

Crecimiento y mortalidad de postlarvas de almeja babosa *Venerupis corrugata* (Gmelin, 1791) alimentadas con una dieta comercial de rotíferos

R. Cueto-Vega, N. Costoya, A. Casal, M. González y D. Costas

Estación de Ciencias Mariñas de Toralla (ECIMAT)- Universidade de Vigo; Illa de Toralla s/n, 36331 Vigo, Pontevedra.
E-mail: dcostas@ecimat.org

Abstract

In order to analyze the effectiveness of a commercial diet for rotifers based in particulate microalgae (D) in terms of growth and survival of post-larvae of carpet shell clam *Venerupis corrugata*, we tested four experimental treatments based on the provided diets: fresh algae (A), diet 1 (D1), diet 2 (D2) and diet (D3) with particulate microalgae rations of 6%, 12% and 18% wet weight of *V. corrugata* respectively and a control (starvation). The experimental culture had a duration of 44 days in a closed circuit 18 ± 0.5 ° C. Anterior-posterior shell length (mm), wet weight (mg) were measured weekly and the number of individuals per treatment was estimated. With these data, the daily growth rate (DGR), specific growth rate (SGR) and the percentage of survival (S) was calculated for each treatment. The growth in size and weight of all rations of the commercial diet was significantly lower ($P < 0.05$) to that obtained with the live microalgae diet. D1 commercial diet's SGR was significantly higher ($P < 0.05$) than that of D2, D3 and I. D2 and D3 diets were not significantly different ($P > 0.05$) in individuals DGR when compared with starvation. In terms of survival, no significant differences ($P > 0.05$) between the experimental treatments were found (Including starvation).

Resumen

Con la finalidad de analizar la efectividad de una dieta comercial particulada para rotíferos (D) en términos de crecimiento y supervivencia de postlarvas de almeja babosa *Venerupis corrugata*, se formularon cuatro dietas: microalgas frescas (A), dieta 1 (D1), dieta 2 (D2), dieta 3 (D3) con raciones al 6 %, 12 % y 18 % del peso húmedo de *V. corrugata* respectivamente y un control (I). El cultivo experimental tuvo una duración de 44 días en un circuito cerrado a 18 ± 0.5 °C. Semanalmente, se midió la longitud antero-posterior de la valva (mm), peso húmedo (mg) y estimó el número de individuos por tratamiento. Con estos datos se calculó la tasa de crecimiento diario (TCD), la tasa específica de crecimiento (TCE) y el porcentaje de supervivientes (S) finales para cada dieta. El crecimiento en talla y peso de todas las raciones de la dieta comercial fue significativamente menor ($P < 0.05$) al obtenido con la dieta de microalgas vivas. La dieta comercial D1 produjo una TCE significativamente mayor ($P < 0.05$) a D2, D3 e I. Las dietas D2 y D3 no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$) en TCD con los individuos en inanición. En cuanto a la supervivencia, no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre las dietas estudiadas (incluyendo inanición).

Justificación

La producción de microalgas para alimentar postlarvas con un tamaño viable para el pre-engorde en el mar es un factor limitante en los criaderos de bivalvos. Mientras que en los criaderos de peces las dietas formuladas han ido sustituyendo al alimento vivo, la búsqueda de la sustitución parcial o total de las microalgas en el cultivo de bivalvos no ha tenido éxito. En el presente trabajo, se analizó la efectividad de una dieta comercial particulada para cultivo de rotíferos basada en microalgas (D) para contrastar la hipótesis de si esta dieta comercial es efectiva en términos de crecimiento y supervivencia en *V. corrugata*.

Material y Métodos

Se formularon 4 dietas: microalgas (A) al 6% del peso húmedo de almejas en peso seco de microalgas (30% *Isochrysis aff. galbana* clon T-ISO, 20% *Tetraselmis suecica*, 20% *Chaetoceros gracilis* y 30% *Rodomonas lens*), tres tratamientos con una dieta comercial particulada para cultivo de rotíferos (56% proteína, 18% grasa) a base en microalgas (D1, D2, D3) con raciones al 6 %, 12 % y 18 % de peso húmedo de almejas en peso seco de producto respectivamente y un control con individuos sometidos a inanición (I). Para cada dieta, se colocaron por duplicado 4745 individuos de *V. corrugata* procedentes de la Estación de Ciencias Mariñas de Toralla (ECIMAT, Universidade de Vigo) de longitud antero-posterior y peso húmedo iniciales de 2.5 ± 0.5 mm y 3.3 ± 0.3 mg respectivamente, en cilindros de PVC con malla de nylon. Se mantuvieron 44 días en tanques de PVC de 150 L, agua de mar filtrada ($1 \mu\text{m}$), temperatura 18 ± 0.5 °C, salinidad 35‰, aireación constante y renovación diaria del 100%. Todas las raciones de alimento de las dietas se suministraron diariamente. Semanalmente, se pesaron (mg), se midió la longitud antero-posterior (LAP, mm) de 30 individuos al azar y se estimó el número total de individuos en cada unidad experimental. Se calculó la Tasa de Crecimiento Diario (TCD, mm/día = $[\text{longitud final} - \text{longitud inicial}] \times 100 / \text{días de experimento}$), Tasa de Crecimiento Específico (TCE, %/día = $[\text{Ln}(\text{peso final}) - \text{Ln}(\text{peso inicial})] \times 100 / \text{días de experimento}$) y el porcentaje de supervivientes ($S\% = [\text{N}^\circ \text{ inicial de individuos} - \text{N}^\circ \text{ final de individuos}] / \text{N}^\circ \text{ inicial de individuos} \times 100$) para cada dieta. Se utilizó un análisis de varianza de una vía para evaluar las posibles diferencias entre tratamientos. Las diferencias estadísticas se determinaron con una prueba de Tukey y se reportaron como estadísticamente significativas a un nivel de $P < 0.05$. Para todos estos análisis se usó el software libre R versión 3.2 (R Core Team 2013, www. r-project.org).

Resultados y discusión

El crecimiento en talla y peso de todas las raciones de la dieta comercial fue significativamente menor ($P < 0.05$) al obtenido con la dieta de microalgas vivas. La dieta D1 tuvo una TCE significativamente mayor ($P < 0.05$) a D2, D3 e I. Las dietas D2 y D3 no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$) en TCD con los individuos en inanición. En cuanto a la supervivencia, no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre todas las dietas estudiadas (incluyendo inanición). (Figura 1).

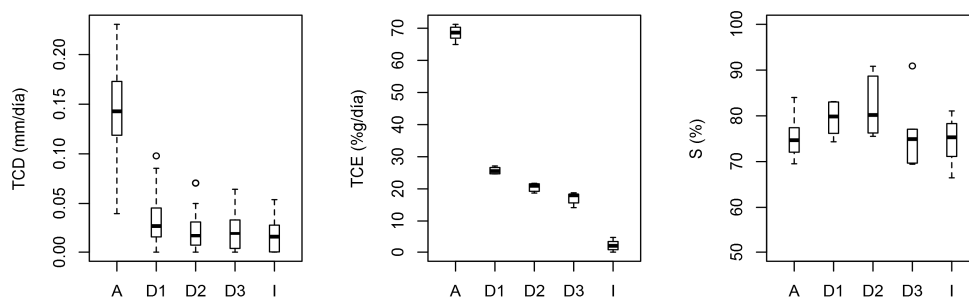


Figura 1: Crecimiento y supervivencia finales de postlarvas de *V. corrugata*. a) Tasa de Crecimiento Diario (TCD) en longitud, b) Tasa de Crecimiento Específico (TCE) en peso y c) Supervivencia (S).

Resultados similares se encontraron con otras especies (Boeing, 1997; Albentosa *et al.*, 1997). No se obtuvieron los mismos resultados que Dhert *et al.* (2014), con rotíferos, lo que podría estar relacionado con las diferencias en el sistema digestivo y de filtración/ingestión entre taxones. Raciones elevadas (D2, D3) provocan probablemente una elevada cantidad de partículas no digeridas, ya sea reduciendo la filtración, aumentando la producción de pseudoheces o por preselección o eliminación directa por heces al saturar la glándula digestiva. Además, la dieta particulada puede alterar la digestibilidad (Albentosa *et al.*, 1997) de las algas que la componen, en su proceso de fabricación. Es necesario, continuar con estos experimentos con el objetivo de obtener resultados comparables en crecimiento a los obtenidos con alga fresca mediante porcentajes de sustitución de microalgas mediante particulados comerciales.

Bibliografía

- Albentosa, M., A. Perez-Camacho, U. Labarta y M. Fernandez-Reiriz. 1997. Evaluation of freeze-dried microalgal diets for the seed culture of *Ruditapes decussatus* using physiological and biochemical parameters. *Aquaculture* 154 (3): 305-321.
- Boeing, P. 1997. Use of spray-dried *Schizochytrium sp.* as a partial algal replacement for juvenile bivalves. *Journal of Shellfish Research* 16: 284-293.
- Dhert, P., N. King y E. O'Brien. 2014. Stand-alone live food diets, an alternative to culture and enrichment diets for rotifers. *Aquaculture* 431: 59-64.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la dirección y personal de la ECIMAT por la ayuda humana y técnica facilitada. Rosa Cueto fue financiada mediante una beca de master del Gobierno de Perú (PRONABEC).