

Engorde de juveniles de besugo *Pagellus bogaraveo* (Brünnich, 1768) cultivados en tanques y jaulas

M. Olmedo¹, F. Linares² y J. B. Peleteiro¹

¹ Centro Oceanográfico de Vigo. Instituto Español de Oceanografía. Cabo Estay-Canido. Apdo. 1552. E-36280 Vigo (Pontevedra), España. Correo electrónico: mercedes.olmedo@vi.ieo.es

² Centro de Investigaciones Mariñas. Xunta de Galicia. Pedras de Corón, s/n. Apdo. 13. E-36620 Vilanova de Arousa (Pontevedra), España

Recibido en julio de 2001. Aceptado en febrero de 2002.

RESUMEN

Se muestran los resultados obtenidos en el engorde de besugo *Pagellus bogaraveo* (Brünnich, 1768) mantenidos en jaulas flotantes en el mar y en tanques emplazados en tierra y con el que se consiguieron incrementos de entre 30 y 200 g en el peso de los ejemplares. La experiencia, que tuvo una duración de 12 meses, se realizó con dos lotes de peces nacidos en cautividad y con un peso medio inicial de $33,94 \pm 6,56$ g. Se calcularon las tasas de crecimiento diario, que fueron del 0,36 % en los tanques y del 0,46 % en las jaulas, y se determinaron las curvas de crecimiento de los peces para los dos sistemas de cultivo, obteniéndose las ecuaciones $y = 33 e^{0,1733x}$ ($R^2 = 0,9887$) para las jaulas e $y = 34,65 e^{0,13x}$ ($R^2 = 0,9927$) para los tanques. La comparación de las pendientes de las curvas de crecimiento (test *t*) muestra que el crecimiento es significativamente mayor en las jaulas flotantes que en los tanques situados en tierra.

Palabras clave: Espáridos, *Pagellus bogaraveo*, besugo, crecimiento, jaulas, tanques.

ABSTRACT

Ongrowing of juvenile blackspot seabream Pagellus bogaraveo (Brünnich, 1768), in tanks and cages

We present results obtained from ongrowing blackspot seabream *Pagellus bogaraveo* (Brünnich, 1768), in cages and tanks. This experiment, conducted over the course of 12 months, used two batches of fish born in captivity, with individuals ranging from 30 to 200 g, whose average initial weight was 33.94 ± 6.56 g. Daily growth rates were calculated, resulting in 0.36 % in tanks and 0.46 % in cages. Fish growth curves were drawn up for both culture systems, achieving the following equations: $y = 33 e^{0,1733x}$ ($R^2 = 0,9887$) in cages and $y = 34,65 e^{0,13x}$ ($R^2 = 0,9927$) in tanks. The comparison of the slopes of these growth curves (t-test) showed that growth is considerably greater in cages than in tanks on land.

Keywords: Sparids, *Pagellus bogaraveo*, blackspot seabream, growth, cages, tanks.

INTRODUCCIÓN

Los primeros trabajos sobre engorde de besugo *Pagellus bogaraveo* (Brünnich, 1768) a partir de ejemplares del medio natural, presentaban a esta especie como una opción apropiada para el cultivo a escala comercial (Chereguini, Fernández Pato y Martínez

Tapia, 1990; Peleteiro *et al.*, 1994). Posteriormente, otros trabajos en la fase de preengorde y engorde con ejemplares nacidos en cautividad (Olmedo *et al.*, 1997; Olmedo *et al.*, 2000) han confirmado la idoneidad de esta especie para el cultivo.

Por otro lado, es conocida la buena adaptación de los espáridos, especialmente de la dorada *Sparus*

auratus L., 1758, al cultivo en jaulas. Además, las experiencias realizadas de crecimiento comparativo en tanques y jaulas (Linares *et al.*, 2001) muestran cómo el crecimiento de ejemplares de besugo de entre 100 y 500 g es mayor en jaulas. En este trabajo se pretende una experiencia similar, pero partiendo de peces más pequeños, con el fin de conocer el tamaño óptimo de los ejemplares para su transferencia a las jaulas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares utilizados para la experiencia, nacidos en cautividad, proceden de dos grupos de reproductores capturados en el medio natural, uno por el Centro Oceanográfico de Vigo del Instituto Español de Oceanografía y, otro, por el Centro de Investigaciones Mariñas de la Consellería de Pesca. Ambos grupos fueron estabulados provisionalmente en las instalaciones de la Empresa Luso-Hispana de Acuicultura, en Valdoviño (A Coruña), donde nacieron las larvas. El cultivo larvario y el preengorde de estos ejemplares se realizó en las instalaciones del Centro Oceanográfico de Vigo.

El experimento se realizó por duplicado, en dos jaulas de base rectangular de 2,5 m × 1,5 m y 6 m de altura, con 250 ejemplares en cada una, instaladas en el polígono B de Bueu (Pontevedra), dependiente de la Xunta de Galicia, y en dos tanques de 2,5 m de diámetro y 1 m de alto, con 90 ejemplares en cada uno, emplazados en el Centro Experimental de Acuicultura de Couso, de la Consellería de Pesca.

Se estableció una densidad inicial de 0,4 kg/m³, tanto en las jaulas como en los tanques y, como ali-

mento, se utilizó pienso seco Europa-16® (2-3 mm), suministrado por la empresa Trouw, con tasa de alimentación del 3%. Se realizaron muestreos mensuales de peso (g) y talla (longitud hasta el pedúnculo caudal) (cm), tanto de los ejemplares de las jaulas como de los tanques. Los peces presentaban un peso medio inicial de 33,94 ± 6,56 g y una talla media inicial de 10,62 ± 0,59 cm.

Se calcularon las ecuaciones de crecimiento correspondientes a los diferentes sistemas de cultivo y la tasa de crecimiento diario para los dos grupos

$$G = 100 \ln (P/P_i)/t$$

donde P es el peso en cualquier momento de la experiencia, P_i es el peso inicial y t el tiempo en días transcurrido entre las dos mediciones y se realizó un análisis estadístico de comparación de pendientes de las curvas de crecimiento mediante el test t de Student (p < 0,05). También se obtuvieron las tasas medias de crecimiento diario mensuales y al final del estudio mediante la fórmula

$$G = 100 \ln (P_f/P_i)/t$$

donde P_f es el peso final.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los pesos medios obtenidos tras 12 meses de engorde fueron de 157,39 ± 29,92 y 215,75 ± 24,97 g en tanques y en jaulas, respectivamente. El crecimiento en peso durante este periodo se ajustó a una regresión exponencial (figura 1).

Las tallas medias obtenidas al final de la experiencia fueron de 16,60 ± 1,48 cm en los tanques y

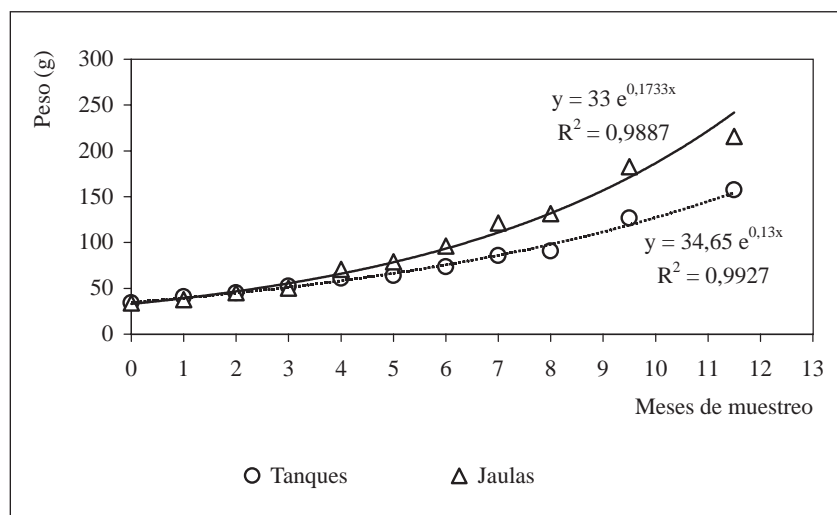
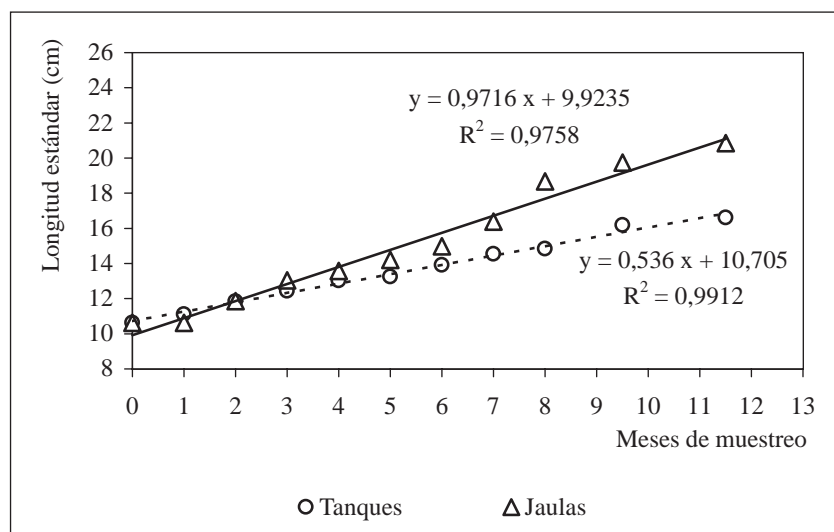


Figura 1. Crecimiento en peso de los ejemplares de *Pagellus bogaraveo* durante el periodo de la experiencia.

Figura 2. Crecimiento en talla de los ejemplares de *P. bogaraveo* durante el periodo de la experiencia.



20,85 ± 0,99 cm en las jaulas. El crecimiento en talla durante los 12 meses se ajustó a una regresión lineal (figura 2).

Se compararon las pendientes de las curvas de crecimiento de ambos sistemas de cultivo, y el análisis mostró un crecimiento significativamente mayor ($p < 0,05$) de los peces cultivados en jaulas. Estos resultados de crecimiento corroboran los obtenidos para esta misma especie con ejemplares de entre 100 y 500 g (Linares *et al.*, 2000).

Las tasas medias mensuales de crecimiento diario obtenidas varían entre 0,26 y 1,19% en jaulas y entre 0,13 y 0,65% en tanques; las correspondientes a todo el periodo estudiado fueron 0,36% en tanques y 0,46% en jaulas (tabla I). Las tasas de crecimiento obtenidas en besugo en esta fase de engorde (30-200 g) son superiores a las obtenidas para esta misma especie con ejemplares de entre 100 y 500 g (Linares *et al.*, 2000). En otros espáridos, y en el mismo periodo de crecimiento, se han obtenido valores ligeramente superiores (Bermúdez *et al.*, 1989): 0,57% y 0,53% en dorada y en sargo picudo *Puntazzo puntazzo* (Cetti, 1777), respectivamente, con ejemplares de entre 26 y 170 g, aunque estos datos fueron obtenidos a partir de ejemplares del medio natural.

CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo, junto con los obtenidos anteriormente con ejemplares de mayor tamaño, indican que durante todo el periodo de engorde de *P. bogaraveo* se obtienen mejores resultados en jaulas flotantes en el mar que en tanques empla-

Tabla I. Tasas de crecimiento diario (%) de los ejemplares de *Pagellus bogaraveo* con los dos sistemas de cultivo.

Mes	Tanques	Jaulas
1	-	-
2	0,65	0,37
3	0,28	0,52
4	0,44	0,31
5	0,53	1,19
6	0,13	0,31
7	0,38	0,55
8	0,45	0,66
9	0,24	0,34
10	0,55	0,55
12	0,35	0,26

zados en tierra. Es necesario, sin embargo, continuar las investigaciones para optimizar el crecimiento en esta especie, que, presumiblemente, va a ir estrechamente ligado a la consecución de un pienso específico para ella.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto "Estudio del cultivo del besugo (*Pagellus bogaraveo*, B.). Reproducción en el medio natural y en cautividad. Engorde en tanques y jaulas flotantes", financiado por la Junta Asesora de Cultivos Marinos (Jacumar).

BIBLIOGRAFÍA

Bermúdez, L., B. García García, O. Gómez, M. J. Rosique y F. Faraco. 1989. First results of the ongrowing in cages of *Sparus aurata*, *Puntazzo puntazzo* and *Lithognathus mormyrus*

- in the Mar Menor (Murcia, SE Spain). *EAS (Special Publication)* 10: 27-29
- Chereguini, O, C. A. Fernández Pato y C. Martínez Tapia. 1990. Growth of wild black-spot sea bream (*Pagellus bogaraveo* B.) from Cantabrian sea under laboratory conditions. Some interesting parameters. *ICES C.M.* 1990/F32: 5 pp. + 3 figuras.
- Linares, F., M. Olmedo, A. Ortega y J. B. Peleteiro. 2001. Experiencias de engorde de besugo, (*Pagellus bogaraveo* B.) en jaulas y tanques de cultivo. *Monografías del Instituto Canario de Ciencias Marinas* 4: 206-210.
- Olmedo, M., F. Linares, N. Ruiz, B. Álvarez-Blázquez, J. B. Peleteiro, A. Ortega y J. L. Rodríguez. 1997. Preengorde de alevines de besugo (*Pagellus bogaraveo* B.) nacidos en cautividad. En: *Actas del VI Congreso Nacional Acuicultura* (9-11 de julio, 1997. Cartagena, Murcia, España). J. de Costa *et al.* (eds.): 879-885. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Olmedo, M., J. B. Peleteiro, F. Linares, B. Álvarez-Blázquez, C. Gómez y A. Ortega. 2000. Experience with ongrowing juvenile blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo* B.) born in captivity, in tanks at different temperatures. En: *Recent advances in Mediterranean aquaculture finfish diversification. Cahiers Options Méditerranéennes* 47: 153-157.
- Peleteiro, J. B., M. Olmedo, R. M. Cal y C. Gómez. 1994. Growth under laboratory conditions of wild juvenile black-spot sea bream (*Pagellus bogaraveo* B.). *Aquaculture Europe* 18 (4): 6-10.