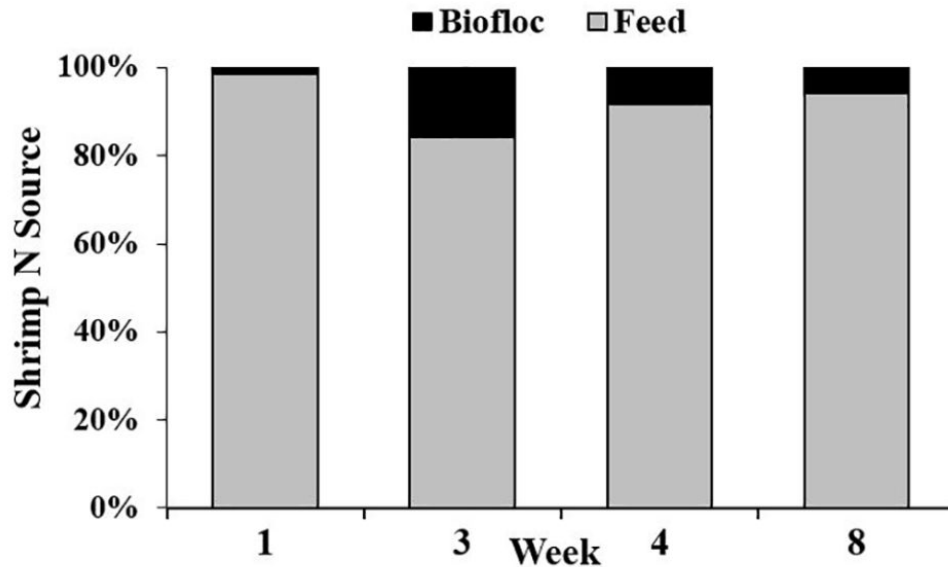


Fig. 1. El porcentaje de aporte de alimento y biofloc al contenido de nitrógeno de los tejidos de camarón de acuerdo con un modelo de mezclado de isótopos de dos muestras.

Con respecto a la dinámica de isótopos, examinamos los niveles de isótopos de C y N en camarones, alimentos y biofloc para obtener estimaciones de donde el camarón está obteniendo estos elementos. Los isótopos se miden generalmente como una relación de pesado/ligero, en este caso C^{13}/C^{12} y N^{15}/N^{14} , y estos datos se reportan como un valor-d en unidades por mil (‰); la fórmula exacta se presenta en la publicación original.

Nuestros resultados mostraron que no hubo diferencias significativas entre los valores-d de N^{15} de los camarones en los dos tratamientos. Sin embargo, los animales del tratamiento CW tuvieron valores de C^{13} significativamente más bajos que los camarones del tratamiento BF, lo que indica que los animales en cada tratamiento obtuvieron carbono dietético de diferentes fuentes, y sugiriendo que el biofloc pudo haber sido una fuente de carbono en el tratamiento BF.

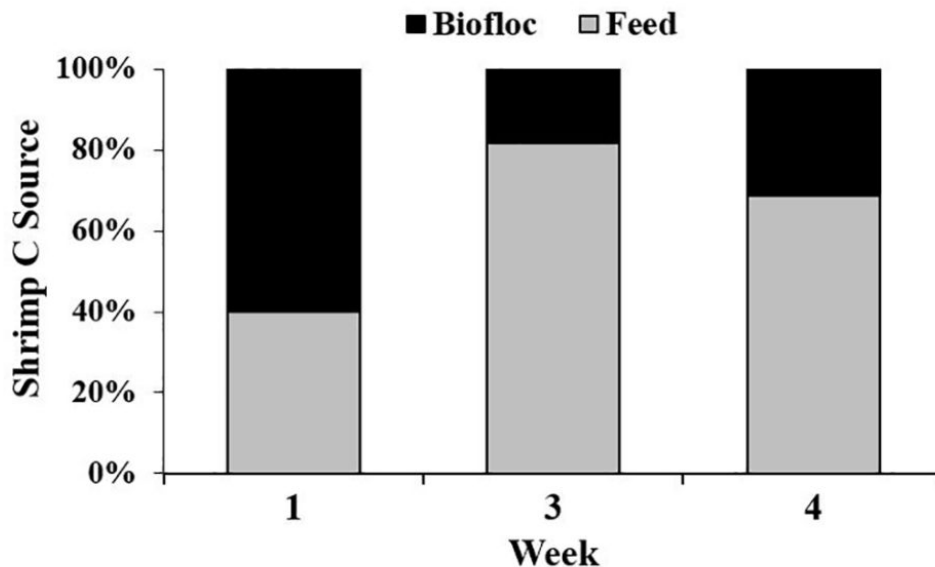


Fig. 2. El porcentaje de aporte de alimento y biofloc al contenido de carbono de los tejidos de camarón de acuerdo con un modelo de

mezclado de isótopos de dos muestras.

La producción de camarón en el sistema BF no fue mejorada en relación con el camarón en el sistema CW. En contraste con los hallazgos de otros estudios relacionados, el biofloc puede no haber contribuido mucho al crecimiento del camarón en nuestro estudio porque la contribución estimada de N de biofloc al camarón en este estudio fue muy pequeña.

Perspectivas



Un lote fresco de camarón cosechado de los sistemas experimentales. En Kentucky, los mercados de agricultores han demostrado ser lugares adecuados para la venta de camarón fresco.

Los resultados de nuestro estudio muestran que los tanques CW tenían niveles significativamente más altos de amoníaco y pH, y los tanques BF tenían niveles significativamente más altos de nitratos, nitritos y turbidez. Basado en datos de isótopos estables, el biofloc contribuyó entre el 18 y el 60 por ciento del carbono y entre el 1 y el 16 por ciento del nitrógeno del tejido corporal incorporado por el camarón. Sin embargo, estas contribuciones de nutrientes a partir de biofloc no corresponden a una mejor producción de camarón en el tratamiento BF, porque la biomasa total de camarón, los pesos individuales y FCR fueron todos significativamente mejores en el tratamiento de CW vs. el tratamiento de BF.

No está claro exactamente qué llevó a estas disparidades en la producción de camarón, pero las diferencias en la calidad del agua pueden haber contribuido. Nuestros resultados indican que, para la producción de camarón marino bajo techo, los sistemas acuícolas de recirculación de aguas claras pueden ser una opción más productiva que los sistemas de biofloc.

Referencias disponibles del primer autor.

Authors



ANDREW J. RAY, PH.D.

Division of Aquaculture
Kentucky State University
Land Grant Program
103 Athletic Rd.
Frankfort, KY 40601 USA

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



THOMAS H. DRURY
Division of Aquaculture
Kentucky State University
Land Grant Program
103 Athletic Rd.
Frankfort, KY 40601 USA



ADAM CECIL
Division of Aquaculture
Kentucky State University
Land Grant Program
103 Athletic Rd.
Frankfort, KY 40601 USA

Copyright © 2016–2018
Global Aquaculture Alliance