

Efectos de la densidad de cultivo en el crecimiento e ingesta de alimento de *Seriola dumerili* durante el engorde

Salvador Jerez, María Virginia Martín, Amador Misol, Francisco Javier Santamaría, María Jesús Lago, Beatriz Concepción Felipe, Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Canarias. Vía Espaldón, Dársena Pesquera, Pcl. 8, 38180 Santa Cruz de Tenerife, Tenerife, España.

Abstract

Seriola dumerili is a very promising species for the aquaculture due its excellent flesh quality and high growth rate in culture conditions. However, it is necessary to develop appropriate growth practices, including the establishment of the optimum density that produces the highest growth rates and conversion of food according to the size of juveniles. In this study, different initial stocking densities have been tested in *S. dumerili* juveniles of 170 g, evaluating its effect on growth performance, condition and feed conversion.

Resumen

Seriola dumerili es una especie prometedora para la acuicultura por su excelente calidad y rápido crecimiento en condiciones de cultivo. Sin embargo, es necesario desarrollar las condiciones de engorde óptimas, incluyendo la determinación de la densidad óptima de cultivo que dé lugar a los crecimientos más altos y la mejor conversión del alimento ingerido, de acuerdo al tamaño de los peces. En este estudio se han ensayado diferentes densidades de cultivo en juveniles de *S. dumerili* de 170 g, evaluando su efecto en el crecimiento, condición y aprovechamiento del alimento.

Justificación

La seriola (*Seriola dumerili*) es una especie atractiva para la diversificación de la producción y el crecimiento de la acuicultura marina, mostrando un crecimiento muy superior a especies como la dorada o la lubina. Al igual que en otras especies, la optimización del espacio, incrementado la densidad de cultivo, puede ser una estrategia a utilizar para optimizar los beneficios, pero, un excesivo hacinamiento puede afectar negativamente el crecimiento, aprovechamiento del alimento y condición de los peces.

El incremento de la densidad de cultivo se ha relacionado con una reducción en la ingesta de alimento o en una menor eficiencia en su conversión. Sin embargo, también se ha observado una pobre respuesta a la alimentación en condiciones de baja densidad en especies gregarias con una alimentación que depende en gran medida de la visión (Millán-Cubillo *et al.*, 2016). Por otra parte, los efectos de la densidad pueden variar con el tamaño de los peces.

El presente trabajo estudió los efectos sobre el crecimiento, condición e ingesta de alimento de juveniles de *Seriola dumerili* con un peso inicial de 170 g mantenidos durante 120 días a diferente densidad de cultivo.

Material y métodos

480 juveniles de *Seriola dumerili*, nacidos en cautividad en las instalaciones del IEO en Canarias (peso medio de $175,7 \pm 56,4$ g y talla $20,2 \pm 2,3$ cm), fueron divididos en 4 grupos homogéneos, por triplicado, de acuerdo a una densidad inicial de $1,1 \pm 0,09$ (Densidad Baja, DB), $1,4 \pm 0,08$ (Densidad Media Baja, DMB), $2,0 \pm 0,17$ (Densidad Media Alta, DMA) y $2,6 \pm 0,09$ kg m⁻³ (Densidad Alta, DA).

Los peces, mantenidos con renovación y aireación constante, en condiciones naturales de fotoperiodo, salinidad (37,5 psu) y temperatura ($21,9 \pm 1,3$ °C), fueron alimentados diariamente *ad libitum* con un pienso comercial para rodaballo (Skretting Ltd, Norway). El alimento no consumido se retiró 30 minutos después de su administración para determinar la ingesta de alimento (IA).

Al inicio del estudio (día 0) y a los 30, 60, 90 y 120 días, todos los peces de cada tanque fueron pesados y medidos. Con los datos obtenidos se calculó el Índice de Crecimiento (IC) y Factor de Condición (FC).

Resultados y discusión

Al final del estudio (120 días) la biomasa se incrementó entre 1,8 y 2 veces, alcanzando una densidad final para los tratamientos DB, DMB, DMA y DA de $2,26 \pm 0,12$, $2,91 \pm 0,41$, $4,00 \pm 0,83$ y $6,84 \pm 0,65$ kg m⁻³, respectivamente. El Índice de crecimiento de los peces mantenidos a DA fue significativamente mayor en los periodos 30-60 y 60-90 días. En el último periodo (90-120 días) la tendencia cambió y el IC disminuyó con el incremento de la densidad (Figura 1).

El FC disminuyó de forma significativa en todos los grupos a lo largo del ensayo, pero en cada periodo fue similar entre los cuatro tratamientos (Tabla 1).

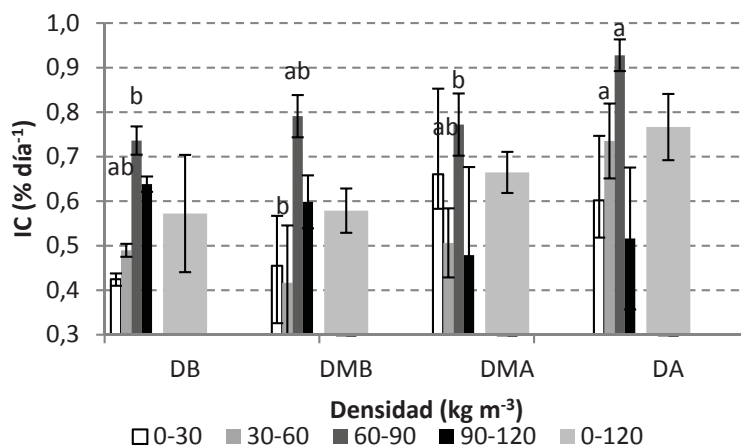


Figura 1. Índice de crecimiento (IC, % día⁻¹) en cada periodo y en el periodo completo (120 días) de los peces mantenidos a diferente densidad (kg m⁻³). Diferente letra indica diferencias significativas ($P < 0,05$).

La IA varió con el periodo y densidad de cultivo, siendo, como el IC, significativamente mayor a DA que DB durante los periodos 30-60 y 60-90 (Tabla 1). La IA cambio en el periodo 90-120, con una menor ingesta pero no significativa, con el aumento de la densidad. Sin embargo, los peces a DA mostraron un mayor incremento de biomasa y por tanto el significativamente mejor FCA en el periodo de estudio (0-120 días) y en cada uno de los periodos, excepto en el periodo 90-120, con densidades de unos 7 kg m³.

Tabla 1. Factor de Condición (FC, g cm⁻³), Ingesta diaria de alimento (FI, % de biomasa día⁻¹) y Factor de conversión de alimento (FCA) en cada periodo de estudio. Diferente letra indica diferencias significativas entre tratamientos y diferente número, entre periodos en cada tratamiento ($P < 0,05$).

	Periodo	Densidad Baía		Densidad Media Baía		Densidad Media Alta		Densidad Alta	
FC	0-30	2,09 ± 0,02	1	2,16 ± 0,09	1	2,11 ± 0,08	1	2,07 ± 0,08	1
	30-60	2,04 ± 0,01	12	2,03 ± 0,06	12	2,01 ± 0,06	12	2,06 ± 0,04	1
	60-90	2,00 ± 0,03	2	1,95 ± 0,01	2	1,92 ± 0,07	2	1,97 ± 0,05	12
	90-120	1,90 ± 0,00	3	1,89 ± 0,04	2	1,87 ± 0,07	2	1,87 ± 0,02	2
IA	0-30	1,30 ± 0,09	1	1,55 ± 0,31	1	1,91 ± 0,50	1	2,15 ± 0,07	1
	30-60	0,75 ± 0,22	b 2	1,06 ± 0,12	b 12	1,13 ± 0,07	b 2	1,66 ± 0,24	a 12
	60-90	0,62 ± 0,02	c 2	0,91 ± 0,07	b 2	1,12 ± 0,10	ab 2	1,29 ± 0,10	a 2
	90-120	1,62 ± 0,08	1	1,40 ± 0,21	12	1,34 ± 0,28	12	1,24 ± 0,35	2
	0-120	1,07 ± 0,44	c	1,23 ± 0,31	bc	1,38 ± 0,42	ab	1,54 ± 0,41	a
FCA	0-30	3,94 ± 0,34	a	2,44 ± 0,29	b	2,09 ± 0,71	b	1,50 ± 0,15	b
	30-60	4,66 ± 1,24	a	3,48 ± 1,22	ab	2,86 ± 0,55	ab	1,73 ± 0,04	b
	60-90	3,05 ± 0,03	a	1,72 ± 0,22	b	1,39 ± 0,10	bc	1,13 ± 0,09	c
	90-120	2,49 ± 0,13		2,00 ± 0,21		1,99 ± 1,11		1,89 ± 0,68	
	0-120	3,53 ± 1,01	a	2,41 ± 0,89	b	2,08 ± 0,82	b	1,56 ± 0,42	b

En este estudio, el engorde de *Seriola dumerili*, a partir de juveniles de 170 g, mostró el mejor crecimiento, condición y conversión de alimento a densidades de cultivo superiores a 4 kg m³.

Bibliografía

Millán-Cubillo, A.F., J.A. Martos-Sitcha, I. Ruiz-Jarabo, S. Cárdenas y J. M. Mancera. 2016. Low stocking density negatively affects growth, metabolism and stress pathways in juvenile specimens of meagre (*Argyrosomus regius*, Asso 1801). *Aquaculture*. 451: 87-92.

Agradecimientos

Este proyecto ha recibido financiación del 7º Programa Marco de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Demostración de la Unión Europea (KBBE-2013-07. GA 603121. DIVERSIFY).