XIX Congreso Nacional de Acuicultura 2024Las Palmas de Gran Canaria 17 a 20 junio de 2024

B. Alimentación y Nutrición I, II, III.

LA SUPLEMENTACIÓN DEL PIENSO CON DISTINTAS FORMULACIONES DE PROBIÓTICOS MEJORA EL ESTADO DE LA MUCOSA INTESTINAL EN JUVENILES DE LENGUADO SENEGALÉS

Sara Flores-Moreno[1,2], Antonio J Vizcaíno[1], Silvana T. Tapia-Paniagua[3], María C. Balebona[3], Miguel A. Moriñigo[3] y Francisco Javier Alarcón-López[1,2],

[1]Depto. Biología y Geología, CEIMAR, Universidad de Almería, 04120 Almería, España

[2]Lifebioencapsulation SL, Parque Científico PITA, 04131 El Alquián, Almería

[3]Depto. Microbiología, Universidad de Málaga (IBYDA), Campus Teatinos. 29071 Málaga, España

Resumen

En el presente estudio se analizó el efecto del uso de dos probióticos (PDP11: *Shewanella putrefaciens* y BAL4: *Lactobacillus* sp.) sobre el estado de la mucosa intestinal en lenguado (*Solea senegalensis*). Se elaboraron 4 dietas experimentales con PDP11 sonicado; BAL4; BAL4+alginato; y BAL4+alginato+PDP11); más un control (CT) sin probióticos. Los peces fueron alimentados durante 45 días con los piensos experimentales, y al final de este periodo se analizó la estructura de la mucosa intestinal. Los resultados evidenciaron una mejora en la estructura compatible con un incremento en su capacidad de absorción, y la ausencia de alteraciones compatibles con procesos proinflamatorios en cualquiera de los peces alimentados con las formulaciones testadas.

Introducción

La acuicultura desempeña un papel fundamental al proporcionar una fuente de proteína animal de alta calidad en la nutrición humana. El desarrollo futuro debe centrarse en lograr que la acuicultura sea sostenible (Verdegem *et al.*, 2023). Así, ante la posibilidad de futuros desafíos como la creciente resistencia bacteriana a ciertos antibióticos, se plantea la urgencia de investigar la inclusión de probióticos en las formulaciones de alimentos para la acuicultura (Pérez *et al.*, 2020).

Materiales y métodos

Se formularon 5 piensos experimentales, i) dieta control (CT) con una formulación similar a la comercial para esta especie y sin probióticos; ii) dieta PDP11 sonicado elaborada con *S. putrefaciens* PDP11 inactivada por sonicación; iii) dieta BAL4 suplementada con *Lactobacillus* sp. BAL4; iv) dieta BAL4+ALG formulada con la bacteria aplicada con alginato; y v) la dieta BAL4+ALG+PDP11 con una mezcla de BAL, PDP11 y alginato. En todos los casos la suplementación fue de 10^9 ufc/g pienso. Los peces (105 g) fueron alimentados do veces al día en tanques de 150 L a una densidad de 180 peces m^2. La duración del ensayo fue de 45 días y a su fin se sacrificaron seis peces por tanque y se tomaron muestras de 0,5 cm de longitud del intestino anterior y posterior para el estudio de la mucosa intestinal al microscopio óptico.

Resultados y discusión

La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos. No se evidenciaron diferencias en la altura de las vellosidades intestinales (AV) entre tratamientos en el intestino anterior, pero en el posterior los peces del grupo BAL4 presentaron valores ligeramente más altos que el grupo CT, y en particular en el caso del grupo BAL+ALG. El diámetro de las vellosidades (DV) en el intestino proximal fue mayor en BAL4, si bien en el segmento posterior los valores mayores se correspondieron con BAL4 y BAL4+ALG. La suplementación con BAL incrementó el valor de este parámetro que podría asociarse a una mejora de la capacidad de absorción de la

mucosa intestinal y/o a su contribución como barrera física. El espesor de la capa serosa (SE) aumentó respecto al control en BAL4+ALG+PDP11 en la región anterior, pero en la posterior solo en BAL4. El espesor de la capa muscular (MU) no mostró diferencias significativas entre tratamientos, salvo en BAL4 que presentó valores mayores que en el intestino anterior del grupo control. Respecto a la submucosa (SM), no se observaron cambios, salvo en la región anterior de BAL4 y en la posterior de BAL4+ALG. El espesor de la *lamina propia* (LP) se usa como indicador de la existencia de procesos proinflamatorios, de manera que valores altos serían indicativos de inflamación y valores bajos indicarían una estructura normal o una posible reversión de un proceso proinflamatorio. Los resultados obtenidos evidenciaron que se produce una disminución significativa del espesor de esta estructura cuando se suplementa el pienso con probióticos, siendo significativa en el intestino anterior y posterior en PDP11 sonicado y BAL4. A la luz de los datos parece que la aplicación de estos microorganismos en el pienso podría ser una herramienta para mejorar el estado de la mucosa intestinal en el cultivo del lenguado senegalés.

Tabla 1. Análisis morfométrico realizado en las muestras de intestino anterior y posterior en los juveniles de lenguado senegalés al final del ensayo de alimentación.

Intestino anterior	**AV**	**DV**	**SE**	**MU**	**SM**	**LP**
CT	320,3±51,5	42,7 ± 7,2^{c}	33,4±7,5^{b}	47,4±12,8^{a}	15,3±5,2^{b}	10,1±0,3^{a}
PDP11 SONICADO	347,4±83,8	54,4 ± 10,0^{b}	26,4±7,4^{b}	54,6±17,6^{a}	18,0±5,9^{ab}	8,0±1,3^{b}
BAL4	342,3±91,9	62,9 ± 16,6^{a}	28,7±10,4^{b}	34,4±13,6^{b}	23,1±11,6^{a}	7,3±1,8^{b}
BAL4+ALG	322,7±74,2	45,2 ± 14,7^{c}	33,0±15,6^{b}	48,9±12,3^{a}	19,7±7,1^{ab}	9,6±0,4^{ab}
BAL4+ALG+ PDP11	328,7±50,2	46,1 ± 8,0^{c}	48,2±9,0^{a}	51,1±14,1^{a}	21,0±6,3^{a}	10,8±0,8^{a}
Intestino posterior	**AV**	**DV**	**SE**	**MU**	**SM**	**LP**
CT	276,6±83,9^{b}	44,0±12,1^{b}	32,2± 10,9^{a}	38,2±9,0	19.6±7,9^{b}	11,8±0,8^{a}
PDP11 SONICADO	282,5±74,9^{b}	47,1±11,2^{b}	32,1±15,9^{a}	42,9±16,7	15,4±3,0^{b}	8,8±0,4^{bc}
BAL4	304,1±90,2^{b}	54,8±11,8^{a}	23,1±3,4^{b}	40,4±9,8	15,8±4,3^{b}	8,2±0,6^{c}
BAL4+ALG	373,1±76,8^{a}	54,6±12,7^{a}	37,1±11,0^{a}	45,3±12,2	26,4±12,4^{a}	1,0±0,7^{abc}
BAL4+ALG+ PDP11	325,3±93,9^{b}	38,8±6,8^{b}	26,7±4,7^{ab}	37,7±9,5	16,3±4,8^{b}	10,8±1,0^{ab}

Los valores son la media ± desviación estándar (n =30). Los valores con distinto superíndice muestran diferencias significativas entre tratamientos ($p<0,05$). Altura de las vellosidades (**AV**); diámetro de las vellosidades (**DV**); espesor de la capa serosa (**SE**); espesor de la capa muscular (**MU**); espesor de la capa submucosa (**SM**); espesor de la *lamina propria* (**LP**).

Bibliografía

Pérez-Chabela, M. D. L., Alvarez-Cisneros, Y., Soriano-Santos, J. & Pérez-Hernández, M. A. (2020). Los probióticos y sus metabolitos en la acuicultura. *Una Revisión. Hidrobiológica,* 30(1), 93-105.

Verdegem, M., Buschmann, A. H., Latt, U. W., Dalsgaard, A. J., & Lovatelli, A. (2023). La contribución de los sistemas acuícolas a la producción acuícola mundial. Revista de la Sociedad Mundial de Acuicultura, 54(2), 206-250.

Agradecimientos

El contrato de Sara Flores en la spin-off Lifebioencapsulation SL está financiado por el Programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea bajo el acuerdo de subvención No. 101036768 (proyecto NeoGiANT).

Correo del Autor

sarafloresmoreno97@gmail.com