

LIBRO DE ACTAS



XIII

21-24 Noviembre
2011, Barcelona

CONGRESO NACIONAL ACUICULTURA

En equilibrio con el medio ambiente



www.seacongresos.org

Sede

Universitat Politècnica de Catalunya
Escola Superior d'Agricultura de Barcelona
Campus de Castelldefels



XIII CONGRESO NACIONAL ACUICULTURA

En equilibrio con el medio ambiente

Índice

Presentación	3
Conferencia Inaugural	4
Comunicaciones Orales	
Nutrición y crecimiento 001-015	5
Sanidad animal 016-031	21
Medio ambiente 032-039	39
Reproducción 040-050.....	47
Economía 052-057	63
Calidad 058-065.....	68
Tecnología de la producción 066-072	78
Genética 073-078	85
Pósters	
Nutrición y crecimiento 001-090	?
Sanidad animal 091-119	?
Medio ambiente 120-128	?
Reproducción 129-153.....	?
Economía 154-156	?
Calidad 157-167.....	?
Tecnología de la producción 168-180.....	?
Genética 181-189	?
Índice Autores	?

ISBN 978-84-937611-9-6

Editores

Fundación Observatorio Español de Acuicultura

Morris Villarroel Robinson

Lourdes Reig Puig

Clara Almansa Lagunas

Depósito Legal B-39.487-2011

Tiraje 105 ejemplares

El libro de Actas del XIII Congreso Nacional de Acuicultura ha sido editado en este formato para minimizar el consumo de papel y su impacto en el medioambiente.

Cultivo integrado de la oreja de mar *Haliotis tuberculata coccinea* en sistemas flotantes en mar abierto: Efecto de la talla y densidad de cultivo en el crecimiento

M.P. Viera, G. Courtois de Viçose, B. Sosa, H. Fernández-Palacios y M.S. Izquierdo

Grupo de Investigación en Acuicultura, Instituto Canario de Ciencias Marinas & Universidad de las Palmas de Gran Canaria P. O. Box 56, 35200 Telde, Islas Canarias, España: mapiviera@gmail.com

Abstract

A pioneer pilot-scale system for the sea-based culture of abalone, *Haliotis tuberculata coccinea*, Reeve, using a hybrid open-water/land design was investigated over a 6-mo period. The effects of stocking densities (low: 100 and 30 ab. m⁻² and high: 200 and 60 ab. m⁻²) on the growth performance, feed utilization and survival of two initial size groups (30 and 40 mm abalone) were determined. On-growing trials were performed in PVC cages (*ortacs*, Jersey Sea Farms, Ireland) installed in a commercial open-sea cages fish farm (CANEXMAR, S.L.). The animals were fed a mixed diet of the red algae *Gracilaria cornea* and the green one *Ulva rigida*, reared in a land-based fish-seaweeds integrated culture system (Protein content: U:19 and G.:25% DW). There was an inverse relationship between growth and stocking density. Survival was very high (94-98%) and not influenced by culture conditions. Results showed high growth of *H.t. coccinea* even at high densities, suggesting that both, sea-based and integrated seaweed-based systems, are bound to play a major role to develop a sustainable and profitable abalone aquaculture in the Canary Islands.

Justificación

La oreja de mar o abalón es una de las especies de mayor potencial para la diversificación del sector acuícola de Canarias. Para la implantación industrial de este cultivo en el archipiélago, es necesario incidir especialmente en dos aspectos: la fuente de alimentación y el sistema de engorde. Por un lado, la escasez de algas procedentes del medio natural en las islas, hace necesaria la búsqueda de fuentes alternativas de alimentación para este gasterópodo herbívoro. En este sentido, el cultivo del abalón en acuicultura integrada llevado a cabo por nuestro grupo, ha demostrado ser un método adecuado para la producción intensiva y estable de este molusco, no sólo desde el punto de vista del rendimiento del cultivo, sino de la sostenibilidad medioambiental del mismo (Viera *et al.*, 2005, 2011). Por otro lado, dado que se trata de un molusco de lento crecimiento, la viabilidad económica del cultivo dependerá en gran medida del sistema elegido para la extensa fase de engorde. En este sentido y con el fin de minimizar los costes operacionales, el engorde de abalón en sistemas flotantes es una práctica muy extendida en diversos países. El objetivo del presente estudio es evaluar, por primera vez, la efectividad del proceso de engorde de la oreja de mar (*Haliotis tuberculata coccinea*) en sistemas flotantes en el mar, mediante su alimentación con macroalgas producidas en tanques en tierra con los efluentes de cultivos marinos. Se discute el efecto de la talla y densidad de cultivo en relación a los índices nutricionales, supervivencia y utilización del alimento de los animales alimentados con la dieta experimental.

Material y Métodos

Los animales experimentales y las macroalgas (*Ulva rigida* y *Gracilaria cornea*) se cultivaron en el criadero piloto y sistema de cultivo integrado respectivamente, del Grupo de Investigación en Acuicultura en el Instituto Canario de Ciencias Marinas. Se realizaron dos ensayos de nutrición de seis meses de duración con animales de dos tallas: I: 30 mm y II: 40 mm de longitud de concha. Para cada talla se testaron por triplicado dos densidades de cultivo, alta y baja, equivalentes a 100 y 50 ind./jaula (450 ejemplares; 200 y 100 ab. m⁻²) para la talla pequeña y 30 y 15 ind./jaula (135 ejemplares; 60 y 30 ab. m⁻²) para la grande. Las jaulas (*ortacs*, Jersey Sea Farms, Irlanda), son cajas de PVC de color negro con 33L de capacidad y 1.5kg de peso, con un orificio con tapa en la parte superior por donde se introduce el alimento. Las jaulas se instalaron en el entramado de la piscifactoría CANEXMAR, S.L. (Telde, Gran

Canaria), aproximadamente a 10 m de profundidad. La temperatura osciló entre 23.9 y 25.4 °C. La alimentación fue semanal y los muestreos mensuales. Se analizó la composición proximal de la dieta experimental. Se calculó la tasa de crecimiento; SGR (%); Peso generado (%); FCR y Supervivencia al final de ambos ensayos.

Resultados y Discusión

El rendimiento del cultivo en ambos ensayos (Tabla 1) descendió al aumentar la densidad. El incremento en densidad también repercute negativamente en el rendimiento de otras especies de abalón producidas en distintos sistemas de cultivo (Jarayabhand *et al.*, 2010). A la vista de los excelentes resultados obtenidos, las condiciones de los ensayos: nutricionales (dieta mixta de macroalgas enriquecidas: Proteínas: 19 y 25% PS para *U. rigida* y *G. cornea* respectivamente), ambientales (renovación; temperatura; luz), dispositivos experimentales (*ortacs*), diseño de la instalación (profundidad; orientación) y manejo (alimentación semanal) han sido idóneos para el cultivo de la oreja de mar. El presente estudio evidencia un gran potencial para el cultivo integrado del abalón en mar abierto en Canarias. Se sugiere para futuras investigaciones utilizar jaulas de mayor volumen así como la realización de análisis económicos paralelos a la selección de aquellas densidades óptimas que maximicen el esquema de la producción.

Tabla 1. Crecimiento, utilización del alimento y supervivencia de los animales en ambos ensayos

Ensayo	Tratamientos		Variables						
	Talla (mm) y peso (g) inicial	Densidad de cultivo (ind. m ⁻²)	Talla (mm)	Peso (g)	Crecimiento (µm d ⁻¹)	SGR (%d ⁻¹)	Peso generado (%)	FCR	Supervivencia (%)
I	29.7±1	200	43.7±4 ^b	13.0±3 ^b	70.1±3 ^b	0.7±0 ^b	278.7±15 ^b	22±1 ^a	94.3±1
	3.2±0.5	100	45.4±4 ^a	15.8±4 ^a	82.7±3 ^a	0.8±0 ^a	356.2±7 ^a	19.4±1 ^b	96.7±1
II	39.6±1	60	54.6±3 ^b	27.3±5 ^b	79.2±3 ^b	0.6±0 ^b	243±10 ^b	21.9±1	97.8±2
	7.8±1	30	57.3±1 ^a	30.8±4 ^a	94.1±4 ^a	0.7±0 ^a	292.7±6 ^a	23.4±0	97.8±4

Bibliografía

- Jarayabhand, P., W, Kyuroongroj y C. Chaisanit. 2010. Effects of stocking density on growth performance of Thai abalone, *Haliotis asinina*, Linnaeus 1758, reared under a semi-closed re-circulating land-based system (SRLS). *Journal of Shellfish Research*, Vol. 29, No. 3, 593-597
- Viera, M.P., J.L. Gómez-Pinchetti, G. Courtois de Viçose, A. Bilbao, S. Suárez, R.J. Haroun y M.S. Izquierdo. 2005. Suitability of three red macroalgae as a feed for the abalone *Haliotis tuberculata coccinea* Reeve. *Aquaculture* 248, 75-82
- Viera, M.P., G. Courtois de Viçose, J.L. Gómez-Pinchetti, A. Bilbao, H. Fernandez-Palacios y M.S. Izquierdo. 2011. Comparative performances of juvenile abalone (*Haliotis tuberculata coccinea* Reeve) fed enriched vs non-enriched macroalgae: Effect on growth and body composition. *Aquaculture* (en prensa).

Agradecimientos

Trabajo financiado por el proyecto JACUMAR “Acuicultura integrada: Experiencia piloto para el desarrollo de cultivos multitrofos 2008-2011”. Los autores quieren agradecer muy especialmente a D. Rafael Guirao y resto del personal de la empresa CANEXMAR, S.L., el enorme interés y colaboración demostrado a lo largo de las experiencias llevadas a cabo en sus instalaciones.