

B. Alimentación y Nutrición I, II, III.

EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE UN ADITIVO FUNCIONAL BASADO EN MICROALGAS Y SUSTANCIAS ANTIOXIDANTES SOBRE EL ESTADO OXIDATIVO TITULAR EN JUVENILES DE DORADA

Alba Galafat¹, María Isabel Sáez¹, Antonio Jesús Vizcaíno¹, Anyell Caderno³, Verónica de las Heras³, Laura Rubio⁵, Diego González-Iglesias⁵, Juan Antonio Martos-Sitcha³, Tomás F. Martínez¹, Amalia E. Morales⁴ y F. Javier Alarcón^{1,2}

¹Dpto. de Biología y Geología, CEI-MAR-Universidad de Almería, 04120 Almería, España

²Lifebioencapsulation SL, Parque Científico PITA, 04131 El Alquíán, Almería

³Dpto. de Biología, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, INMAR-CEI-MAR, Universidad de Cádiz, 11519 Puerto Real, Cádiz, España

⁴Dpto. de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 18002-Granada

⁵i-Grape Laboratory SL, Polígono del Tambre, E-15890, Santiago de Compostela, España

Resumen

El incremento del uso de harinas vegetales y otras materias primas alternativas de origen animal en la elaboración de piensos de acuicultura puede tener un efecto prooxidante, con las consecuencias negativas que ello podría tener para los animales. Ello ha generado un creciente interés por el uso de aditivos funcionales que potencien los mecanismos antioxidantes en los peces. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la inclusión de un aditivo funcional basado en microalgas y polifenoles de bagazo de uva sobre el estado oxidativo en juveniles de dorada (*Sparus aurata*) alimentados con piensos elaborados con alta sustitución de harina de pescado por fuentes proteicas vegetales.

Introducción

La utilización de harinas vegetales en la elaboración de piensos de acuicultura ha generado un gran interés, debido a su composición química, disponibilidad y bajo coste (Idenyi *et al.*, 2022). Sin embargo, se ha observado que la inclusión de este tipo de materias primas en el pienso puede generar situaciones prooxidantes en los peces. En este escenario, las microalgas y otros compuestos vegetales con actividad biológica antioxidante se postulan como una herramienta potencial para revertir estos efectos indeseados. Por todo ello, el objetivo principal de este trabajo fue la evaluación del efecto de un aditivo funcional, basado en algas hidrolizadas y polifenoles de bagazo de uva, sobre el estado oxidativo de músculo, hígado e intestino de juveniles de dorada (*Sparus aurata*) alimentados con piensos que incluían altos niveles de sustitución de la harina de pescado por ingredientes proteicos vegetales.

Material y Métodos

Se llevó a cabo un ensayo de alimentación de 90 días en el que se evaluó la capacidad antioxidante del aditivo funcional Green_{Grape} (Lifebioencapsulation e i-Grape), mediante la suplementación del mismo en el pienso para juveniles de dorada. Se elaboraron tres piensos experimentales; control con 20 % de harina de pescado, y PP y LB con 8 % de harina de pescado, estando el último suplementado con un 2% del aditivo funcional Green_{Grape}. Al final del ensayo, se tomaron muestras biológicas para estudiar el estado oxidativo del músculo, hígado e intestino de los peces, mediante la evaluación de la actividad de las enzimas antioxidantes superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT), glutatión peroxidasa (GPX), glutatión reductasa (GR) y glucosa 6-fosfato deshidrogenasa (G6PDH) y de los niveles de peroxidación lipídica (Morales *et al.*, 2004).

Resultados y Discusión

Los resultados mostraron un claro efecto del aditivo funcional sobre la respuesta antioxidante del músculo, hígado e intestino de los peces (Tabla 1). El pienso PP, que contenía un alto nivel de proteínas vegetales, generó una situación prooxidante similar a la del pienso control. Por el contrario, en los peces alimentados con el pienso LB, también con alto nivel de proteínas vegetales pero suplementado con el aditivo funcional, se observó una menor tasa de generación de especies reactivas del oxígeno (ROS), lo que condujo a una disminución significativa de los niveles de peroxidación lipídica, en comparación con los otros tratamientos. El aditivo presente en el pienso LB podría ser responsable de una mejora tanto de la integridad de la mucosa intestinal como del propio proceso digestivo, así como de la reducción de los niveles de peroxidación lipídica en la fracción comestible de los animales.

Tabla 1. Actividades enzimáticas antioxidantes y niveles de peroxidación lipídica en intestino, hígado y músculo de juveniles de dorada alimentados con los piensos experimentales.

| | CT | PP | LB | P |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------|
| Intestino | | | | |
| SOD (U mg P ⁻¹) | 314,8 ± 26,3c | 252,6 ± 22,8b | 220,4 ± 26,0a | < 0,001 |
| Catalasa (U mg P ⁻¹) | 63,5 ± 11,5b | 55,82 ± 9,7b | 45,8 ± 5,2a | < 0,001 |
| GPX (mU mg P ⁻¹) | 14,20 ± 1,54c | 9,32 ± 1,65b | 7,25 ± 0,62a | < 0,001 |
| TBARS (nmol g tejido ⁻¹) | 63,0 ± 7,3b | 80,1 ± 12,8b | 54,0 ± 6,0a | < 0,001 |
| Hígado | | | | |
| SOD (U mg P ⁻¹) | 173,6 ± 10,4b | 131,6 ± 13,5a | 135,8 ± 7,7a | < 0,001 |
| Catalasa (U mg P ⁻¹) | 144,0 ± 12,4b | 170,6 ± 10,0c | 122,4 ± 10,6a | < 0,001 |
| GPX (mU mg P ⁻¹) | 81,7 ± 7,4c | 71,0 ± 5,5b | 58,8 ± 5,8a | < 0,001 |
| TBARS (nmol g tejido ⁻¹) | 20,3 ± 3,1b | 13,2 ± 2,3a | 12,7 ± 1,7a | < 0,001 |
| Músculo | | | | |
| SOD (U mg P ⁻¹) | 58,4 ± 6,3c | 45,3 ± 3,5b | 36,4 ± 3,3a | < 0,001 |
| Catalasa (U mg P ⁻¹) | 0,21 ± 0,07a | 0,30 ± 0,06b | 0,25 ± 0,02b | 0,007 |
| GPX (mU mg P ⁻¹) | 1,11 ± 0,11b | 1,34 ± 0,20c | 0,93 ± 0,11a | < 0,001 |
| TBARS (nmol g tejido ⁻¹) | 13,8 ± 2,6b | 15,3 ± 1,0b | 10,6 ± 2,0a | 0.0003 |

Palabras clave

Dorada, aditivo funcional, microalgas, estado oxidativo.

Bibliografía

Idenyi JN, Eya JC, Nwankwegu AS & Nwoba EG (2022) Aquaculture sustainability through alternative dietary ingredients: Microalgal value-added products. *Engineering Microbiology* 2(4), 100049. DOI: 10.1016/j.engmic.2022.100049

Morales AE, Pérez-Jiménez A, Hidalgo MC, Abellán E & Cardenete G (2004) Oxidative stress and antioxidant defenses after prolonged starvation in *Dentexdentex* liver. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C* 139, 153-161. DOI: 10.1016/j.cca.2004.10.008

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Programa de Innovación e Investigación Horizonte 2020 de la Unión Europea (Proyecto NeoGiANT, #101036768).

Correo del Autor

agd056@ual.es