



ALLIANCE™

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

# Supervivencia de juveniles de camarón blanco del Pacífico después de exposición a niveles críticos de oxígeno en cultivo de biofloc

28 February 2022

By Marilia Costa, M.Sc. , Leonardo Oliveira , Lucelia Borges, Ph.D. , Victor Torres Rosas, Ph.D. and Wilson Wasielesky Junior, Ph.D.

## Los resultados muestran un efecto negativo de las densidades más altas de biofloc en los niveles de oxígeno disuelto y la supervivencia de los animales

La implementación de la tecnología de biofloc (BFT) ha permitido aumentar las densidades de siembra del cultivo de camarón pero a costa de elevar los requerimientos de oxígeno disuelto (OD) en el agua de las unidades de producción. En estos sistemas, además de los camarones cultivados, hay una variedad de otros consumidores de OD, como los alimentos acuícolas aplicados y la comunidad de microorganismos; esta último puede variar significativamente en densidad a lo largo del período de cultivo.

El alto consumo de oxígeno en los sistemas BFT depende de varios factores, como la densidad de los



Este estudio evaluó la supervivencia de juveniles de camarón blanco del Pacífico después de su exposición a niveles críticos de oxígeno en condiciones de cultivo en biofloc.

organismos cultivados como los camarones, los sólidos suspendidos totales (TSS) y la temperatura del agua. La comunidad microbiana en biofloc necesita oxígeno para la generación de nueva materia orgánica, utilizando alrededor de 4 gramos de oxígeno por cada 1 gramo de amoníaco que se convierte en biomasa microbiana. Por lo tanto, la comunidad de biofloc (medida como sólidos suspendidos totales) puede convertirse en un riesgo potencial para los animales de cultivo en ausencia de suficiente oxígeno disuelto. Debido a que los sistemas BFT se basan en tecnologías como sopladores y bombas hidráulicas para generar y reponer oxígeno en el agua de cultivo, el riesgo de fallas de energía, y fallas en el generador o la bomba podrían conducir a una caída potencial en los niveles de oxígeno, con la consiguiente mortalidad en los organismos cultivados.

La temperatura del agua afecta directamente el metabolismo del animal cultivado y la solubilidad del oxígeno en su ambiente acuoso. En aguas más cálidas, el metabolismo animal aumenta mientras que la solubilidad del oxígeno disminuye. Con niveles bajos de oxígeno disuelto disponible, los animales redirigen toda la energía a actividades básicas para comenzar a protegerse.

El restablecimiento del oxígeno o la re-oxigenación que ocurre después de que se elimina el suministro de oxígeno causa estrés y daño a los camarones cultivados y disminuye sus tasas de producción, con mortalidades resultantes que pueden oscilar entre el 10 y el 90 por ciento y afectar gravemente al

productor camarero. En este artículo, describimos un estudio reciente para examinar la relación entre la densidad de camarones, TSS de biofloc, y el comportamiento del oxígeno disuelto en un sistema BFT experimental.



(<http://info.globalseafood.org/goal-2022-save-the-date>).

## Configuración del estudio

El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Cultivo de Camarón, Instituto de Oceanografía, Universidad Federal de Rio Grande en Brasil. TSS de un cultivo de biofloc maduro se concentró y luego se diluyó para alcanzar las concentraciones experimentales deseadas para todos los tanques. Los tanques se colocaron en baños termostáticamente aireados (para evitar la estratificación térmica del agua) para mantener una temperatura del agua de 28 grados-C durante todo el experimento.

Juveniles de camarones *L. vannamei* (pesos individuales de alrededor de 12 gramos) se sembraron en tanques de plástico de 20 litros de volumen con suministros de aireación individuales. La densidad de población utilizada fue de 450 camarones por metro cúbico y se probaron cuatro concentraciones diferentes de TSS: 0, 100, 500 y 1000 mg por litro, cada una con tres repeticiones.

El ensayo involucró dos pasos: primero, verificamos el tiempo de consumo de oxígeno disuelto para llegar a la hipoxia [condición en la que el cuerpo o una región del cuerpo se ve privado del suministro adecuado de oxígeno a nivel tisular]. Luego, re-oxigenamos el agua y determinamos el tiempo necesario para alcanzar el punto crítico de oxígeno disuelto ( $OD \leq 0,6$  mg por litro). Además, en todos los tratamientos también se midieron algunos parámetros de calidad del agua (pH, nitrito y amoníaco) antes de iniciar el ensayo.

Los niveles de oxígeno disuelto se midieron inicialmente en todos los tanques, y luego se cortó el suministro de aire y se volvió a medir a intervalos de 20 minutos hasta que los niveles alcanzaron los 0,6 mg por litro. Luego, se reanudó la aireación y se controló la supervivencia 24 horas, 48 horas y 72 horas después de que se reanudara la aireación.



Vista de las unidades experimentales de 20 litros (cada una con una manguera de aireación individual) en los baños termostáticos azules.

## Resultados y discusión

La temperatura del agua de 28 grados-C (temperatura recomendada para la especie) mantenida durante todo el experimento resultó en un aumento significativo en el metabolismo de los camarones y, en consecuencia, en su consumo de oxígeno, como se esperaba.



Vista de tanques con sistema de aireación activado (izquierda) y sin sistema de aireación (derecha).

En el primer paso de la prueba, los tanques con los niveles más altos de TSS (500-1000 mg por litro) alcanzaron niveles críticos de OD en un período de tiempo más corto (200 por ciento más rápido que los tanques con niveles de TSS de 100 mg por litro), lo que refleja el alto consumo de OD por parte de la comunidad biofloc.

En el segundo paso de la prueba, la supervivencia de los camarones se vio significativamente afectada por la disminución crítica en los niveles de OD, con diferencias sustanciales observadas durante las primeras 24 horas, y con la supervivencia más baja en aquellos tratamientos con los niveles más altos de TSS (1000 mg por litro). teniendo una supervivencia de camarones de menos del 50 por ciento, y entre 20 y 40 por ciento después de 48 horas.

Después de 72 horas de recuperación después de que los niveles de OD alcanzaron el punto crítico (<0,6 mg por litro), la supervivencia de los camarones para todos los niveles de TSS no superó el 50 por ciento. Para los tratamientos de mayor densidad de camarones y biofloc, la supervivencia de los animales estuvo por debajo del 20 por ciento, lo que demuestra que los altos niveles de biofloc tienen un efecto negativo en la recuperación de los camarones después de la exposición a niveles críticos de OD.

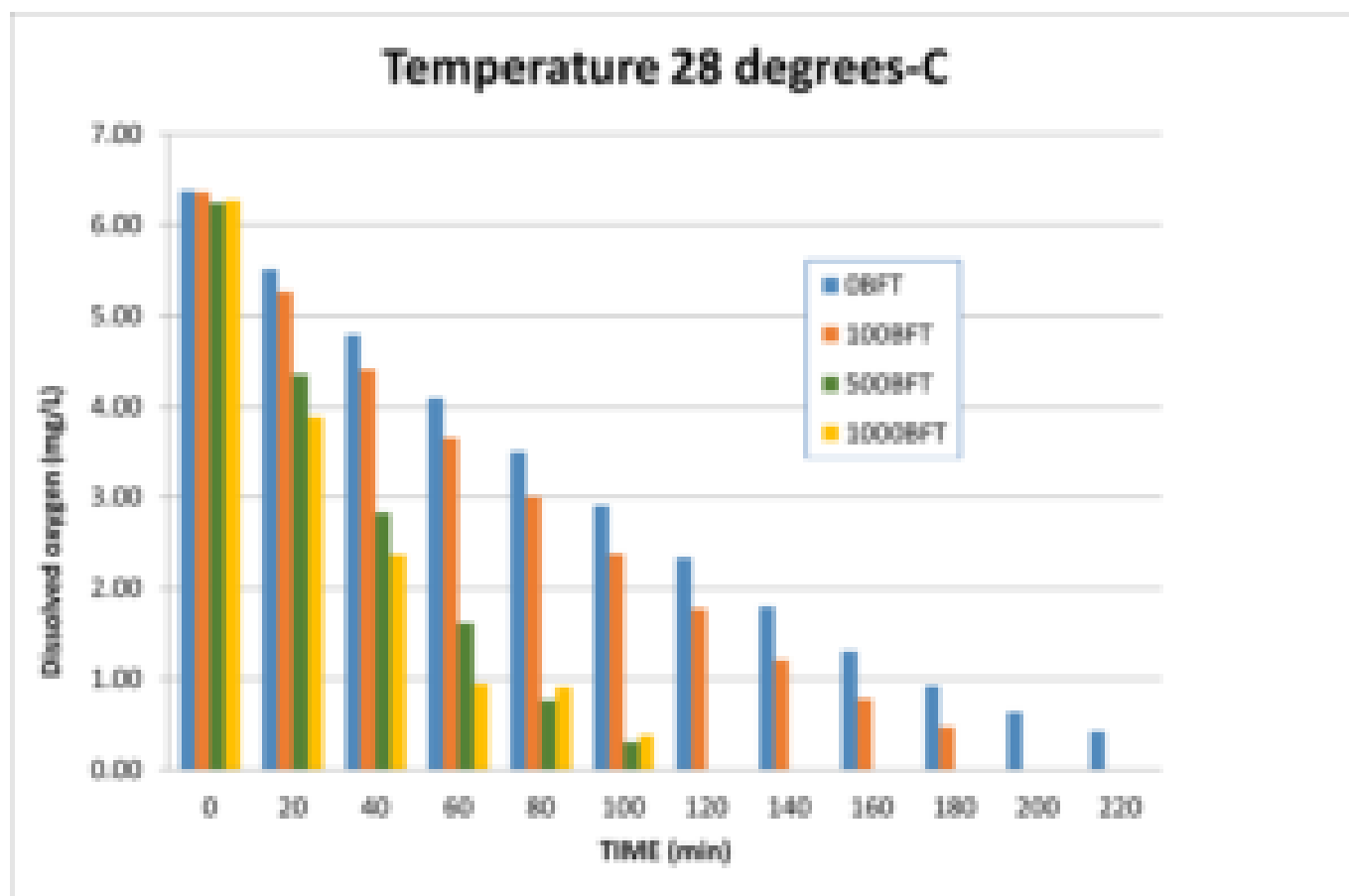


Fig. 1: Consumo de oxígeno disuelto (mg/L) en el tiempo por juveniles de *Litopenaeus vannamei*, a 28 grados-C, en un cultivo con diferente concentración de sólidos suspendidos totales (0, 100, 500 y 1000 mg por litro. Tratamientos experimentales representan BFT = TSS mg por litro.

## Conclusiones

Con base en nuestros resultados, recomendamos determinar un protocolo estricto para el manejo del oxígeno disuelto en los sistemas de cultivo de biofloc de camarón. También es fundamental monitorear y mantener concentraciones adecuadas de TSS, densidad de cultivo animal y temperatura del agua. Destacamos también la importancia de no dejar que los niveles de oxígeno disuelto bajen del valor de 2 mg por litro.

Nuestros datos y observaciones de ambos experimentos mostraron que la densidad de los animales cultivados y del biofloc en el sistema BFT puede influir directamente en el consumo de oxígeno disuelto en el agua y, en consecuencia, afectar el rendimiento productivo del camarón. En este sentido, en la Tabla 1 hemos enumerado varios parámetros de riesgo de OD para los camarones cultivados en sistemas BFT, junto con las recomendaciones de gestión pertinentes.

Finalmente, recomendamos desarrollar un protocolo de respuesta de emergencia para emergencias de aireación que considere e incluya varios equipos disponibles comercialmente, como grupos electrógenos eléctricos, alarmas, cilindros de oxígeno y generadores in situ, peróxido de hidrógeno e intercambio de agua, para respaldar una respuesta rápida (60 minutos).) a cualquier emergencia de

Fig. 2: Porcentaje de supervivencia en el tiempo de juveniles de *L. vannameia* diferentes concentraciones de biofloc (TSS de 0, 100, 500 y 1000 mg por litro) a una densidad animal de 450 camarones por metro cúbico y después de exposición a hipoxia y re-oxigenación. Letras diferentes indican diferencias significativas. Los tratamientos experimentales representan BFT = TSS mg por litro.

DO en los sistemas de cultivo BFT.

Tabla 1. Varios parámetros de riesgo de oxígeno disuelto (OD) para camarones cultivados en sistemas BFT, junto con recomendaciones de manejo pertinentes.

*Todas las referencias están disponibles del autor correspondiente.*

## Authors

---



**MARILIA COSTA, M.SC.**

Shrimp Culture Laboratory, Institute of Oceanography, Federal University of Rio Grande - FURG, C. P. 474, Rio Grande, RS CEP 96201-900, Brazil



**LEONARDO OLIVEIRA**

Shrimp Culture Laboratory, Institute of Oceanography, Federal University of Rio Grande - FURG, C. P. 474, Rio Grande, RS CEP 96201-900, Brazil



**LUCELIA BORGES, PH.D.**

Shrimp Culture Laboratory, Institute of Oceanography, Federal University of Rio Grande - FURG, C. P. 474, Rio Grande, RS CEP 96201-900, Brazil



**VICTOR TORRES ROSAS, PH.D.**



Corresponding author

Shrimp Culture Laboratory, Institute of Oceanography, Federal University of Rio Grande - FURG, C. P. 474, Rio Grande, RS CEP 96201-900, Brazil

[victr9@hotmail.com \(mailto:victr9@hotmail.com\)](mailto:victr9@hotmail.com)



**WILSON WASIELESKY JUNIOR, PH.D.**

Shrimp Culture Laboratory, Institute of Oceanography, Federal University of Rio Grande - FURG, Hotel Street, 02, Rio Grande, RS, Cassino CEP 96210-030, Brazil

Copyright © 2022 Global Seafood Alliance

All rights reserved.