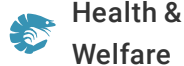




ALLIANCE™

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

# Evaluación del ensilaje de residuos de procesamiento de tilapia en dietas de camarones blancos del Pacífico

28 October 2019

By Joaquim da Rocha Soares Neto, Ph.D. , Felipe de Azevedo Silva Ribeiro, Ph.D. , Alex Augusto Gonçalves, Ph.D. and Maurício Gustavo Coelho Emerenciano, Ph.D.

Hasta 6% de inclusión posible sin afectar el crecimiento, supervivencia del camarón



Los resultados de este estudio mostraron que la inclusión del ensilaje de procesamiento de desechos de tilapia en hasta un 6 por ciento de

la dieta no afectó el rendimiento y la supervivencia de los camarones.

Fotos de Cesar Alceste.

El reemplazo o la reducción de la harina de pescado en alimentos acuícolas con ingredientes alternativos es de gran interés para la industria de la acuicultura, pero hay algunos problemas que incluyen la deficiencia de algunos aminoácidos esenciales, la presencia de factores anti-nutricionales, palatabilidad y digestibilidad. Se han reportado muchos casos de reemplazo exitoso en el camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), incluso por fuentes de proteínas vegetales, también respaldadas por suplementos minerales relevantes.

El ensilaje de pescado – que se puede producir utilizando desechos de procesamiento de la pesca y la acuicultura – es una fuente de proteína alternativa a la harina de pescado y se puede producir a través de técnicas simples y económicas. El uso potencial del ensilaje de pescado como sustituto de los ingredientes proteicos en los alimentos acuícolas también podría ayudar con los problemas ambientales y sanitarios relacionados con la disposición inadecuada de los residuos de pescado. Y también podría ayudar a reducir el costo de los alimentos y, en consecuencia, los costos de producción, ya que los alimentos representan alrededor del 60 por ciento de los costos de producción de muchas especies cultivadas.

Varios autores han mostrado resultados positivos utilizando el ensilaje de tilapia incorporado en las dietas para otras especies. Este artículo, adaptado y resumido de la **publicación original** (<https://doi.org/10.1016/j.aaf.2019.04.005>), evaluó la inclusión del ensilaje de residuos de procesamiento de tilapia (TPWS) en las dietas para juveniles de *L. vannamei* criados en condiciones de agua clara y biofloc.

## Configuración del estudio

El estudio se realizó en la Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA, RN) en Brasil. Se establecieron dos sistemas individuales según Emerenciano et al. (2007): un sistema de biofloc (BS) y un sistema de agua clara (CWS). El ensayo se inició sembrando juveniles de *L. vannamei* ( $1.43 \pm 0.33$  gramos) traídos a PL20 de un criadero comercial y cultivados en el laboratorio en cuarenta (20 + 20) contenedores de plástico rectangulares de 40 litros (27 × 37 × 54 cm), a una densidad de 63 camarones por metro cuadrado (12 juveniles por contenedor).



(<https://link.chtbl.com/aquapod>).

Los animales se sembraron siguiendo un diseño experimental factorial completamente al azar (tipo de agua, y porcentaje de inclusión de ensilaje de residuos de tilapia como factores principales) y se criaron durante 45 días. Cuatro tanques replicados fueron asignados aleatoriamente a cada tratamiento. Los tratamientos se basaron en el porcentaje de inclusión de TPWS (0 o control, 1.5 por ciento, 3.0 por ciento, 4.5 por ciento y 6.0 por ciento de inclusión) en el sistema BS o CWS, totalizando 10 tratamientos.

El TPWS utilizado en este estudio fue producido en el Laboratorio de Tecnología y Control de Calidad de Mariscos (LAPESC / UFERSA) utilizando residuos de filete de procesamiento de tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) incluyendo cabezas, huesos, pieles, aletas y vísceras. Se formularon cinco dietas experimentales para ser isocalóricas e isoproteicas y para atender los requerimientos nutricionales de la especie. La inclusión de TPWS varió de cero a 6 por ciento de la dieta. El bajo nivel general de inclusión se debió al alto nivel de lípidos crudos presentados en el ensilaje (37.4 por ciento).

Para obtener información detallada sobre el diseño experimental y las condiciones de cultivo; producción de ensilaje de pescado; formulación de dietas y alimentación; y análisis estadísticos, consulte la publicación original.

## Resultados y discusión

Con respecto a su análisis proximal, TPWS contenía 83.8 por ciento de materia seca, 33.7 por ciento de proteína cruda, 37.4 por ciento de lípidos crudos y 21.5 por ciento de cenizas basadas en materia seca. Y para el rendimiento del crecimiento del camarón, no se observaron interacciones entre el sistema y la dieta. La supervivencia no se vio afectada por el sistema o la dieta y promedió más del 85 por ciento en todos los tratamientos.

Las tasas de conversión de alimento (FCR) tuvieron valores significativamente más bajos (1.35) en el tratamiento BFT en comparación con el tratamiento CWS (1.65). Siguiendo la misma tendencia, el peso final medio y el SGR fueron influenciados estadísticamente por el sistema pero no por la dieta, con el tratamiento BS con valores más altos (7.17 gramos y 2.01 por ciento diario) en comparación con el tratamiento CWS (6.35 gramos y 1.82 por ciento diario).

### Neto, ensilado de tilapia, Tabla 1

Dieta (% inclusión de ensilado de tilapia)	SGR (%/día)	Peso final promedio (g)	Supervivencia (%)	FCR
0	1.86 ± 0.20ns	6.51 ± 0.76ns	85.29 ± 17.18ns	1.59 ± 0.37ns
1.5	1.90 ± 0.14ns	6.62 ± 0.60ns	90.15 ± 6.27ns	1.56 ± 0.10ns
3	1.93 ± 0.18ns	6.79 ± 0.80ns	92.93 ± 9.74ns	1.38 ± 0.29ns
4.5	1.83 ± 0.23ns	6.43 ± 0.94ns	94.32 ± 4.30ns	1.61 ± 0.15ns
6	2.07 ± 0.11ns	7.46 ± 0.56ns	88.88 ± 13.94ns	1.35 ± 0.23ns
Sistema: Agua clara	1.82 ± 0.20b	6.35 ± 0.54b	87.50 ± 12.12ns	1.65 ± 0.23b
Sistema: Biofloc	2.01 ± 0.12a	7.17 ± 0.79a	94.23 ± 6.25ns	1.35 ± 0.18a

Tabla 1. Rendimiento de crecimiento de *L. vannamei* alimentados con dietas experimentales con porcentajes crecientes de ensilaje de residuos de procesamiento de tilapia (TPWS) en sistemas de agua clara y biofloc durante 45 días. No se observaron interacciones ( $P > 0.05$ ). Los valores son medias ( $\pm$  error estándar) de tratamientos (dietas o sistema); diferentes letras en columnas denotan diferencias significativas entre sistemas experimentales con nivel de  $\alpha = 0.05$  por la prueba de rango múltiple HSD de Tukey; NS: no estadísticamente diferente ( $P > 0.05$ ); SGR: tasa de crecimiento específica; FCR: relación de conversión de alimento.

Bajo las condiciones experimentales de nuestro estudio, tanto los sistemas de biofloc (BS) como los de aguas transparentes (CWS), el ensilaje de residuos de procesamiento de tilapia (TPWS) podría incluirse al más alto nivel (6.0 por ciento) sin pérdidas en el rendimiento del crecimiento y la supervivencia. Por otro lado, en condiciones BS, el camarón tuvo un mejor rendimiento en comparación con CWS, probablemente debido a la disponibilidad continua de alimentos naturales. Esta productividad natural normalmente está presente como bacterias, microalgas, protozoos, nematodos, copépodos y rotíferos, todas fuentes ricas en lípidos, vitaminas y aminoácidos esenciales, así como “proteínas nativas” muy diversas.

El concepto de “proteína nativa” está relacionado con las fuentes de proteínas sin ningún tratamiento previo, principalmente alimentos vivos. Es importante tener en cuenta que las fuentes de proteínas bacterianas juegan un papel importante en el equilibrio y la re-ingestión de materia orgánica en partículas, y las heces de camarones son una forma de suministro constante de alimentos a través de la coprofagia. Se ha demostrado que la colonización del intestino del camarón por bacterias tiene efectos positivos, incluidas mejoras en la actividad de las enzimas digestivas del camarón y también el aumento de la disponibilidad de enzimas extracelulares que actúan como “probióticos naturales.”

No encontramos referencias bibliográficas relacionadas con el uso de TPWS en dietas de *L. vannamei* en condiciones de biofloc. Aunque se incluyeron bajos niveles de ensilaje en las dietas debido al alto contenido de lípidos en el ensilaje de pescado, nuestro nivel de inclusión más alto del 6 por ciento aún podría representar una reducción significativa de costos en las formulaciones de camarones. En un estudio con juveniles de *L. vannamei* usando agua clara, algunos autores evaluaron los alimentos que contienen (i) ensilaje de desechos de pescado, (ii) ensilaje de desechos de pescado con harina de soya y (iii) harina de desechos de pescado como fuente de proteínas. Estos autores reportaron que los camarones alimentados con dietas que contienen ensilaje de desechos de pescado combinados con harina de soya ganaron 0.7 gramos por semana más que los alimentados con ensilaje de desechos de pescado o harina de desechos de pescado (0.3 gramos por semana).

Es importante tener en cuenta que estos valores reportados son más bajos que los observados en nuestro estudio (por ejemplo, con condiciones de biofloc, a 0.9 gramos por semana). Además, en nuestro estudio, los valores de FCR fueron 1.3 y 1.6 para BS y CWS, respectivamente, inferiores a los valores de FCR de 2.8 y 2.5 observados por otros autores que usaron dietas basadas en proteínas de soya y dietas de bajo contenido proteico, respectivamente, ambas en condiciones de biofloc. para *L. vannamei*.

En contraste con nuestro trabajo, otros autores evaluaron el ensilaje de camarones en las dietas de tilapia juvenil (*O. niloticus*) y concluyeron que es posible incluir el 2.75 por ciento del ensilaje de camarones, reduciendo los costos de las dietas en un 3.3 por ciento sin pérdidas en el rendimiento de los peces. Del mismo modo, otros investigadores probaron el ensilaje de cabeza de camarón (aproximadamente 40 por ciento de proteína) como sustituto de la harina de pescado en las dietas de tilapia a niveles dietéticos de 0, 33.3 por ciento, 66.6 por ciento y 100 por ciento. Sus resultados indican que el ensilaje de camarones podría reemplazar el 100 por ciento de la harina de pescado, con ventajas económicas y sin sacrificar la calidad del alimento.

## Perspectivas

Nuestros resultados bajo las condiciones experimentales probadas mostraron que la inclusión del ensilaje de residuos de procesamiento de tilapia (TPWS) en las dietas de *L. vannamei* fue posible hasta un 6 por ciento sin comprometer el rendimiento y la supervivencia de los camarones. Además, los

camarones criados en BS tuvieron un mejor rendimiento de crecimiento en comparación con CWS.

## Authors

---



### **JOAQUIM DA ROCHA SOARES NETO, PH.D.**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)  
Departamento de Ciência Animal, Setor de Aquicultura  
Mossoró, 59625-900, Brazil



### **FELIPE DE AZEVEDO SILVA RIBEIRO, PH.D.**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)  
Departamento de Ciência Animal, Setor de Aquicultura  
Mossoró, 59625-900, Brazil



### **ALEX AUGUSTO GONÇALVES, PH.D.**

UFERSA, Departamento de Ciência Animal  
Laboratório de Tecnologia e Controle de Qualidade do Pescado  
Mossoró, 59625-900, Brazil



### **MAURÍCIO GUSTAVO COELHO EMERENCIANO, PH.D.**

Corresponding author  
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)  
Laboratório de Aquicultura (LAQ)  
88790-000, Laguna, SC, Brazil and Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPGZOO/UDESC)  
Chapecó, 89815-630, Brazil

[mauricioemerenciano@hotmail.com](mailto:mauricioemerenciano@hotmail.com) (<mailto:mauricioemerenciano@hotmail.com>).

Copyright © 2024 Global Seafood Alliance

All rights reserved.