

C. Bienestar animal I, II

EFFECTO DE LA INTENSIDAD LUMINICA EN EL BIENESTAR DE DORADA

Carolina Johnstone¹, Teresa Pérez-Sánchez¹, José María García-Beltrán^{2,3}, Fernando Méndez-Vivancos², Marta Arizcun², Montse Pérez⁴ and Elena Chaves-Pozo²

¹Centro Oceanográfico de Málaga (COMA-IEO), CSIC. ²Centro Oceanográfico de Murcia (COMU-IEO), CSIC. ³Universidad de Murcia, Murcia. ⁴Centro Oceanográfico de Vigo (COV-IEO), CSIC.

Resumen

La producción de pescado de acuicultura se ha incrementado en las últimas décadas siendo la dorada una de las principales especies mediterráneas cultivadas en España. El adecuado estado de bienestar animal en acuicultura mejora el producto para el consumidor, y se evalúa a través de indicadores de bienestar. Se conoce poco sobre los aspectos biológicos del bienestar en peces y sobre las respuestas biológicas asociadas, así como su regulación. Con el fin de determinar potenciales indicadores fisiológicos de bienestar en dorada se analizó la expresión de genes relacionados con estrés e inmunidad en juveniles cultivados bajo diferentes condiciones de intensidad lumínica. Los resultados obtenidos corroboran la alta tolerancia de la dorada a diferentes condiciones de intensidad lumínica, así como su papel modulador de las respuestas fisiológicas de estrés e inmunidad.

Introducción.

En el cultivo de peces el bienestar animal requiere un buen estado de salud en equilibrio con una producción eficiente en cuanto a cantidad y calidad del pescado. La luz es uno de los parámetros ambientales más importantes que pueden condicionar la salud de los peces, en donde tanto su intensidad, su duración diaria como las longitudes de onda que la componen afectan de formas diferentes a funciones fisiológicas fundamentales como la respuesta antioxidante y la inmunidad (Ruchin, 2021). El bienestar de las especies cultivadas se evalúa a través de indicadores de bienestar animal o parámetros biológicos específicos de cada especie, fase de vida y sistema de cultivo (Segner et al., 2019). Con el objetivo de identificar potenciales indicadores de bienestar en dorada se analizó la expresión de genes relacionados con estrés e inmunidad en doradas cultivadas bajo diferentes condiciones de intensidad lumínica.

Material y métodos

Juveniles de dorada (~ 480 g) alimentados *ad libitum* (Skretting) fueron cultivados en tres tanques con diferentes condiciones de iluminación (50, 500 y 1000 lux), considerando un tiempo 0 control cultivado con una intensidad lumínica de 20 lux. El manejo se realizó siguiendo las directrices europeas y nacionales sobre bioética y manejo animal, con la autorización de la autoridad competente (A13211203). La respuesta fisiológica al estrés se analizó en función de los niveles de cortisol mediante ELISA con un kit comercial (Invitrogen). Mediante el análisis de la expresión génica se estudió el estrés y el efecto sobre la oxidación tisular y el sistema inmune siguiendo un protocolo modificado anteriormente descrito (Chaves-Pozo et al., 2008). Se tomaron muestras de hígado y riñón cefálico a diferentes tiempos (7, 30 y 60 días) tras sacrificar tres peces por tanque (9 individuos por condición). El diseño experimental se ilustra en la **Figura 1**. La expresión diferencial de los genes de interés (EDG) se calculó a partir de los valores de ciclo Cq en relación al gen actina b. La normalidad, homocedasticidad y varianza de los datos se exploró con STATISTICA ($P \leq 0.05$).

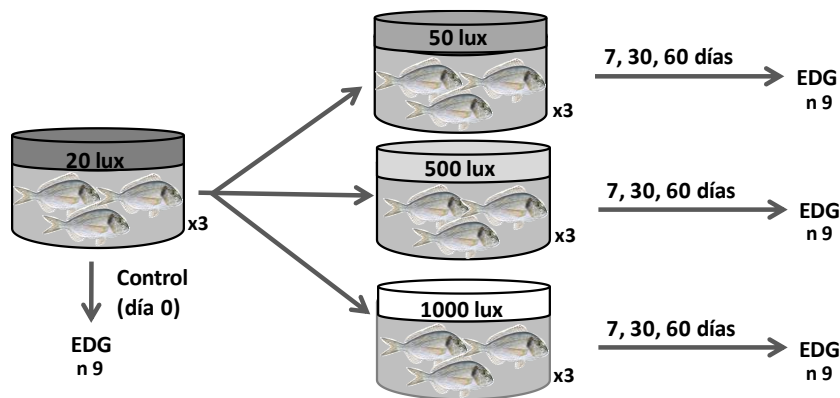


Figura 1. Diseño experimental.

Resultados y discusión

Los niveles de cortisol aumentaron a 30 días en ejemplares cultivados a 50 Lux y disminuyeron ligeramente en ejemplares cultivados a 1000 Lux, de forma similar a lo que ocurre en besugo (Tian et al., 2015). La expresión del gen HSP70 marcador de estrés en peces (Sarkar y Roy, 2017), se incrementó en todos los tratamientos por encima de los niveles del control a todos los tiempos, siendo significativo a 30 días. Estos datos indican situaciones estresantes para la dorada a estas condiciones lumínicas. De hecho y de forma general, se observó una disminución general de la expresión de genes relacionados con el estrés oxidativo o celular en hígado, en contraste con un incremento en la expresión de genes relacionados con inmunidad en riñón cefálico. Cabe destacar que las intensidades mayores presentaron mayor variación respecto al control a tiempos cortos, mientras que las intensidades menores lo hicieron a tiempos largos. Nuestros datos sugieren una relación entre la intensidad lumínica y la respuesta inmune tiempo dependiente y corroboran el papel de la intensidad lumínica como modulador de las respuestas fisiológicas de estrés e inmunidad.

Palabras Clave:

Autofagia, Bienestar animal, Dorada, Estrés, Inmunidad, Intensidad lumínica.

Bibliografía

- Segner, H., S. Reiser, N. Ruane, R. Rösch, D. Steinhagen y T Vehanen. 2019. Welfare of fishes in aquaculture. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular* No. 1189. Budapest, FAO.
- Chaves-Pozo, E., S. Liarte, L. Fernández-Alacid, E. Abellán, J. Meseguer, V. Mulero y A. García-Ayala. 2008. Pattern of expression of immune-relevant genes in the gonad of a teleost, the gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). *Molecular Immunology*. 45(10): 2998–3011.
- Sarkar, S., y S. Roy. 2017. A mini review on heat shock proteins (HSPs): special emphasis on heat shock protein70 (HSP70). *Brojendra Nath Seal Journal of Science*. 9(1): 130-9
- Tian, H.Y., D.D. Zhang, C. Xu, F. Wang y W.B. Liu. 2015. Effects of light intensity on growth, immune responses, antioxidant capability and disease resistance of juvenile blunt snout bream *Megalobrama amblycephala*. *Fish and Shellfish Immunology*. 47(2): 674–680.
- Ruchin, A. B. 2021. Effect of illumination on fish and amphibian: development, growth, physiological and biochemical processes. *Reviews in Aquaculture*. 13(1): 567-600.

Agradecimientos

Estudio cofinanciado por el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP) y el IEO-CSIC (proyecto OWI-TWO), por la Unión Europea (Next Generation EU/PRTR) el MCIN/AEI 10.13039/501100011033 y la Fundación Séneca mediante el programa ThinInAzul. T. Pérez-Sánchez ha sido contratada a través del Programa Operativo de Empleo Juvenil y de la Iniciativa de Empleo Juvenil de la Junta de Andalucía. J.M. García-Beltrán ha sido contratado por la Universidad de Murcia con una ayuda Margarita Salas del Ministerio de Universidades.

Correo del Autor: carolina.johnstone@ieo.csic.es