

Diversificación de Especies.

EVALUACIÓN DEL EFECTO COMBINADO DE DIFERENTES CONDICIONES DE CULTIVO (DENSIDAD Y FOTOPERIODO) SOBRE EL BIENESTAR DE EJEMPLARES DE *SERIOLA DUMERILI*

M. Barreto¹, S. Jerez¹, B. C. Felipe¹, M. J. Lago¹, A. Galindo^{1,2}, M. V. Martín¹

¹Centro Oceanográfico de Canarias, Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC). ²Dpto. de Biología Animal, Edafología y Geología, Universidad de La Laguna.

Resumen

Seriola dumerili es una especie de rápido crecimiento en condiciones de cultivo con un gran potencial para la diversificación de la acuicultura marina. Este interés plantea nuevos retos para su cultivo, como diseñar procedimientos y condiciones idóneas con el fin de determinar los parámetros operacionales de bienestar animal adecuados, lo que permitirá generar al mismo tiempo protocolos de manejo que garanticen estas condiciones. Dentro de estos parámetros, factores de estabulación como la densidad o el fotoperiodo pueden ser determinantes en el bienestar de los ejemplares cultivados. Es por ello que el objetivo general de este estudio fue determinar el efecto combinado de diferentes condiciones de cultivo (densidad de cultivo y fotoperiodo) sobre distintos indicadores bioquímicos de estrés (daño oxidativo y respuesta antioxidante) en ejemplares de *S. dumerili*. Los resultados mostraron que un fotoperiodo largo dio lugar a incrementos en los niveles de peroxidación lipídica y alteraciones en la respuesta antioxidante, mientras que variaciones en las densidades de estabulación no conllevaron alteraciones significativas de estos parámetros.

Introducción

La seriola o medregal (*Seriola dumerili*, Risso 1810) constituye un importante candidato para potenciar la acuicultura marina dada su excelente calidad de carne, elevado precio de mercado y rápido crecimiento. Sin embargo, aún se dispone de escasa información sobre los factores inductores de estrés en esta especie. Los efectos de las diferentes condiciones de cultivo como densidad de estabulación y fotoperiodo, causas comunes de estrés en los ejemplares en cultivo, han sido escasamente estudiados en esta especie. Cada especie tiene un rango de densidad de estabulación óptimo, así se ha visto que tanto altas como bajas densidades de estabulación afectan negativamente a las respuestas fisiológicas de los peces (Roy *et al.*, 2021). Por otro lado, el fotoperiodo puede condicionar la capacidad de visualización del alimento, el uso de la energía derivada de la alimentación e incluso el comportamiento social de los peces en cultivo, lo cual influye tanto en el crecimiento como en la supervivencia (Al-Emran *et al.*, 2024). Por tanto, en este estudio evaluamos el efecto combinado de densidad y fotoperiodo sobre indicadores bioquímicos de estrés (daño oxidativo y respuestas antioxidantes) en ejemplares de *S. dumerili* con el fin de determinar las mejores condiciones de cultivo y definir factores inductores de estrés.

Material y Métodos

El estudio se realizó en las instalaciones del Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC) en Canarias. Para ello, 42 ejemplares adultos de *S. dumerili* fueron distribuidos en 4 grupos homogéneos, por triplicado y mantenidos a dos densidades de estabulación diferentes (2,5 y 5,0 kg/m³) y dos fotoperiodos distintos (fotoperiodo natural, 12L:12D, y fotoperiodo largo, 16L:8D), con renovación y aireación constantes. En cada muestreo (0, 10, 20 y 30 días) todos los peces de cada tanque fueron pesados y medidos y se tomaron muestras de mucus y sangre. En el muestreo inicial y final se sacrificaron ejemplares para la toma de muestras de hígado, músculo, cerebro y branquias. Los tejidos fueron homogeneizados con tampón TRIS con un inhibidor de proteasas. Se determinó la peroxidación lipídica a través de la medida de las sustancias reactivas del ácido tiobarbitúrico (TBARS) y la actividad de las enzimas antioxidantes: catalasa (CAT), superóxido dismutasa (SOD) y glutatión S-transferasa (GST).

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos mostraron un efecto significativo del fotoperiodo en las actividades de enzimas antioxidantes y peroxidación lipídica (Fig.1). Específicamente, los ejemplares sometidos a fotoperiodo

largo presentaron una disminución de las actividades CAT y GST en hígado, pero un aumento de las mismas en branquias. Estudios previos han mostrado que las manipulaciones fotoperiódicas alteran las actividades enzimáticas relacionadas con el estrés en especies de peces de cultivo (Al-Emran *et al.*, 2024). Específicamente, la capacidad antioxidante total hepática, la SOD, la glutatión peroxidasa y el contenido de metabolitos de glutatión se vieron afectados por la manipulación fotoperiódica en la carpa (Wei *et al.*, 2019). Este efecto del fotoperiodo largo, también se vio reflejado en el incremento en la peroxidación lipídica, especialmente en hígado y cerebro con valores significativamente superiores a los obtenidos con fotoperiodo natural. Sin embargo, una mayor densidad de estabulación (5,0 kg/m³) no dio lugar a efectos significativos sobre los parámetros de estrés oxidativo cuantificados en este estudio. Estudios previos en *S. dumerili* tampoco detectaron efectos nocivos sobre el estrés a densidad de 4,2 kg/m³, aconsejando densidades de población inferiores a 8 kg/m³ (Fernández-Montero *et al.* 2020). En conclusión, bajo las condiciones del presente estudio, un fotoperiodo largo puede alterar el sistema de defensa antioxidante y provocar estrés oxidativo, afectando al bienestar en *S. dumerili*.

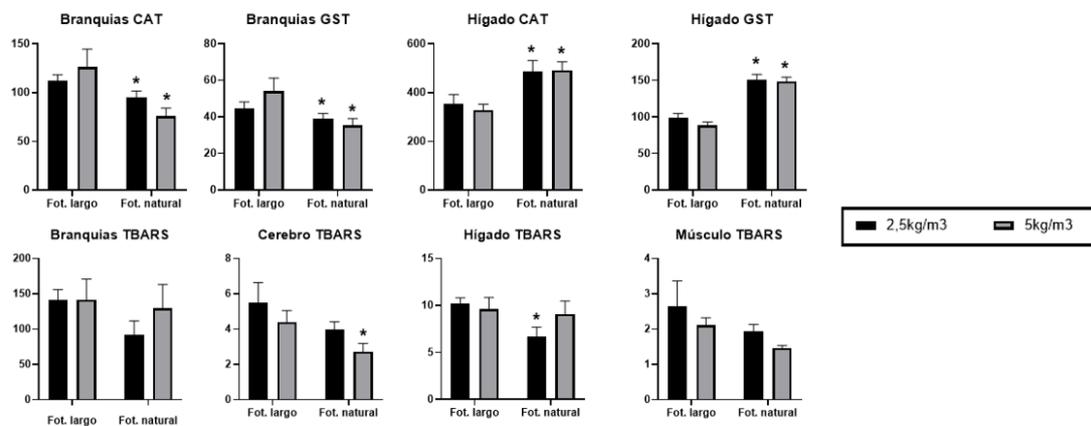


Figura 1. Actividad de enzimas antioxidantes (U mg proteína⁻¹) y TBARS (nmol MAD proteína⁻¹) en branquias, cerebro, hígado y músculo de *S. dumerili*. *Diferencias entre fotoperiodos para cada densidad ($P \leq 0,05$).

Palabras clave

Seriola dumerili, fotoperiodo, densidad, estrés oxidativo

Bibliografía

Al-Emran, M., Zahangir, M. M., Badruzzaman, M. y Shahjahan, M. 2024. Influences of photoperiod on growth and reproduction of farmed fishes-prospects in aquaculture. *Aquaculture Reports*. 35: 101978.

Fernández-Montero, A., Torrecillas, S., Tort, L., Ginés, R., Acosta, F., Izquierdo, M. S. y Montero, D. 2020. Stress response and skin mucus production of greater amberjack (*Seriola dumerili*) under different rearing conditions. *Aquaculture*. 520: 735005.

Roy, J., F. Terrier, M. Marchand, A. Herman, C. Heraud, A. Surget, A. Lanuque, F. Sandres y L. Marandel. 2021. Effects of low stocking densities on zootechnical parameters and physiological responses of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) Juveniles. *Biology*. 10(10): 1040

Wei, H., Cai, W. J., Liu, H. K., Han, D., Zhu, X. M., Yang, Y. X. y Xie, S. Q. 2019. Effects of photoperiod on growth, lipid metabolism and oxidative stress of gibel carp (*Carassius auratus*). *J Photochem Photobiol B*. 198: 111552.

Agradecimientos

Este estudio ha recibido financiación del proyecto "Identifications of OWIs (Operational welfare indicators) in two aquaculture spp (OWI-TWO)" FEMP NTS-ES-161088 v.1, 17-12-2021. Programa Catalina Ruiz, Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo y Fondo Social Europeo (contrato postdoctoral A. Galindo).

Correo del Autor

michelle.barreto@ieo.csic.es