

## Evaluación del crecimiento de ostras en el estuario del Sado (Portugal) y su relación con las condiciones ambientales

Galhanas, D. (1), Vieira, C. (1), Pereira, A. (1), Mata, A.M.T. (1,2), Salgado, R.(1,3) (1) ESTS-IPS-CINEA, Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal (2) iBB – IST, Universidade de Lisboa, Portugal (3) LAQV, REQUIMTE, Univ. NOVA de Lisboa, Portugal

### Abstract

In this study the growth rate of the *Crassostrea gigas* oyster in the Sado estuary (Portugal) was determined in two consecutive years in order to assess the environmental conditions of this area for oyster aquaculture. The characteristics of the water were also analysed. A higher growth rate was achieved in 2018 (0.46 g / day) which may be related to a slightly higher water temperature in this period. The average oyster growth rate was 0.42 g/day, much higher than found in other studies for the same species, for instance in France. It was concluded that this area has exceptional conditions for oyster aquaculture.

### Resumen

En este estudio se determinó la tasa de crecimiento de la ostra *Crassostrea gigas* en el estuario del Sado (Portugal) en dos años consecutivos con vistas a la evaluación de las condiciones de este estuario para la acuicultura de ostras. Se analizaron también las características del agua. Se obtuvo una tasa de crecimiento superior en el año 2018 (0,46 g/día) que puede estar relacionada con una temperatura del agua ligeramente superior en este período. La tasa media de crecimiento obtenida fue de 0,42 g/día, valor muy por encima de lo encontrado en otros estudios para la misma especie, por ejemplo, en Francia. Se concluye que esta área tiene condiciones excepcionales para la acuicultura de ostras.

### Justificación

Se pretende con este estudio confirmar las buenas condiciones climáticas y ambientales del estuario del Sado para la producción de ostras, determinando su tasa de crecimiento y comparándola con la de otros países. La ostra *Crassostrea gigas* triploide fue la elegida pues es actualmente la especie más estudiada y cultivada en Europa permitiendo comparaciones directas.

### Material y métodos

La experiencia se llevó en los siguientes dos años, 2017 y 2018, durante el mismo período, de junio a diciembre, con *Crassostrea gigas* triploide. En el año 2017, se prepararon dos bolsas de malla fina, una con 100 especímenes, un peso inicial promedio de ostras de 7 g y la otra bolsa con 40 especímenes con un promedio inicial de 30 g. En el año 2018, se prepararon seis bolsas, tres de 3 a 5 g de peso promedio inicial y otras 3 bolsas de 18 a 30 g de peso promedio inicial. Las muestras se cultivaron en tanques de tierra, dentro de bolsas de ostras flotantes cilíndricas de malla de 9 mm, operadas en régimen de subida y bajada (según el cambio de marea) en modo de producción extensiva. Veinticinco individuos aleatorios fueron analizados mensualmente por los parámetros biométricos.

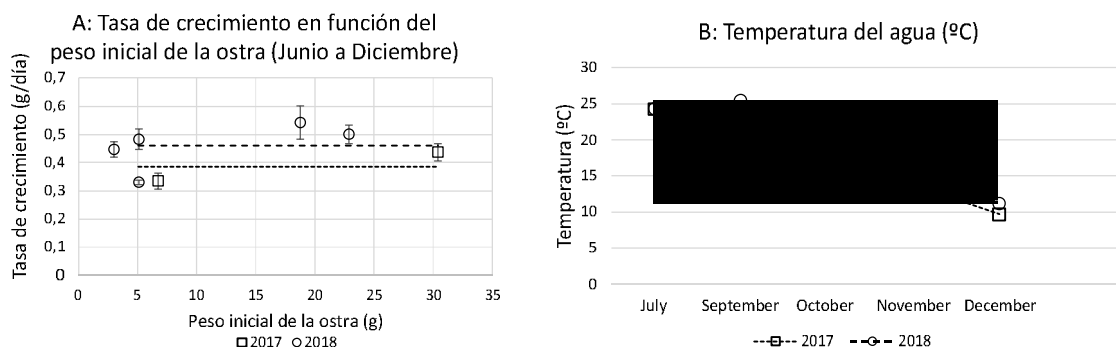
Las tasas de crecimiento de bolsas individuales se calcularon, con un peso promedio ( $n = 25$ ) utilizando la pendiente de la regresión lineal del peso promedio en vivo frente al tiempo como lo describe Boudry *et al.* (2003). La correlación de Pearson  $r^2$ , media del peso vivo frente al tiempo para cada bolsa, varió de 0,971 a 0,998, lo que indica que es una muy buena estimación de la tasa de crecimiento.

### Resultados y discusión

La tasa de crecimiento de ostras se presenta en la Figura 1-A en función del peso inicial de ostras y la línea de puntos corresponde a la tasa de crecimiento promedio en cada año,  $0,39 \pm 0,07$  g/día en 2017 y  $0,46 \pm 0,07$  g/día en 2018, lo que da una tasa de crecimiento promedio de 0,42 g/día.

En la análisis del agua se hay obtenido valores promedio de temperatura de  $19,1 \pm 5,8$  °C; salinidad de  $32,2 \pm 4,2$  (PSU); pH de  $7,8 \pm 0,2$ ; oxígeno disuelto de  $7,7 \pm 2,2$  mg/L O<sub>2</sub>; clorofila de  $15 \pm 12$  mg/m<sup>3</sup>; turbidez de  $29 \pm 21$  NTU; TSM de  $114 \pm 100$  mg/L; POM de  $26 \pm 21$  mg/l; PIM de  $93 \pm 89$  mg/l, nitrógeno total de  $1,0 \pm 0,6$  mg N/L, y fósforo total de  $1,1 \pm 2,3$  mg P/L. La temperatura del agua a lo largo de cada mes se representa en la Figura 1-B.

El año de 2018 parece haber sido más productivo con una mayor tasa de crecimiento de ostras. Se evaluaron los parámetros del agua para explorar una correlación con la tasa de crecimiento. De los parámetros analizados, la temperatura del agua parece ser la más relevante, con el mismo patrón a lo largo del tiempo en ambos años, pero consistentemente más alta en 2018 que en 2017, lo que puede explicar una mayor tasa de crecimiento en 2018. Se sabe que la tasa de crecimiento de *Crassostrea gigas* aumenta con temperaturas del agua elevadas (Lee *et al.*, 2017).



**Figura 1** - A: Tasa de crecimiento en función del peso inicial de la ostra (media anual a discontinua). B: Temperatura del agua en función de los meses.

La tasa de crecimiento de *Crassostrea gigas* en Europa fue estudiada por varios autores, y valores desde 0,061 g/día en Riviere d'Auray, Francia, hasta 0,175 g/día en la costa atlántica de Francia (Boudry *et al.*, 2003), se pueden encontrar (probablemente para ostras diploides). Las tasas de crecimiento medidas de las *Crassostrea gigas* triploide en el Golfo de California (México) pueden ir de 0,24 a 0,41 g/día (Ibarra *et al.*, 2017).

Se concluye que independientemente del país o del tipo de ostra (diploide o triploide), la tasa de crecimiento de la ostra cultivada en el río Sado es muy alta (promedio de 0,42 g/día), lo que demuestra las condiciones excepcionales de esta área para el cultivo de ostras.

## Bibliografía

- Boudry, P, B. Collet, H. McCombie, B. Ernande, B. Morand, S. Heurtebise y A. Gerard. 2003. Individual Growth Variation and Its Relationship with Survival in Juvenile Pacific Oysters, *Crassostrea Gigas* (Thunberg). *Aquaculture International* 11 (5): 429–48.
- Ibarra, A. M., R. Ascencio-Michel, J.L. Ramirez, M. Manzano-Sarabia y C. Rodriguez-Jaramillo. 2017. Performance of diploid and triploid *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) grown in tropical versus temperate natural environmental conditions. *Journal of Shellfish Research*, (1), 119.
- Lee, Y.J. , H.Y. Kang, C.-K. Kang, and W.C. Lee. 2019. Hydrodynamic Effects on Growth Performance of the Pacific Oyster *Crassostrea gigas* Cultured in Suspension in a Temperate Bay on the Coast of Korea. *Estuaries and Coasts* 40 (6): 1551–65.

## Agradecimientos

Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FCT) y PO Regional Lisboa 2020 para el apoyo financiero del proyecto OSTRQUAL - Mejora y promoción de la calidad de la acuicultura de ostras en la región de Sado y Mira, 023838/02 / SAICT / 2016.