

CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA LARVAL DE *Galaxias maculatus* CON DIFERENTES DENSIDADES DE CULTIVO.

Bórquez, A., Dantagnan, H.P., Valdebenito, N., Bariles, J., Vega, R.

Depto. Cs. de la Acuicultura, Universidad Católica de Temuco, Montt 056, Casilla 15 D, Temuco. e-mail: aborquez@pewen.bib.uctem.cl

INTRODUCCION

Galaxias maculatus ("puye o angula") es un pez con poblaciones estuarinas y lacustre que vive en aguas frías del Hemisferio Sur. Es particularmente apreciado su estado juvenil cristalino cuyo precio oscila entre US\$28-100/kilo (Aquanoticias Internacional, 1994). La larva del puye nace con 6 a 7 mm de longitud total (Figuroa, 1990), con un pequeño saco vitelino y la boca entreabierta; pudiendo recibir alimentos inertes y vivos inmediatamente después de la eclosión (Dantagnan et al. 1995). El conocimiento zootécnico del cultivo larval es escaso (Mitchell, 1989), lo que constituye uno de los grandes desafíos para la producción masiva del estado juvenil cristalino. Considerando que el espécimen de valor comercial no pesa más de 0,3g, el éxito del cultivo comercial del puye se basa en desarrollar un cultivo masivo en altas densidades, en caso contrario el costo operacional y de infraestructura podría hacer inviable el cultivo. Con la finalidad de aproximarse a la masificación del cultivo larvario, se diseñó un ensayo para probar el efecto de la densidad en el crecimiento y la sobrevivencia larvaria del puye.

MATERIALES Y METODOS

Se probaron 4 densidades diferentes (20, 40, 50 y 60 larvas por litros). Las larvas utilizadas provinieron de desoves realizados en hatchery. Para el cultivo se utilizó agua de pozo a una temperatura promedio 12,2°C y tasa de cambio igual a 2. Los estanques utilizados eran de fibra de vidrio, cilíndricos (22cm de diámetro por 15cm de alto), fondo plano y capacidad útil de 3000ml; con alimentación y drenaje de agua independiente drenando a través de una rejilla de 4,0cm de diámetro con abertura de malla 0,7mm. La alimentación de las larvas comenzó inmediatamente después de la eclosión y fue a saciedad dos veces al día. El alimento utilizado en los primeros 10 días fue microencapsulado de huevo, preparado según el método de Chow (1980); del 10° al 16° día se les entregó microencapsulado de huevo más starter para salmónidos y del 16° al 30° día solamente starter.

Se evaluó el Índice de Crecimiento Específico (ICE) de Ricker (1975) y la sobrevivencia después de 30 días de cultivo. El cálculo del ICE se hizo sólo en función de la talla, la determinación del peso larval no fue confiable. El experimento se realizó con tres réplicas por densidad y los resultados de crecimiento y sobrevivencia para los

distintos tratamientos, fueron comparados a través de un análisis de varianza (ANOVA) con una probabilidad de error de 5%.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación se muestran en la Tabla I. En las densidades de 20 y 60 larvas/l, por problemas de manejo, se perdió una réplica después del 5° día de ensayo.

Tabla I. Crecimiento y sobrevivencia de larvas de *G. maculatus* cultivadas en 4 densidades diferentes durante 30 días.

Densidad larvas/litros	Réplica	Talla inicial mm	Talla final mm	Sobrevivencia %	I. C. E. %
20	1		8.83±0.28	44.4	0.833
	2	6.85±0.209	8.66±0.51	45.4	0.766
	3		----	----	----
	Promedio		8.78±0.56	44.9±0.7	0.799±.05
40	1		9.40±0.86	80.0	0.953
	2	6.85±0.209	10.24±1.19	75.5	1.340
	3		9.15±0.72	71.2	0.963
	Promedio		9.59±0.57	75.6±4.4	1.085±.22
50	1		9.16±0.79	87.1	0.966
	2	6.85±0.209	9.10±1.35	75.6	0.946
	3		9.32±0.82	75.0	1.026
	Promedio		9.19±0.11	79.2±6.8	0.979±.04
60	1		9.33±0.61	65.2	1.030
	2	6.85±0.209	9.41±0.65	67.2	1.060
	3		----	----	----
	Promedio		9.37±0.06	66.4±1.7	1.045±.02

Las sobrevivencias comparadas mediante ANOVA, muestran diferencias altamente significativas para las densidades testadas ($F=17.345$; $P=0.0023$). El test de Tuckey reveló que las sobrevivencias con densidades de 40, 50 y 60 larvas/l no se diferenciaron estadísticamente, pero sí fueron significativamente mayores que la sobrevivencia con 20 larvas/l (Tabla II).

Tabla II. Resultados de la comparación de medias mediante el test de Tuckey para la sobrevivencia larval de *G. maculatus* a distintas densidades.

Densidades	medias	grupos Tuckey
20 larvas/litro	44.90	a
60 larvas/litro	66.40	b
40 larvas/litro	75.60	b
50 larvas/litro	79.20	b

Por otra parte, las diferencias observadas para los ICE en las distintas densidades testadas (Tabla I) no fueron estadísticamente significativas ($F=2,052$; $P= 0.2081$). Sin embargo, es importante señalar que el ICE menor coincide también con la sobrevivencia más baja obtenida (20 larvas/l).

DISCUSION

La principal limitación para el cultivo de numerosas especies de interés comercial ha sido la masificación del cultivo larvario asociado fundamentalmente a aspectos intrínsecos y extrínsecos de la nutrición (Pascual y Yúfera, 1987). En este sentido, el puye presenta una ventaja interesante respecto de otras especies de peces, pues puede recibir durante su primera alimentación alimentos inertes (Dantagnan et al., 1995) lo que facilita la búsqueda de un alimento que se ajuste a los requerimientos nutricionales de la especie. Sin embargo, el conocimiento de las máximas densidades que permitan alcanzar crecimientos y sobrevivencias altas son de vital importancia si se desea masificar la producción, sobre todo, si se considera que el producto de consumo es un juvenil cristalino que pesa en promedio 0,3g. Si no fuera posible el cultivo en altas densidades, la demandas de agua y estanques podrían hacer inviable el cultivo del punto de vista económico. Para los propósitos de masificación del cultivo larval del puye, los resultados obtenidos en este estudio resultan alentadores, más aún si se considera que con otras especies se ha logrado aumentar significativamente la densidad larvaria, por ejemplo, Pascual y Arias (1982) cultivaron *Sparus aurata* en densidades de hasta 100 larvas/l con sobrevivencias de 23,8% a los 30 días. Además, Rojas et al. (1991), con un pez de aguas frías, *Coregonus lavaretus* realizó cultivos con densidades de hasta 800larvas/l; sin embargo, la mejor sobrevivencia la obtuvieron después de 5 semanas con 200larvas/litro, alcanzando 91%. Estas evidencias hacen suponer que es

factible el cultivo larvario de *G. maculatus* con densidades superiores a las estudiadas, lo cual sería altamente ventajoso desde el punto de vista comercial.

Financiamiento: Este trabajo fue financiado por el Proyecto DIUCT 95-2-04 de la Dirección de Investigación de la Universidad Católica de Temuco.

REFERENCIAS

- Aquanoticias Internacional. 1994. Puye: un pequeño pez con gran futuro. Año 6 N°22:18-20.
- Chow, K. W. 1980. Microencapsulated eggsdiets for fish larvae. In: Fish Feed Technology. Aquaculture Development and Coordination Programme ADCP/REP/80/11 FAO:355-366.
- Dantagnan, H. P., A. Bórquez, J. Bariles, N. Valdebenito and R. Vega. 1995. Effects of different diets on the survival and growth of puye (*Galaxias maculatus*). Proceeding Fish and Shellfish Larviculture Symposium (Larvi '95). European Aquaculture Society, Special publication 20:435-437.
- Figuroa, D. 1990. Antecedentes preliminares en la reproducción de *G. maculatus*. Seminario de Investigación Biológica. P. Universidad Católica de Chile. Temuco. 18pp
- Mitchell, C. 1989. Laboratory culture of *G. maculatus* and potencial applications. New Zealand Journal of Marine and Fresh Resources 23:325-336.
- Pascual, E. y Arias, A. M. 1982. Diseño, construcción y funcionamiento de una planta piloto para la producción de alevines de dorada. Informe Técnico Instituto Investigaciones Pesqueras, 91-92, 52pp.
- Pascual E. y M. Yúfera. 1987. Alimentación en cultivo larvario de peces. En: Alimentación en Acuicultura. Editores J. Espinosa de los Monteros y U. Labarta. CAICYT. Madrid pp. 251-293.
- Rojas Beltran, A. Champigneulle and G. Chapuis. 1991. The mass-rearing of *Coregonus lavaretus* L. larvae at high densities and two rearing scales with two dry diets. Symposium on fish and crustacean larviculture (Larvi '91), Gent, Belgium. European Aquaculture Society. Special publication 15:145-147.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Fishery Board Canada Bulletin 191: 1-382.