

D. Cultivo de Algas, Moluscos y Crustáceos

Cultivo de la chirla (*Chamelea gallina*) en el Golfo de Valencia: influencia de la temperatura del agua

Carlos Saavedra¹, Emmanuel O. Adesuyi², David Cordero¹, Massimiliano Babucci³, Chiara Papetti², Miguel Rodilla⁴

¹Instituto de Acuicultura Torre de la Sal, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Ribera de Cabanes (Castellón)

²Departamento de Biología, Universidad de Padua, Padua (Italia)

³Departamento de Biomedicina Comparativa y Ciencias de la Alimentación, Universidad de Padua, Legnaro (Italia)

⁴Instituto de Investigación para la Gestión Integrada de Zonas Costeras (IGIC), Universidad Politécnica de Valencia, Gandía (Valencia).

Objetivo

La chirla es un molusco bivalvo pescado tradicionalmente con artes de arrastre en aguas someras a lo largo del Mediterráneo y el Golfo de Cádiz, y que se reproduce en verano. A lo largo de este siglo las capturas han ido disminuyendo, lo que finalmente llevó al cierre de la pesquería en todas las comunidades autónomas (Baeta *et al.*, 2021). La producción de semilla en criaderos podría ser una forma de garantizar un suministro de reproductores que facilitase la regeneración de los bancos marisqueros de la especie, pero sólo existe un estudio sobre las técnicas de producción en criadero, se limita al Atlántico y no incluye el acondicionamiento de reproductores (Joaquim *et al.*, 2016). En este trabajo se presenta el primer intento de obtención de semilla de chirla de una población mediterránea con acondicionamiento de reproductores.

Métodos

Los reproductores se recogieron en la costa de Gandía (Golfo de Valencia, España) en mayo de 2023. El acondicionamiento se realizó durante 4-5 semanas en circuito abierto bajo dos tratamientos diferentes: FO (*food only*), consistente en alimentación suplementaria a la temperatura ambiente del agua (T_a), y FT (*food plus temperature*), consistente en la misma alimentación que FO, pero a temperatura = $T_a + 2\text{ °C}$ (hasta un $T_a = 24,5\text{ °C}$). Se establecieron dos réplicas (tanques) por tratamiento. La dieta consistió en *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros calcitrans* y *Tetraselmis suecica* (a una ración diaria del 3% del peso seco de carne. Se midió el índice de condición (IC = peso seco de carne / suma de peso seco de carne más concha) en un grupo de chirlas antes de comenzar el acondicionamiento, y en un grupo de cada tanque de acondicionamiento al final del mismo. Tras 4-5 semanas se llevaron a cabo dos sesiones de inducción de puestas mediante choques térmicos (3 ciclos $17 - 27\text{ °C}$ y 1 ciclo 29 °C). La fertilización de los huevos se realizó con una proporción de huevos a espermatozoides de 1:10. El cultivo larvario se realizó a T_a . Durante el cultivo de larvas y postlarvas, el agua se cambió tres veces por semana y la alimentación consistió en *Isochrysis galbana* (10^5 células/ml).

Resultados

Se sometieron a acondicionamiento un total de 346 chirlas (86-87 por tanque). Los valores de T_a se incrementaron desde $19,4\text{ °C}$ hasta $26,1\text{ °C}$ durante el período de acondicionamiento. El índice de condición del grupo antes de acondicionar fue $0,050 \pm 0,009$. En los animales acondicionados fue de $0,063 \pm 0,003$ y $0,069 \pm 0,005$ para los tanques de tratamiento FO, y de $0,044 \pm 0,002$ y $0,048 \pm 0,005$ para los tanques de tratamiento FT. Se encontraron larvas en los tanques FT en dos ocasiones, aunque en número muy bajo. Este resultado indica que en ese momento ya había ejemplares maduros sexualmente que respondieron al pequeño cambio térmico del tratamiento FT liberando gametos, pero con baja viabilidad larvaria.

En la primera sesión de inducciones los choques térmicos de 17-27 °C indujeron la emisión de gametos en 11 individuos (6 machos y 5 hembras), todos procedentes del tratamiento FO. Se obtuvieron 2,88 millones de huevos. En la segunda sesión, una semana más tarde, no se obtuvo respuesta a estas temperaturas.

A 29 °C, se obtuvo una puesta masiva en las dos sesiones. Sólo fue posible individualizar a los animales, en la segunda sesión: 14 machos y 12 hembras, procedentes de los dos tratamientos: 69% FO y 31% FT. El número de huevos obtenido fue 5,1 millones.

La fertilización llevada a cabo a partir de los gametos obtenidos a 17-27 °C produjo 2 millones de larvas veliger a las 48 horas. La supervivencia larvaria al inicio de la metamorfosis (17-20 días post-fertilización) fue del 25%. La temperatura del agua continuó subiendo a lo largo de este período hasta 28 °C. Al comienzo del período de metamorfosis tuvo lugar una ola de calor y se alcanzó una temperatura de 29 °C en el agua del tanque. En días posteriores se observó una mortalidad masiva de las postlarvas y el número final de se estimó en unos pocos miles. Finalmente, tras 4 semanas, se trasladaron a un semillero y se estimó el número de individuos supervivientes en 2000-3000 a partir de fotografías.

Las fertilizaciones realizadas a partir de las puestas masivas obtenidas a 29 °C dieron lugar a un número muy pequeño de larvas (17.500-29.500), que murieron en un período de cinco días. Estos resultados indican que a 29 °C se produjo, probablemente, una emisión de gametos inmaduros, que resultaron en embriones inviables y larvas de baja viabilidad. Es posible que esta temperatura, que se han alcanzado en el Golfo de Valencia en verano en los últimos años, resulte también en puestas inviables en la naturaleza, y suponga un problema para la recuperación de las poblaciones naturales de chirla.

Conclusiones

Este estudio demuestra que el acondicionamiento de chirlas durante al menos un mes favorece la maduración gonadal cuando los reproductores se recogen en primavera en la población de chirlas del Golfo de Valencia, y permite obtener puestas mediante choques térmicos, que dan lugar a larvas y semilla viable. Por otra parte, los resultados de este estudio también indican que queda un camino por recorrer para mejorar los resultados del sistema de acondicionamiento, la inducción de puestas, la supervivencia larvaria y la metamorfosis.

Bibliografía

- Baeta, M., Solís, M.A., Ballesteros, M., Defeo, O. 2021. Long-term trends in striped venus clam (*Chamelea gallina*) fisheries in the western Mediterranean Sea: The case of Ebro Delta (NE Spain). *Marine Policy* 134, 104798.
- Joaquim, S., Matias, D., Matias, A.M., Gonçalves, R., Chícharo, L., Gaspar, M.B. 2016. New species in aquaculture: are the striped venus clam *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758) and the surf clam *Spisula solida* (Linnaeus 1758) potential candidates for diversification in shellfish aquaculture? *Aquac. Res.* 47: 1327–1340.

Agradecimientos

Este estudio ha sido financiado por fondos del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y procedentes de European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) y de la Generalitat Valenciana (THINKINAZUL/2021/005; I.P.: Miguel Rodilla), y por la red AQUAEXCEL3 (proyecto PID23137 VENUSREAR; I.P.: Chiara Papetti). Agradecemos la ayuda de la Dra. Silvia L. Falcó y de Dña. Paula Soms.

Correo del Autor: saavedra@iats.csic.es