

Evaluación de varias fuentes de proteína vegetal en dietas para el camarón *Litopenaeus vannamei*

RESUMEN

El presente estudio fue diseñado para evaluar en ensayos independientes el efecto de reemplazar la proteína de la harina de pescado (HP) por cuatro fuentes de origen vegetal, altramuza (*Lupinus mutabilis* Sweet), gluten de maíz, amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) y quinua (*Chenopodium quinoa*) sobre el crecimiento de camarones juveniles *Litopenaeus vannamei*. Para esto se elaboraron cuatro series de dietas. Las dos primeras conteniendo 35% de proteína y 11% de lípidos fueron preparadas para sustituir el 0, 25, 50, 75 y 100% de la proteína proveniente de la HP por proteína de las harinas de altramuza (LKM) o gluten de maíz (CGM). Las otras dos series de dietas isoproteicas (30%) e isolipídicas (9,5%) fueron formuladas para reemplazar 0, 15, 25, 35 y 45% de la proteína de la HP por proteína de amaranto y quinua. Solamente los contenidos de almidón de maíz y aceite de pescado variaron para mantener constante los niveles de proteína y lípidos en todas las dietas experimentales. Todas las dietas tuvieron harina de calamar para proveer atractabilidad.

Dependiendo del ensayo realizado ocho (LKM y CGM) o siete (amaranto y quinua) juveniles de alrededor de 1g fueron sembrados aleatoriamente en los acuarios (44 m² o 39 m²) de 50 l equipados con un sistema de recambio de agua de mar de flujo continuo. Seis acuarios (réplicas) fueron asignadas a cada uno de los tratamientos en un diseño completamente aleatorizado. Los camarones fueron alimentados *ad libitum* dos veces al día por aproximadamente ocho semanas. Al final del ensayo de crecimiento, los camarones fueron alimentados con las dietas experimentales conteniendo 0,5% de óxido de cromo.

La supervivencia en general del estudio fue superior a 74% y no varió significativamente ($p > 0,05$) cuando la HP fue reemplazada parcial o totalmente por cada una de las fuentes evaluadas.

Los resultados de este estudio mostraron que LKM puede reemplazar el 50% de la proteína de la HP sin significativamente ($p > 0,05$) disminuir el crecimiento (6,7-7,0 g

peso final). La inclusión de LKM en cualquiera de los niveles ensayados resultaron en una significativamente ($p < 0,05$) reducción de la aparente digestibilidad de materia seca (ADMS) y la aparente digestibilidad de proteína cruda (ADPC) del alimento.

El gradual incremento del CGM en las dietas produjo un significativo ($p < 0,05$) decrecimiento de los camarones peso final (5,9 a 3,2 g) y tasa de crecimiento ($2,7$ a $1,7\% \text{ d}^{-1}$) comparado a aquellos alimentados con 0 CGM (7,1 g y $3,0\% \text{ d}^{-1}$). El Factor de Conversión Alimenticia (FCA) fue también significativamente ($p < 0,05$) afectada por el nivel de CGM, dietas CGM50, CGM75 y CGM100 tuvieron más alto FCA que CGM0 y CGM25. La inclusión de CGM en cualquier nivel ensayado resultó en un significativo decrecimiento en ADMS, de 77,9 a 66,0%, y en ADPC, de 80,5 a 52,0%, del alimento. La aparente digestibilidad de aminoácidos, con la excepción de lisina, declinó con la incorporación de CGM, reflejando la ADPC.

En tanto que los camarones alimentados con las dietas a base de amaranto mostraron ($p < 0,05$) que la dieta con 15% de reemplazo obtuvo un mejor crecimiento después de la dieta control. Las dietas con reemplazo de 15% y 25% registraron significativamente ($p < 0,05$) una mejor DAMS (79,70% y 71,21%) y ADPC (88,39% y 81,10%) que las dieta con 35% y 45% de sustitución. El reemplazo de la quinua en cualquiera de los niveles evaluados no demostraron tener un rendimiento ($p < 0,05$) inferior a la dieta control. La DAMS y ADPC para las dietas con quinua fueron estadísticamente superiores ($p < 0,05$) a la dieta control.

Estos resultados muestran que el altramuz y quinua tienen un potencial muy bueno como fuente proteína hasta el 50% y 45% respectivamente de la proteína de la HP lo cual es equivalente a un tercio del total de la proteína presente en la dieta. El costo-beneficio de incluir estos ingredientes necesita ser evaluado. Los valores más bajos del gluten de maíz y amaranto relativo a la HP podrían ser debido a la baja digestibilidad de la proteína, imbalance de aminoácidos y/o a la presencia de factores antinutricionales.