

Efecto del cuidado parental y la temperatura sobre el desarrollo embrionario del pulpo *Octopus vulgaris* bajo condiciones de cultivo.

B. Rincón¹, S. Gutiérrez-Higuero¹, T. Casal¹, A. Casal², N. Costoya², L. Rivera², D. Costas² y F. Rocha^{1,2}

¹ Departamento de Ecología y Biología Animal, Edificio de Ciencias Experimentales, Campus As Lagoas Marcosende, Universidad de Vigo, 36310 Vigo. Correo electrónico de F. Rocha: frocha@uvigo.es

² Estación de Ciencias Marinas de Toralla (ECIMAT), Univ. de Vigo, Isla de Toralla, 36331 Coruxo.

Abstract

Octopus vulgaris embryonic development, survival and hatching were studied comparing the eggs development with and without female and two different temperatures. An effective method for egg culture without female was developed for this species with a high egg hatching percentage. No significant differences were observed between egg development with and without female. Significant differences were observed in egg development time between high and low temperatures.

Justificación

El pulpo común (*Octopus vulgaris*) es un recurso muy valorado por sus características biológicas: rápido crecimiento (+5% del peso corporal/día), ciclo de vida corto (12-18 meses) y altas tasas de fecundidad (400.000 a 600.000 huevos/hembra) (Mangold, 1983). Es una especie “r” estratega, con ovulación sincrónica y simultánea, terminal y monocíclica que incuba sus puestas. Su potencial acuícola está limitado la falta de un método de cultivo viable para su fase planctónica (Iglesias *et al.*, 2007). Además, la hembra debe cuidar la puesta para evitar la aparición de hongos, algas y otros contaminantes. Este trabajo compara el efecto del cuidado paternal y la temperatura sobre el desarrollo embrionario y desarrolla un protocolo de incubación de puestas sin la hembra.

Material y Métodos

Se utilizó una puesta de *Octopus vulgaris* realizada entre el 3 y el 10 de marzo de 2011 (ECIMAT). Los racimos de huevos (cada uno con 500 a 700 huevos) se separaron en tres grupos experimentales: Dos grupos (15 racimos cada uno) fueron mantenidos sin el cuidado de la hembra en dos tanques de 150 l: uno con agua fría, entre 12,1 y 14,9 °C (Grupo SH) y otro con agua caliente entre 17,2 y 17,8 °C (Grupo SH-TA). Los racimos se colgaron en penumbra (3 luxes), se les oxigenó y limpió con un flujo de agua (microfiltrada a 20 µm) laminar y continuo (2,7 l/min), que impactaba horizontalmente en los racimos. El tercer grupo de huevos (grupo CH) se mantuvo con la hembra dentro de su refugio en penumbra (3 luxes). En todos los casos se utilizó un circuito abierto de agua de mar a temperatura (12,4°C a 15,5°C) y salinidad (35‰) ambiente, con saturación de oxígeno (75 a 101%) y fotoperiodo de 12L:12O. Diariamente se midieron temperatura, luz, oxigenación, presencia de epibiontes y se recolectaron 15 a 30 huevos de cada grupo experimental. Se realizaron medidas morfométricas a los huevos, embriones y paralarvas con un microscopio con análisis de imagen y el software NIS-Elemental BR 3.0. Se comparó el desarrollo embrionario (según Naef, 1928), tasas de supervivencia y eclosión entre los tres grupos. Para los análisis estadísticos (ANOVA de un factor) se utilizó el programa SPSS Statistics 19.

Resultados y Discusión

El sistema de incubación sin hembra dio paralarvas bien desarrolladas y viables. El movimiento de los racimos es un factor determinante, ya que si se elimina los huevos se contaminan y mueren en 2-3 días. El desarrollo embrionario fue normal y no varió significativamente entre huevos incubados con y sin hembra, ni entre temperaturas. Se observaron diferencias significativas en el tiempo de desarrollo entre la temperatura alta (50 días) y la baja (86 días) ($F=11,48$; $p=0,02$) (Figura 1). No existieron diferencias en la

longitud y anchura del huevo entre todos los grupos. El porcentaje de eclosión fue alto en todos los grupos y significativamente mayor con la hembra (F=227; p=0,000). La mortalidad fue mayor sin hembra (F=93,25; p=0,000) y a menor temperatura (F=4,28; p=0,043). El número de huevos no fecundados fue mayor sin hembra (F= 235; p=0,000) y similar entre temperaturas (Tabla 1). Hay diferencias significativas entre la longitud total y del manto de las paralarvas, siendo mayor con la hembra (F=5,88; p=0,022 y F=12,5; p=0,01). La mayor mortalidad a baja temperatura puede ser causada por la mayor duración del desarrollo que implica una mayor exposición a patógenos y epibiontes. La temperatura afecta al metabolismo en las diferentes fases del desarrollo y se considera un efecto regulatorio adaptativo (Boletzky, 1994). Finalmente, se establece una metodología viable para la obtención de paralarvas de *Octopus vulgaris* en laboratorio sin el cuidado parental.

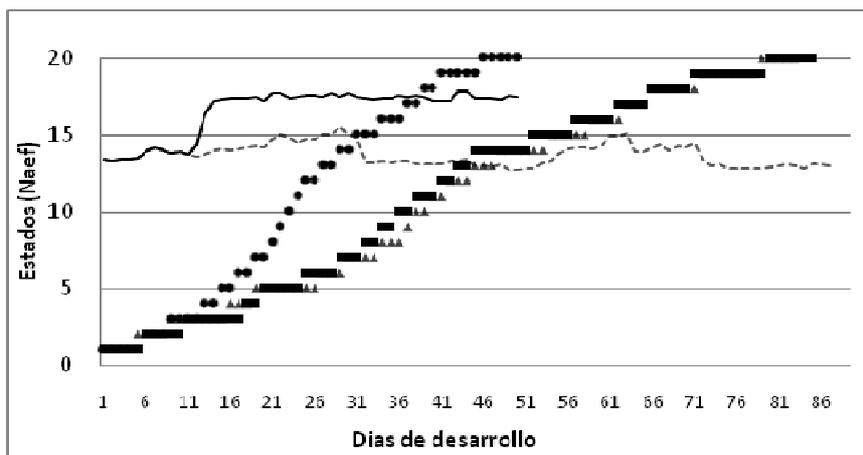


Figura 1. Evolución del desarrollo embrionario. Triángulos: huevos con hembra; Cuadrados: huevos sin hembra y a baja temperatura; Círculos: huevos sin hembra y temperatura alta. Línea sólida: temperatura alta en °C; Línea cortada: temperatura baja en °C con y sin hembra.

Tabla 1. Porcentajes de mortalidad y eclosión de huevos, y de huevos no fecundados.

Grupo experimental	No fecundados (%)	Mortalidad (%)	Eclosión (%)
Grupo CH	0,00	0,01 ± 0,03	99,98 ± 0,03
Grupo SH	0,91 ± 0,21	0,33 ± 0,10	98,75 ± 0,21
Grupo SH-TA	1,13 ± 0,84	0,19 ± 0,17	98,66 ± 0,80

Bibliografía

- Boletzky, S.v. 1994. Embryonic development of cephalopods at low temperatures. *Antarctic Science*. 6: 139-142.
- Iglesias, J., F.J. Sánchez, J.G.F. Bersano, J.F. Carrasco, J. Dhont, L. Fuentes, F. Linares y J.L. Muñoz, S. Okumura, J. Roo, T. van der Meeren, E.A.G. Vidal y R. Villanueva. 2007. Rearing of *Octopus vulgaris* paralarvae: Present status, bottlenecks and trends. *Aquaculture*. 266: 1-15.
- Mangold, K. 1983. *Octopus vulgaris*. En: *Cephalopod Life Cycles. Vol. 1. Species Accounts*. P.R. Boyle (ed.): 335-364.
- Naef, A. 1928. *Cephalopoda: Embryology*. Fauna and Flora of the Bay of Naples. Part I, vol II. Monograph n°35. R. Friedlander & Sons. 461 pp.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la dirección y personal de ECIMAT por la ayuda humana y técnica facilitada. La experiencia corresponde al Trabajo de Fin de Máster de B. Rincón, en el programa de Máster en Biodiversidad y Ecosistemas de la Universidad de Vigo.