

Optimización de la temperatura de incubación y uso del vitelo en *Octopus vulgaris*

R. Fernández-Gago¹, F. Rocha¹ y D. Peñalosa²

¹ Departamento de Ecología y Biología Animal, Universidad de Vigo, 36310 Vigo, España. ECIMAT, Universidad de Vigo, Isla de Toralla, Vigo, España. E-mail: raquelfernandezgago@gmail.com

² Retorno 102-4, Lomas de Sotelo, Ciudad de México, México, C.P:11200.

Abstract

The yolk utilization of *Octopus vulgaris* paralarvae during the embryonic development has been few studied and little is known about the yolk utilization at different temperatures. For this study we maintained strips of eggs at different temperatures (12, 16 y 18°C). The embryonic development, the total length and the yolk volume were monitored at each temperature from the first embryonic stages to the hatching. After the hatching, *Octopus* paralarvae from each group were maintained during several days. The paralarvae mortality, total length, dorsal mantle length and yolk volume of paralarvae were monitored. We have found that paralarvae incubated at 16°C have a hatching success of 100%, total length of 2820µm and internal yolk weight of 0,068 mg. While those incubated at 12 and 18°C present a hatching success of 96%, a total length of 2753µm and internal yolk weight of 0,058 y 0,042 mg respectively. These data indicated that incubation at 16°C is the most appropriated for this specie.

Resumen

El uso del vitelo en las paralarvas de *Octopus vulgaris* durante el desarrollo embrionario ha sido poco estudiado y muy poco se conoce sobre el uso del vitelo de esta especie a diferentes temperaturas. Para la realización de este estudio se han mantenido tiras de huevos a diferentes temperaturas (12,16 y 18°C). El desarrollo embrionario, la longitud total y el volumen del vitelo embrionario fueron monitorizados desde los primeros estadios hasta la eclosión. Tras la eclosión las paralarvas de cada grupo fueron mantenidas durante varios días. La mortalidad de las paralarvas, su longitud total, longitud dorsal del manto y el volumen del vitelo interno fueron monitorizados. Hemos encontrado que las paralarvas incubadas a una temperatura de 16°C presentan un éxito de eclosión del 100%, una longitud total de 2820µm y un peso de vitelo interno de 0,068 mg, mientras que las incubadas a 12 y 18 °C presentan eclosiones del 96%, una longitud total de 2753µm y un peso de vitelo interno de 0,058 y 0,042 mg respectivamente. Estos resultados indican que la temperatura de incubación de 16°C parece ser la más adecuada para la incubación de esta especie.

Justificación

Muy poco se ha estudiado sobre el uso del vitelo en el desarrollo embrionario y los primeros días de vida en el pulpo común *Octopus vulgaris*. En este sentido la temperatura juega un papel importante (Bouchaud & Daguzan, 1989; Caverivière, Domain, & Diallo, 1999), ya que condiciona su tiempo de duración del desarrollo, acelerándolo o ralentizándolo. Al mismo tiempo, se supone que acelerar el desarrollo embrionario aumenta el consumo de vitelo, pero no se sabe si esto afecta a la viabilidad y el estado de las paralarvas recién eclosionadas. Es necesario que las paralarvas eclosionadas posean suficientes reservas de vitelo interno para su fase de alimentación endógena y adaptación a la dieta exógena. Así, para optimizar el tiempo de incubación de los huevos del pulpo y garantizar el mejor estado de las paralarvas al eclosionar, este trabajo investiga el uso del vitelo durante el desarrollo embrionario y primeros días después de la eclosión a diferentes temperaturas.

Material y métodos

Los huevos de *Octopus vulgaris* fueron recolectados en la Ría de Vigo, Galicia, e incubados en la Estación de Ciencias Marinas de Toralla (ECIMAT). Durante su incubación las tiras de huevos fueron colgadas verticalmente en tanques cuadrados de 150 litros y mantenidas en oscuridad, con un flujo de agua elevado. Se incubaron a 3 temperaturas diferentes (12, 16 y 18°C), midiéndose diariamente la temperatura. Cada dos días se recogieron 3 huevos de cada tanque para determinar su estadio de desarrollo embrionario (Naef, 1928). Los embriones fueron fotografiados y medidos. Una vez eclosionadas, las paralarvas fueron mantenidas en tanques cilíndricos de 150 litros con paredes oscuras. Los cinco primeros días no se realizó renovación de agua, para luego renovarse a razón de 0.05 ± 0.002 l / min. La temperatura del cultivo fue de 21 ± 1°C (Hamazaki & Morioka, 2002). Las paralarvas fueron alimentadas con metanauplios de *Artemia* sp. de 3 días de vida en tres tomas diarias con una densidad de 1 art/ml. La artemia fue alimentada con *Rhodomonas lens* y enriquecida con *Nannoclorosis* sp. 24 horas antes. La mortalidad se estimó recogiendo las paralarvas muertas del fondo del tanque cada dos días. La tasa de crecimiento se determinó cada 3 días en 10 paralarvas por tanque. Estas se anestesiaron en agua de mar con alcohol de 70%. Se midió la longitud total, longitud dorsal del manto y ancho de la cabeza. El volumen interno y externo de vitelo en embriones y paralarvas se midió desde el inicio del estadio XI hasta el final del cultivo. El volumen del vitelo se transformó a peso seco mediante la multiplicación de este por la densidad de 1.036 mg mm⁻³. Este peso seco ha sido transformado a calorías usando el valor calórico del vitelo *L. opalescens* (1.71 Kcalg⁻¹) medido por Giese (1969).

Resultados y discusión

Las paralarvas incubadas a 16°C presentan una eclosión del 100% (Tabla 1), una longitud total inicial de 2820µm y un peso de vitelo interno de 0,068 mg, mientras que las incubadas a 12 y 18 °C presentan eclosiones del 96%, una longitud inicial total menor (2753µm) y un peso de vitelo interno inferior (0,058 y 0,042 mg respectivamente). El consumo diario de vitelo externo desde el estadio XI al XX es de 0.007 mg/d a 12°C mientras que a 16 y 18°C es de

0.015 mg/d. (Tabla 1). Este consumo presenta una pendiente más acusada desde el estadio XII en las temperaturas de 16 y 18°C, mientras que a 12°C lo es a partir del estadio XIV. Con respecto a la acumulación de vitelo interno esta es menor a 18°C que a 16 y 12°C (Tabla 1) produciéndose hasta los estadios XVIII, XIX y XVII, respectivamente (Fig. 1). El consumo del vitelo interno desde el estadio XIX hasta el día de la eclosión es de 0.009mg/d para la temperatura de 18°C, siendo para 16 y 12°C de 0,003mg/d.

Las paralarvas incubadas a 16°C sobrevivieron 20 días y presentaron el mayor incremento de longitud total. Las incubadas a 12°C presentaron una mortalidad del 100% el día 15, mientras que las incubadas a 18°C sobrevivieron sólo 4 días. Además, estas últimas presentaron una disminución de su longitud total.

Se puede concluir que la temperatura de 16°C es la más adecuada para realizar el desarrollo embrionario de *Octopus vulgaris*. Esto se debe a que se obtienen larvas con una mayor longitud total y un mayor volumen de vitelo interno, lo que aumentaría sus probabilidades de supervivencia para su posterior cultivo.

Tabla 2. Datos en la incubación del cultivo de las paralarvas de *O. vulgaris*.

T _a (°C)	% eclosión	Longitud total			Duración cultivo	Peso		Consumo de vitelo		Acumula ción vitelo interno (mg/d)
		0D (µm)	4D (µm)	incremento diario (µm/d)		Vitelo externo S. XIII (mg)	Vitelo interno S. XX (mg)	Externo (mg/d)	Interno (mg/d)	
12	96,6	2753	3129	57,47	15	0,41	0,058	0,007	0,003	0,002
16	100	2820	2899	60,95	20	0,51	0,068	0,015	0,003	0,003
18	96,6	2753	2432	-80,25	4	0,38	0,042	0,015	0,009	0,004

Bibliografía

- Bouchaud, O., y J. Daguzan. 1989. Etude du developpement de L'oeuf de *Sepia officinalis* L. (Cephalopode, Sepioidea) en conditions experimentales. *Haliois* 19: 189-200.
- Caverivière, A., F. Domain y A. Diallo. 1999. Observation on the influence of temperatue on the length f embryonic development in *Octopus vulgaris*. *Aquatic living Resources* 2(12), 151-154.
- Giese, A. 1969. A new approach to the biochemical composition of the mollusc body. *Oceanography and Marine Biology - An Annual Review* 7: 175-229.
- Hamazaki, K. y T. Morioka. 2002. Effects of temperature on egg incubation period, paralarval survival and growth of common octopus, *Octopus vulgaris* reared in the laboratory. *Suisanzoshoku* 50: 407-413.
- Naef, A. 1928. Die cephalopodan. *Fauna and Flora des Golfes von Naepel B* 35: 1-357.