

Desarrollo de las técnicas de producción de larvas de bocinegro (*Pagrus pagrus*) en Canarias

T. Benítez-Santana¹, R. Masuda², A. Valencia¹, C. Hernández-Cruz¹, H. Fernández-Palacios¹ y MS. Izquierdo¹

¹ Grupo de Investigación en Acuicultura (GIA) C.P. 56. 35200 Telde, Islas Canarias. España.

E-mail: tibiabin@iccm.rcanaria.es

² Fisheries Research Station, Kyoto University, Maizuru, Kyoto 625-0086. Japan.

Abstract

The incorporation of new marine species in aquaculture is essential to development of this activity. The recent advances on the establishment of techniques to produce red porgy (*Pagrus pagrus*), allow to consider it as a strong potential to aquaculture, being predictable its implement in the Canary Archipel. Nevertheless, so far it is not possible to produce it commercially, due to difficulties in assuring a continual supply of larvae and fry. Knowing this, it is crucial to continue studying the production techniques of larvae and the feeding system during this period. For this, the aim of the work is to optimize production techniques of larvae and fry of the red porgy according to the environmental conditions of the Canary Archipel.

Justificación

El estudio del comportamiento de las larvas a lo largo de su desarrollo permitiría establecer los momentos de aparición de determinadas pautas típicas en animales sanos. Posibles desviaciones en el tipo de comportamiento o retrasos en la aparición de esas pautas, constituirían indicadores del estado de desarrollo, madurez y salud del animal. Así, estos estudios se revelan como excelentes indicadores del estado de bienestar de las larvas, y por lo tanto, del éxito del cultivo larvario. La llave del desarrollo del comportamiento de escuelas (formación de cardúmenes) implica en mayor medida al sistema nervioso central que a los órganos sensoriales y de natación (Masuda y Tsukamoto, 1998). El DHA en la dieta influye en el desarrollo del comportamiento de escuelas y cerebro en larvas de seriola (*Seriola quinqueradiata*) (Ishizaki, 2001). Determinados autores, trabajando con larvas de dorada, como con otras especies de peces marinos, han demostrado que al aumentar el porcentaje de n-3 HUFA tanto en alimento vivo como en microdietas, se obtienen larvas con un mejor crecimiento y una supervivencia más alta (Salhi, 1997; Sargent *et al.*, 1999). También se ha descrito que cuando se suministran rotíferos o microdietas deficientes en n-3 HUFA se produce además una mayor sensibilidad al estrés para algunas especies marinas (Izquierdo, 1996). La composición de ácidos grasos de los tejidos como ojo y cerebro se muestra como un claro reflejo de la dieta de la larva, así, Navarro *et al.* (1993) señalan que la cantidad de DHA en los ácidos grasos de la fosfatidiletanolamida de los ojos es particularmente susceptible a la deficiencia de los mismos en la dieta. La importancia de altos niveles de DHA para el correcto desarrollo neural en larvas ha sido demostrada. Este trabajo tiene como objetivo principal establecer el momento de aparición de ciertas respuestas del comportamiento a lo largo de los primeros días de vida del bocinegro, determinar el efecto de la alimentación con diferentes tipos de fuentes lipídicas y distintos niveles de DHA sobre dichas pautas y construir un criterio de calidad de la dieta a partir de las pautas de comportamiento establecidas. El comportamiento obtenido se compara con el de la dorada, que es una de las especies más estudiadas debido a la importancia en la acuicultura mediterránea de los últimos años.

Material y Métodos

Las larvas de bocinegro y dorada fueron alimentadas con rotíferos enriquecidos con aceite de pescado (FO), aceite de soja (SBO), aceite de lino (LSO) y aceite de colza (RSO). La velocidad de natación en larvas de bocinegro fue medida los días 9, 10, 12 y 13 de vida, y en dorada los días 6, 10, 16 y 19. Se utilizó un vaso precipitado de 500 ml con agua de mar cubierto por una funda negra. Las larvas fueron grabadas con una cámara de video digital Sony DCR-TRV27. Después de 90 s de grabación, se suministraba un estímulo (sonoro o visual) (Masuda *et al.*, 2002). Se utilizaron 5 larvas de cada

replicado. Se realizó un análisis de imagen para calcular la velocidad de crucero y la velocidad de huida.

Resultados y Discusión

En las muestras de larvas de dorada se detectó un incremento de n-3 HUFA, especialmente de DHA, en larvas alimentadas con FO. Los resultados de este estudio indican en la composición de ácidos grasos en las muestras del sistema neural y visual, una retención de n-3 HUFA, particularmente DHA, incluso en larvas alimentadas con dietas bajas en este ácido graso insaturado. Este hecho revela la importancia que tiene este ácido graso para el desarrollo del cerebro y ojo. En ambas muestras, variaciones en los niveles de n-3 HUFA fueron observadas en relación con la cantidad de ácidos grasos monoinsaturados. Respecto al comportamiento, en larvas alimentadas con aceites vegetales la velocidad de crucero aparece antes en el estímulo sonoro que en el estímulo visual. En este estímulo, en larvas alimentadas con rotíferos ricos en FO se observa un cambio de la velocidad de crucero en el día 16 debido a un mejor desarrollo del cerebro y de la línea lateral. Sin embargo, la velocidad de crucero obtenida en el estímulo visual en el día 16 es diferente, a partir de que la larva ve lo que hay a su alrededor. El incremento que se produce en la velocidad es debido al desarrollo de los conos y bastones Roo (1999). La velocidad de huida conseguida por las larvas de dorada de 19 días, alimentadas con rotíferos enriquecidos con LSO para el estímulo visual, fue significativamente mayor que en las larvas alimentadas con las otras fuentes vegetales, sugiriendo una mayor reacción bajo condiciones estresantes (Montero *et al.*, 2003). La disminución de ácidos grasos en la dieta, por el enriquecimiento con aceites vegetales, retrasa la reacción de las larvas en el estímulo visual, lo cual sugiere un retardo en el desarrollo funcional del cerebro y de la visión, y podría estar de acuerdo con el menor contenido de DHA encontrado en cerebro y ojo de estas larvas. El comportamiento obtenido en bocinegro concuerda con el de dorada, por lo que el presente estudio demuestra que la falta de DHA en rotíferos enriquecidos con aceites vegetales da lugar a un desarrollo lento en cerebro y ojo y en las diferentes respuestas de comportamiento de natación. Este hecho puede presentar consecuencias tróficas, afectando a la captura de las presas.

Bibliografía

- Ishizaki, Y., Masuda, R., Uematsu, K., Shimizu, K., Arimoto, M. y Takeuchi, T. 2001. The effect of dietary docosahecaenoic acid on schooling behaviour and brain development in larval yellowtail. *Journal of Fish Biology*. 58, 1691-1703.
- Izquierdo, M.S. 1996. Essential fatty acid requirements of cultured marine fish larvae. *Aquaculture Nutrition*. 2, 183-191.
- Montero, D., Kalinowski, T., Obach, Robaina, L., Tort, L., Caballero, M.J., e Izquierdo, M.S. 2003. Vegetable lipid sources for gilthead seabream (*Sparus aurata*): effects on fish health. *Aquaculture* 225: 353 – 370.
- Masuda, R. y Tsukamoto, K. 1998. The ontogeny of schooling behaviour in the striped jack. *J. Fish. Biol.* 52: 485-493.
- Masuda, R., Shoji, J., Aoyama, M. y Tanaka, M. 2002. Chub mackerel larvae fed fish larvae can swim faster than those fed rotifers and *Artemia* nauplii. *Fisheries Science*. 68, 320-324.
- Navarro, J.C., Batty, R.S., Bell, M.V., Sargent, J.R. 1993. Effects of dietary fatty acids on the fatty acid composition of neural and visual tissues of fish larvae. En: *World Aquaculture '93 Int. Conf.* Torremolinos. España.
- Roo, F. 1999. Efecto combinado de la alimentación con la calidad e intensidad de la luz sobre el crecimiento y desarrollo del sistema visual de las larvas de dorada (*Sparus aurata*) en condiciones de cultivo intensivo. Tesis de Master. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España.
- Salhi, M. 1997. Estudio de los requerimientos lipídicos de larvas de dorada (*Sparus aurata*) alimentadas con microdietas. Tesis doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España.
- Sargent, J., McEvoy, L., Estevez, A., Bell, G., Bell, M., Henderson, J., Tocher, D. 1999. Lipid nutrition of marine fish during early development. Current status and future directions. *Aquaculture*. 179, 217-229.