

Optimización del cultivo de *Artemia* sp. con microalgas para su utilización en el cultivo de paralarvas de pulpo *Octopus vulgaris*



Instituto Español de Oceanografía.
Aptdo. 1552. 36200 Vigo. España.
jorge.hernandez@vi.ieo.es

J. Hernández & J. Iglesias

OBJETIVOS

Globales:

- Averiguar las condiciones de cultivo idóneas para la cepa franciscana de *Artemia* sp. con el fin de obtener adultos de más de 2 mm en el menor tiempo posible.
- Determinar cuál de las dos especies de microalgas marinas: *Isochrysis galbana* y *Nannochloropsis gaditana*, es la más adecuada para utilizar como dieta de *Artemia* sp.

Específicos:

- Ajustar el caudal de aireación y la temperatura de cultivo adecuados para obtener los mejores resultados de crecimiento y supervivencia.
- Seleccionar la densidad de cultivo óptima, para obtener los mejores resultados de crecimiento y supervivencia.

JUSTIFICACIÓN

En el año 1995 comienzan las primeras experiencias de cultivo larvario de pulpo (Centro Oceanográfico de Vigo) utilizando como presas vivas rotífero, larvas de peces, copépodos y nauplios de artemia. La mortalidad, en estas experiencias, fue casi total a los pocos días de su inicio (Iglesias *et al.*, 1996).

Posteriormente suministrando zooplankton salvaje sin separación previa se comprueba que los organismos seleccionados por las paralarvas de pulpo poseían un tamaño de 0,75 a 4 mm (Iglesias, comunicación personal).

El siguiente paso fue suministrar *Artemia* sp. cultivada hasta alcanzar 2 mm de longitud, observándose un mayor número de ataques de las paralarvas sobre artemia de tamaño grande ($p < 0,05$) que sobre las de menor tamaño (Iglesias *et al.*, en prensa).

La necesidad de disponer un método práctico y efectivo para la obtención de *Artemia* sp. de un tamaño superior a los 2 mm justifican este trabajo experimental.

MATERIAL Y MÉTODOS

MICROALGAS

- Nannochloropsis gaditana*
 - microalga marina
 - 1,5 – 1,7 μ m
 - inmóvil
- Isochrysis galbana*
 - microalga marina
 - 3 – 6 μ m
 - móvil (2 flagelos)

Suministrada por la empresa Easy Algae S.L. en formato concentrado (2,8 x 10⁶ células/ml).

Cultivada en la Planta de Cultivos Marinos del Centro Oceanográfico de Vigo.

ARTEMIA

Para las experiencias se utilizaron cistes de *Artemia* sp. de la cepa franciscana (INVE) de 480 μ m de tamaño de eclosión. Se incubaron los cistes durante 24 horas a 28°C con aireación e iluminación continuas de 120 l/h y 1.800 luxes respectivamente.

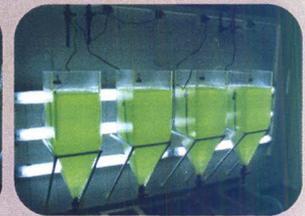
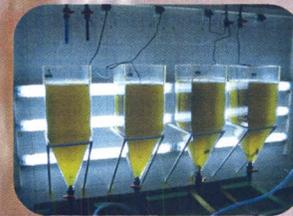
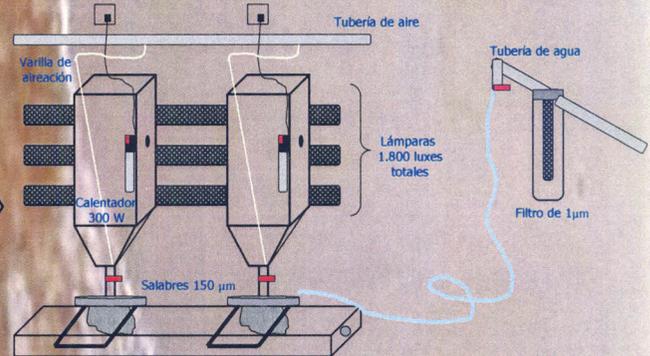
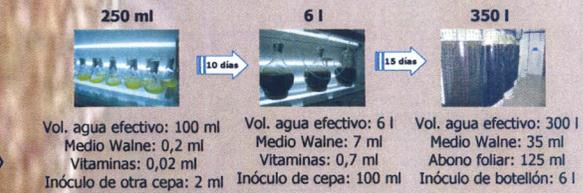
- CULTIVO DE ARTEMIA**
- **Experiencia previa** para determinar el mejor caudal de aireación: se realiza el cultivo de *Artemia* sp. en tanques troncocónicos de 50 litros (40 litros de cultivo efectivos) con *I. galbana*, utilizando una densidad inicial de 10 art/ml, una temperatura de 23°C y combinando caudales de 30, 60 y 120 l/h.
 - **Experiencias finales** para determinar, por un lado, la especie microalgal más adecuada, y por otro, la densidad inicial y la temperatura de cultivo óptimas:
 - Cultivo de *Artemia* sp. con *I. galbana* (1 x 10⁶ células/ml) con densidades iniciales de 5 y 10 art/ml y temperaturas de 23 y 28°C.
 - Cultivo de *Artemia* sp. con *N. gaditana* (5 x 10⁶ células/ml) con densidades iniciales de 5 y 10 art/ml y temperaturas de 23 y 28°C.

- Todas las experiencias se realizan por duplicado durante 7 días.

Diariamente se realizan las siguientes tareas:

- Estimación de la supervivencia (recuento de 5 muestras de 1 ml).
- Determinación del crecimiento (LT media y desviación típica).
- Cambio total del medio de cultivo.
- Ajuste de la concentración celular microalgal en cada tanque.

Artemia sp. (Lupa Olympus sxx 20x)



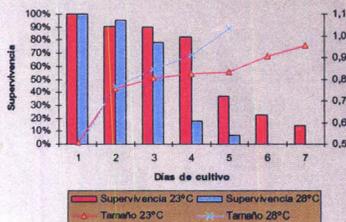
RESULTADOS

Experiencia previa de selección del caudal de aireación

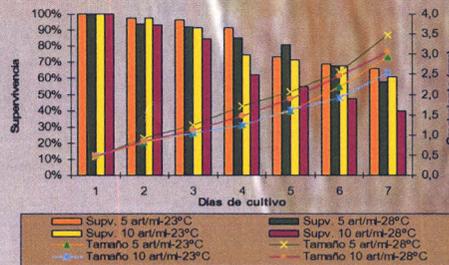
Caudal (l/h)	Supervivencia final (%)	Tamaño final (mm)
30	47	2,63±0,23
60	61	2,52±0,25
90	0	---

Los mejores resultados se obtienen utilizando un caudal de aireación de 60 l/h.

Cultivo de *Artemia* sp. con *N. gaditana* (5 art/ml)



Cultivo de *Artemia* sp. con *I. galbana*



• Utilizando como dieta *Isochrysis galbana* para el cultivo de *Artemia* sp., a una concentración inicial de 5 y 10 art/ml y temperaturas de 23 y 28°C se obtuvieron supervivencias finales del 40 al 66% y tamaños finales de 2,52±0,25 a 3,47±0,30 mm.

• Utilizando como dieta *Nannochloropsis gaditana* para el cultivo de *Artemia* sp., a una concentración inicial de 5 art/ml, los resultados obtenidos no han sido exitosos en cuanto a crecimiento y supervivencia se refiere, ya que a 23°C la supervivencia final es de un 14% y el tamaño final de 0,96±0,12 mm, mientras que a 28°C la mortalidad fue total a día 6 obteniéndose *Artemia* sp. de 1,03±0,08 mm.

CONCLUSIONES

1.- El caudal de aireación condiciona el desarrollo posterior del cultivo de *Artemia* sp.:

Se recomienda la utilización de varillas rígidas de metacrilato con un caudal de aireación de 60 l/h para el cultivo de *Artemia* sp. en tanques troncocónicos de 50 litros.

2.- La microalga marina *N. gaditana* resulta inadecuada para el cultivo de los primeros estadios larvarios (nauplio y metanauplio) de *Artemia* sp.

3.- La microalga marina *I. galbana* es adecuada para el cultivo de *Artemia* sp. durante 7 días desde su fase de nauplio:

a) Desde el punto de vista biológico, a una temperatura de 23°C y a una densidad inicial de cultivo de 5 art/ml, durante 7 días, la *Artemia* sp. posee un buen crecimiento 2,93±0,26 mm con la mejor supervivencia, un 66% (obteniéndose por tanque 132.000 artemias adultas finales).

b) Desde el punto de vista industrial, y con el fin de obtener una elevada cantidad de biomasa de *Artemia* sp. de gran tamaño que cubra las necesidades del cultivo de paralarvas de pulpo, se recomienda la utilización de una temperatura de 28°C y una densidad de 10 art/ml. De este modo, a día 6 de cultivo, ya se obtienen tamaños de *Artemia* sp. de 2,45±0,44 mm y una supervivencia del 47% (obteniéndose 188.000 artemias adultas por tanque y ahorrando así un día de cultivo).

BIBLIOGRAFÍA

- Iglesias, J., F.J. Sánchez and J.J. Otero. 1996. The Octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier): A candidate for Aquaculture? ICES. C.M.1996/F:10.
- Iglesias, J., L. Fuentes, F.J. Sánchez, J. Otero, C. Moxica, M.J. Lago. En prensa. First feeding of *Octopus vulgaris* Cuvier 1797 paralarvae using *Artemia*: Effect of prey size, prey density and feeding frequency. Aquaculture.