

C. Bienestar animal I, II

Mejoras del bienestar en lubina *Dicentrarchus labrax* mediante adaptógeno y enriquecimiento ambiental

Valery Ravelo^{1*}, Silvia Torrecillas^{1,2}, Marta Carvalho¹, Luis Mozón-Atienza¹, Félix Acosta¹, Daniel Montero¹.

¹Grupo de Investigación en acuicultura (GIA) IU-ECOQUA, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias, España.

² Inst. de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries (IRTA), La Rápita, España.

Resumen

Promover el bienestar es esencial para el mantenimiento de la salud de los peces de cultivo. Entre las diferentes estrategias para mejorarlo se encuentra el enriquecimiento estructural y/o ambiental (EE), que ha demostrado mejorar indicadores comunes. Asimismo, usar adaptógenos como aditivos funcionales también ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar el bienestar. Ciertos nutraceuticos, como el cannabidiol (CBD), derivado no psicoactivo del *Cannabis sativa* ha demostrado tener propiedades neuroprotectoras y ansiolíticas. El objetivo del presente estudio es analizar el efecto potencial de un adaptógeno que contiene cannabidiol y melatonina (Alchemy CBD oil 40% - Full Spectrum - MCT), como aditivo alimentario, y la modificación de la aireación, como enriquecimiento ambiental o su combinación, en el cultivo de lubina europea (*Dicentrarchus labrax*). Se establecieron 4 tratamientos; T2 incluyendo CBD en la dieta al 0,001%; T3 modificando la aireación con cortina de burbujas como enriquecimiento estructural y T4 combinando ambos CBD y EE. Los peces fueron alimentados durante 38 días y, posteriormente, se sometieron a un desafío de estrés por confinamiento (2h, 24h, 7d). La respuesta al estrés se evaluó midiendo los niveles de cortisol plasmático, la actividad lisozima-bactericida y la expresión génica relativa de *gr2*, *pomc*, *crh* y *htr1aβ* en telencéfalo, hipotálamo e hipófisis. Tras el panel de estrés, los peces con +CBD presentaron los niveles más bajos de cortisol. Respecto a la tasa de supervivencia, el tratamiento control tuvo la tasa más baja (83,33%). Asimismo, +CBD/+EE presentaron mejor SGR(%/día) y RG (%).

Introducción

En las últimas décadas el interés por el bienestar animal ha adquirido progresivamente mayor relevancia en el sector acuícola. En estudios recientes se ha demostrado que las especies acuáticas, al igual que los vertebrados superiores, presentan capacidades cognitivas, conductuales y afectivas complejas y, además, pueden experimentar sensaciones desagradables y sufrimiento (Franks, Ewell y Jacquet., 2021). Un indicador de bienestar animal es la respuesta al estrés. El estrés compromete el buen funcionamiento del sistema inmunitario que se refleja en un aumento de la susceptibilidad a enfermedades e incrementos en la tasa de mortalidad (Barreto *et al.*, 2022). La investigación sobre el bienestar de los peces cultivados se centra en la aplicación de diferentes estrategias como el enriquecimiento ambiental (EE) cuyo objetivo es mejorar la salud y aumentar la resistencia a factores estresantes, utilizándose cortinas de burbuja como enriquecimiento estructural que aumenta la saturación del oxígeno del agua (Arechavala-Lopez *et al.*, 2022), mantiene más estables parámetros hematológicos relacionados con la respuesta al estrés y repercute positivamente en parámetros de crecimiento (Heriyati *et al.*, 2022). Desde otra perspectiva, el uso de adaptógenos como herramienta que proporciona efectos inmunomoduladores y anabólicos, es de reciente interés (Spirina *et al.*, 2021), siendo el cannabidiol (CBD) un tipo de adaptógeno derivado del *Cannabis sativa*, que carece de efecto psicoactivo (Mortuza *et al.*, 2023). Asimismo, se ha estudiado el efecto del CBD para mejorar el bienestar de especies cultivadas, analizando el estrés, la ingesta y el crecimiento (Camargo-dos-Santos *et al.*, 2022). El objetivo del presente estudio es analizar el efecto potencial de un adaptógeno que contiene cannabidiol y melatonina (Alchemy CBD oil 40% - Full Spectrum - MCT), como aditivo alimentario, y la modificación de la aireación, como enriquecimiento ambiental o su combinación, en el cultivo de lubina europea (*Dicentrarchus labrax*).

Material y métodos

Se establecieron 4 tratamientos (T1= control; T2=+CBD/-EE; T3=-CBD/+EE; T4=+CBD/+EE) donde 420 juveniles de lubina (*Dicentrarchus labrax*) con un peso medio inicial de 105,06±2,17g se distribuyeron aleatoriamente en 12 tanques y se alimentaron al 3,5% del peso corporal/día. Tras 38 días se sometieron a un panel de estrés por confinamiento. Para evaluar los distintos tratamientos se analizaron parámetros de crecimiento, el cortisol plasmático circulante como parámetro hematológico relacionado con la respuesta al estrés, la actividad lisozima y bactericida en suero como parámetros inmunes y la expresión génica relativa de *gr2*, *pomc*, *crh* y *htr1aβ* en telencéfalo, hipotálamo e hipófisis mediante Real Time PCR (RT-PCR). La experiencia se ha llevado a cabo bajo la aprobación del comité de experimentación animal de la ULPGC (OEBA_ULPGC_32/2023)

Resultados y discusión

El tratamiento control -CBD/-EE presentó niveles significativamente más altos de cortisol plasmático circulante (ng/mL) durante los diferentes puntos de muestreo. Sin embargo, las dietas +CBD presentaron niveles significativamente más bajos de cortisol (Figura 1), como se ha observado en el estudio de Camargo-dos-Santos *et al.*, (2022) en tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*).

El tratamiento +CBD/+EE indujo mejor ($p<0.05$) peso final (g), tasa de crecimiento específica (%/día) e incremento de peso (g) con respecto al resto de los tratamientos, como se ha observado en el estudio de Heriyati *et al.*, (2022) en tilapia roja (*Oreochromis sp.*) donde se modificaba la aireación por microburbujas.

Un análisis ANOVA de dos vías demostró que el enriquecimiento ambiental es la variable responsable de la mejora en los parámetros de crecimiento. Además, la supervivencia al desafío de estrés fue mejor en los tratamientos con adaptógeno o enriquecimiento ambiental comparados con el control.

Los datos se discuten en función de los resultados de expresión relativa de genes de cerebro y parámetros inmunológicos.

Palabras clave: cannabidiol, enriquecimiento ambiental, estrés por confinamiento, lubina europea (*Dicentrarchus labrax*)

Bibliografía

Arechavala-Lopez *et al.*, 2022. DOI: [10.1111/raq.12620](https://doi.org/10.1111/raq.12620)

Barreto *et al.*, 2022. DOI: [10.1111/raq.12601](https://doi.org/10.1111/raq.12601)

Camargo-dos-Santos *et al.*, 2022. DOI: [10.1038/s41598-022-21759-3](https://doi.org/10.1038/s41598-022-21759-3)

Franks *et al.*, 2021. DOI: [10.1126/sciadv.abg0677](https://doi.org/10.1126/sciadv.abg0677)

Heriyati *et al.*, 2022. DOI: [10.48048/tis.2022.6251](https://doi.org/10.48048/tis.2022.6251)

Mortuza *et al.*, 2023. DOI: [10.1371/journal.pone.0290835](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290835)

Spirina *et al.*, 2021. DOI: [10.1051/bioconf/20213700176](https://doi.org/10.1051/bioconf/20213700176)

Correo del autor: valery.ravelo101@alu.ulpgc.es

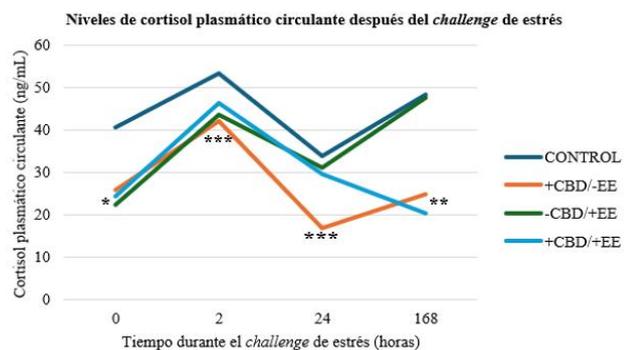


Figura 1. Niveles de cortisol plasmático circulante expresado en ng/mL de juveniles de lubina europea (*Dicentrarchus labrax*) a t=0h, t=2h t=24h y t=168h después del desafío de estrés. Símbolos diferentes denotan diferencias significativas ($p<0.05$)