

EFFECTO DEL USO DE INSECTOS EN DIETAS PARA TRUCHA ARCOÍRIS SOBRE EL ESTADO OXIDATIVO EN EL ESTÓMAGO

Cristina Tomás-Almenar¹, Federico Melenchón¹, Ana M^a Larrán¹, Eduardo de Mercado², Gabriel Cardenete³, Amalia E. Morales³, Héctor Pula³, M^a Carmen Hidalgo³

¹Centro de Investigación en Acuicultura, Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL) ²INIA-CSIC ³Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias-Universidad de Granada

Resumen

Cambios en la composición de la dieta pueden alterar el estado oxidativo de los tejidos. En el presente estudio se evaluó el efecto de la inclusión de un 18% de harina de *Tenebrio molitor* en dietas para trucha arcoíris sobre el estado oxidativo en el estómago. Los resultados no revelaron alteración en la homeostasis redox, incluso se observó una disminución en la actividad glutatión peroxidasa, efecto preventivo que podría ser atribuido a su contenido en quitina y otros compuestos bioactivos.

Introducción

Cambios en la dieta pueden alterar la producción de sustancias oxígeno reactivas (ROS) induciendo un estrés oxidativo que podría derivar en un proceso inflamatorio alterando la digestión de los nutrientes. Se ha demostrado la eficiencia del uso de insectos como fuente de proteína animal para la alimentación en acuicultura (Melenchón *et al.*, 2022), pero además de proteína, las harinas aportan lípidos y otros compuestos que podrían alterar la homeostasis redox. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto sobre el estado oxidativo en el estómago de truchas alimentados con harina de *Tenebrio molitor*.

Material y métodos

Se formularon dos dietas isoproteicas e isolípicas: una dieta control con la harina de pescado como fuente principal de proteína y una dieta experimental (TM) con una sustitución del 50% de la harina de pescado por harina de *T. molitor* (inclusión del 18% en la formulación). Se utilizó un total de 200 truchas arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), con 4 réplicas por dieta y 25 peces por tanque. Los peces se mantuvieron en un sistema de recirculación de agua en condiciones controladas. El ensayo empezó con un peso inicial medio de 46 g y se alimentaron a mano a saciedad aparente hasta un máximo del 3% (tasa de alimentación diaria) durante un total de 89 días. Al finalizar el ensayo todos los peces fueron pesados bajo anestesia (MS222; 80 mg/L) y se sacrificaron 2 peces por tanque (MS222; 300 mg/L) para recoger muestras de estómago que se sumergieron directamente en nitrógeno líquido y se conservaron a -80 °C hasta su análisis. Para el análisis del estado oxidativo se determinó la actividad de enzimas antioxidantes como superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT) y glutatión peroxidasa (GPx), esenciales para la reducción de ROS y el mantenimiento de la homeostasis. Además, se cuantificó el malondialdehído (MDA) como indicativo de daño en lípidos tisulares según protocolo descrito por Pérez-Jiménez *et al.* (2009).

Resultados y discusión

Como se observa en la Tabla 1, no hubo diferencias relevantes en cuanto a ingesta y crecimiento de los peces. Según los resultados que se muestran en la Figura 1, los peces alimentados con harina de insecto no sufrieron un desequilibrio redox, pero se observó una disminución significativa de la actividad GPx en comparación con los peces alimentados con la dieta control. En cualquier caso, los valores de MDA se mantuvieron similares entre grupos experimentales.

Tabla 1. Parámetros de crecimiento

Parámetro	Control	TM	EEM
Peso final (g)	417,13	413,90	4,15
TAD %	1,50	1,48	0,009
IC	0,86	0,83	0,006

TAD: Tasa de alimentación diaria; IC: índice de conversión. Datos expresados como la media \pm error estándar de la media (EEM; n=4 tanques).

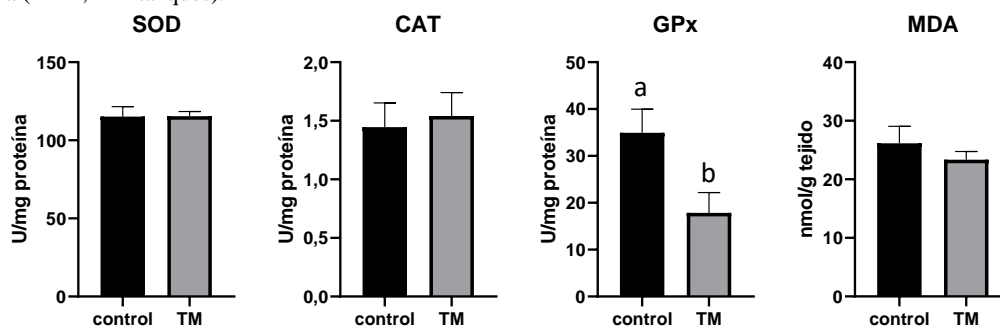


Figura 1. Estado oxidativo en estómago. SOD: superóxido dismutasa; CAT: catalasa; GPx: glutatión peroxidasa; MDA: malondialdehído. TM: Dieta con una inclusión del 18% de *Tenebrio molitor*. Diferentes letras indican diferencias significativas entre dietas (p-valor < 0,05). Datos mostrados como la media \pm error estándar de la media (EEM; n=4 tanques).

Estudios previos han mostrado la disminución de la actividad de enzimas antioxidantes en diferentes tejidos en peces alimentados con harina de insecto (Moutinho *et al.*, 2021), efecto preventivo que ha sido atribuido a su contenido en quitina y a otros compuestos. El mecanismo no está descrito, pero si estos compuestos no son digeridos pueden ejercer efectos biológicos en el organismo (Rebouças *et al.*, 2022) pudiendo tener un efecto antioxidante protector, disminuyendo la necesidad de producción de enzimas antioxidantes (Pérez-Jiménez *et al.*, 2009). El estudio de este efecto preventivo, tras un desafío oxidante, podría poner de relevancia las propiedades beneficiosas de las harinas de insecto, dándole un valor añadido no solo como fuente de proteína sino también como ingrediente funcional.

Palabras Clave:

Trucha arcoíris, harina de insecto, estado oxidativo

Bibliografía

Melenchón F. *et al.* 2022. Fishmeal Dietary Replacement Up to 50%: A comparative study of two insect meals for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Animals* 12(2):179.

Moutinho S. *et al.* 2021. Black soldier fly (*Hermetia illucens*) pre-pupae larvae meal in diets for European seabass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles: Effects on liver oxidative status and fillet quality traits during shelf-life. *Aquaculture* 533: 736080.

Pérez-Jiménez A. *et al.* 2009. Antioxidant enzymatic defenses and oxidative damage in *Dentex dentex* fed on different dietary macronutrient levels. *Comp. Biochem. Physiol. Part C Toxicol. Pharmacol.* 150: 537–545.

Rebouças JSA *et al.* 2022. Enzymatic hydrolysis of Pacific white shrimp residue (*Litopenaeus vannamei*) with ultrasound aid. *Journal of Aquatic Food Product Technology* 31(10): 1061-1071.

Agradecimientos

Financiado por INIA y fondos FEDER (RTA 2015-00021-C03). Piensos elaborados por Servicio de dietas experimentales de la Universidad de Almería.

Correo del Autor: cristina.tomas@itacyl.es