

# panorama acuícola

M A G A Z I N E

Marzo - Abril 2007 Vol.12 No.3

## Yellowtail Kingfish Culture Opportunities and Problems



*Cultivo de jurel aleta amarilla,  
retos y oportunidades*



# Yellowtail Kingfish Culture

## Opportunities and Problems

S. Kolkovski and Y. Sakakura

The value of yellowtail aquaculture production reaches about 70% in Japan, which represents its importance. Nevertheless, there are important challenges to meet, like improving growth rates, vulnerability to diseases and parasites, and reducing environmental impacts of fish farms.

**Y**ellowtail kingfish (*Seriola lalandi*) are found in temperate waters in the Pacific and Indian oceans, off South Africa, Japan, and the US. There are a number of species of yellowtail in the genus *Seriola* (Carangidae).

In 1990, 75.6% of the total production yellowtail in Japan was from aquaculture production. Furthermore,

the value of yellowtail aquaculture production reaches about 70% of those of total finfish aquaculture in Japan, which represents the importance of yellowtail aquaculture in this country. Aquaculture of Japanese yellowtails is based on juveniles caught in the wild. On the contrary, the Australian and New Zealand production of yellowtail kingfish is based solely on hatchery-reared fish.

### Broodstock

In captivity, the broodstock diet comprises of fresh or frozen fish, squid and mussels, as is the case with many other marine finfish species. In Australia, fresh feeds were supplemented with “tailor-made” additives containing highly unsaturated fatty acids [HUFAs; mainly eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA) and ara-

## Cultivo de jurel aleta amarilla, retos y oportunidades

S. Kolkovski and Y. Sakakura

El valor del cultivo de jurel alcanza el 70% del total de la producción en Japón, lo que demuestra su importancia. Sin embargo, aún hay diversos retos por enfrentar como, mejorar las tasas de crecimiento, vulnerabilidad a las enfermedades y parásitos y reducir el impacto ambiental de las granjas de peces.

**E**l jurel aleta amarilla (*Seriola lalandi*) se encuentra en aguas templadas de los océanos Pacífico e Índico, en el sur de África, Japón y Estados Unidos. Existen varias especies de jurel en el género *Seriola* (Carangidae).

En 1990, 75.6% de la producción japonesa de jurel aleta amarilla fue de cultivo. Además, la cantidad y valor

de jurel cultivado alcanza cerca del 70% del total de producción acuícola de peces en Japón, lo que demuestra su importancia en el país. En ese país la acuicultura de jurel se basa en juveniles colectados en el medio natural, mientras que la producción de Australia y Nueva Zelanda está basada únicamente en organismos de criaderos.



# Tallas más grandes



One year old yellowtail kingfish  
Jurel aleta amarilla de un año de edad

Cage culture in Japan, traditional square cages.  
Cultivo en jaulas en Japón, jaulas cuadradas tradicionales

### Guamúchil

Concepción Mariscal No. 1015 B  
Col. Magisterio C.P. 81470  
Guamúchil, Sinaloa. México.  
Tel/Fax: (67373) 40 220

### Guadalajara

Periférico Sur No. 6100-C  
Col. López Cotilla C.P. 45615  
Tlaquepaque, Jalisco. México.  
Tel/Fax: (33) 3601 2035 / 3601 2036

### Culiacán

Emiliano Zapata No. 4701 Pte D6  
Col. Las Flores C.P. 80150  
Culiacán, Sinaloa. México.  
Tel/Fax: (667) 761 1188

## artículo de fondo

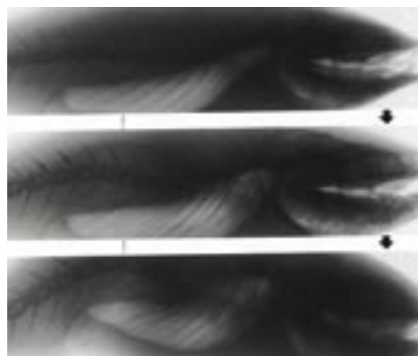
Aquaculture of Japanese yellowtails is based on juveniles caught in the wild, the Australian and New Zealand production is based solely on hatchery-reared fish.

chidonic acid (AA), vitamins E ( $\alpha$  tocopherol) and C (ascorbic acid) and immune stimulants. Supplying frozen fish (no additional of supplements) to brood fish resulted in the poor egg fecundity.

### Larvae Rearing

Generally, there are 2 peaks of mortality in the process of seedling production in *Seriola*. One is the so-called 'critical period' with high mortality occurring from hatching to the first feeding period. The other is caused by cannibalism in the juvenile stages and has been observed in *S. quinqueradiata*, *S. dumerili* and *S. lalandi*. *S. quinqueradiata* and *S. dumerili* are considered to be more aggressive than *S. lalandi*. In this one, cannibalistic behaviour is observed even in a low density, under a well fed condition, and among individuals of the same size, and it is considered a normal behaviour of healthy seedlings. Size grading can be most effective to reduce cannibalism; it has been reported that size grading improved total production of juvenile *S. dumerili* by 150-300%. This size-grading method is also effective in *S. quinqueradiata*.

Standard rearing protocols are used, and these include enriched rotifers *Brachionus plicatilis* (L-type)



Deformities in yellowtail kingfish, (skeleton, lower jaw, operculum)  
Deformidades en jurel aleta amarilla (esqueleto, mandíbula, opérculo)

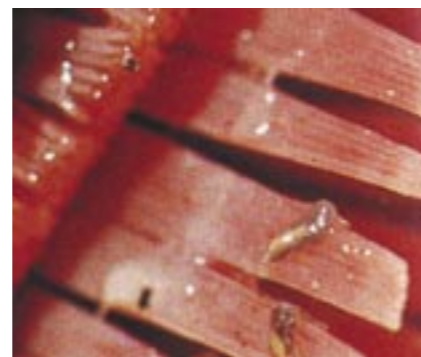
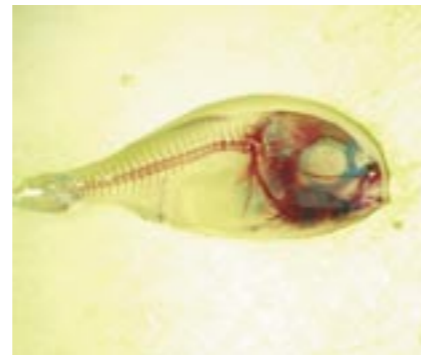


from first feeding (10-30 rotifers/ml) and enriched *Artemia* from 12 days after hatching (DAH). Weaning on to a microdiet can commence at 20 DAH and can even be administered as early as 15 DAH.

### Deformities

One of the biggest problems with *Seriola spp.* culture is the level of deformities that occur in hatchery-reared fish. Deformities range from skeleton deformities (fused vertebrae, scoliosis), jaw deformities (bended lower jaw, shorter jaw), operculum (shorter or missing) and compacted body and tail. Although some works were carried out looking at deformities with several fish species, its cause is still not clear.

Previous works suggested that 'mega' doses of vitamins E and C have significant effect on yellowtail kingfish growth when added to *Artemia* enrichment. Larvae fed *Artemia* enriched with 'mega' dose vitamins resulted in a significantly lower incidence of deformities compared to larvae fed the base enrichment.



Gills and skin flukes  
Epidemias de parásitos en branquias y piel

### Grow Out

Fingerlings of approximately 5 g size can be transferred to sea cages for grow out. The stocking density is determined by factors such as depth, area, and water current. Between 100-200 juveniles/m<sup>3</sup> are stocked and a maximum standing crop of 10 kg fish/m<sup>3</sup> is allowable under South Australian aquaculture licence conditions.

Site location is extremely important since combination of shallow water depth and muddy bottom increase the probability of skin and gill flukes epidemics. In South Australia under sea cage culture conditions, yellowtail kingfish grow rapidly. Juveniles weighing 8-50 g can reach 1.5 kg by the end of a 6-8 month growing season.

### Feed

In Australia and New Zealand, yellowtail kingfish are reared exclusively on dry pellet. In Japan, "trash fishes", which are discarded from the catch of other fisheries, were initially used in yellowtail culture. As demand exceeded the supply of trash fishes, sardines became the primary feed, especially minced frozen fish. Sardines as a sole feed led to nutritional disorders due to unsuitable protein and energy levels. Also, the fat content of sardines changes dramatically with season and location.

Growth rate and feed efficiency were obtained with *S. quinqueradiata* fed on diets containing around 50 % protein, 15 % lipid

En Japón, la acuicultura de jurel se basa en juveniles atrapados en el medio natural, mientras que la producción de Australia y Nueva Zelanda está basada únicamente en organismos de criaderos.



Gills and skin flukes  
Epidemias de parásitos en branquias y piel

### Reproductores

La dieta de los reproductores en cautiverio comprende pescado fresco o congelado, calamar y mejillón, como en muchas otras especies de peces marinos. En Australia los alimentos frescos son complementados con aditivos con ácidos grasos altamente insaturados (HUFAs), principalmente ácido eicosapentaenóico (EPA), ácido docosahexaenóico (DHA) y ácido araquidónico (AA), vitaminas E ( $\alpha$  tocopherol) y C (ácido ascórbico), e inmunostimulantes. La alimentación con pescado congelado (sin suplementos adicionales) ha resultado en una fecundidad muy baja de los huevos.

### Cultivo larvario

Generalmente hay dos picos de mortalidad en el proceso de producción de semilla de *Seriola*. Uno es el llamado "período crítico", que ocurre desde la eclosión hasta la primera alimentación. El otro es causado por canibalismo en los estadios juveniles, el cual ha sido observado en *S. quinqueradiata*, *S. dumerili* y *S. lalandi*. Las primeras dos son consideradas más agresivas que la tercera. En *S. quinqueradiata* este comportamiento se observa incluso a baja densidad, en condiciones de buena alimentación, y entre individuos del mismo tamaño, comportamiento considerado normal en la semilla sana, por lo que la separación por tamaño puede ser efectiva para reducirlo. Esta estrategia mejoró la producción total de juveniles de *S. dumerili* en un 150 - 300% y es también efectivo en *S. quinqueradiata*.

Se utilizan los protocolos estándares, los cuales incluyen rotíferos enriquecidos *Brachionus plicatilis* (tipo L) para primera alimentación (10-30 rotíferos/ml) y *Artemia* enriquecida 12 días después de la eclosión (DDE). La alimentación con una microdieta puede iniciar al día 20 e incluso el día 15 DDE.

### Deformidades

Uno de los mayores problemas en el cultivo de *Seriola spp* son las deformi-

dades en los organismos cultivados. Éstas van desde deformidades del esqueleto (vértebras fusionadas, escoliosis), deformidades de la mandíbula (curvada o corta), del opérculo (pequeño o ausente) y cuerpo compacto y cola. A pesar de que se ha trabajado en este tema con varias especies de peces cultivados, su causa aún no ha sido aclarada.

Algunos resultados experimentales han sugerido que las "mega" dosis de vitaminas E y C tienen un efecto significativo en el crecimiento del jurel aleta amarilla cuando se añade a la *Artemia* enriquecida. Las larvas así alimentadas han resultado con una incidencia significativamente menor de deformidades en comparación con larvas alimentadas con la *Artemia* enriquecida de la manera común.

### Crecimiento

Las larvas, de aproximadamente 5 g, pueden ser transferidas a las jaulas de crecimiento, y la densidad de siembra está determinada por factores tales como profundidad, área y corrientes de agua. Se siembran entre 100 - 200 juveniles/m<sup>3</sup> y bajo las condiciones de licencia del sur de Australia, es permisible una cosecha máxima de 10 kg pescado/m<sup>3</sup>.

La ubicación del sitio es extremadamente importante debido a que la combinación de una baja profundidad y un fondo lodoso incrementa la probabilidad de epidemias de parásitos en branquias y piel. En el sur de Australia, en condiciones de crecimiento en jaulas, el jurel aleta amarilla crece rápidamente. Los juveniles que pesan 8-50 g pueden alcanzar 1.5 kg para el fin de la temporada de crecimiento de 6 a 8 meses.

### Alimentación

En Australia y Nueva Zelanda, el jurel aleta amarilla es cultivado exclusivamente con pellet seco. En Japón, los peces descartados de la pesca fueron inicialmente utilizados para alimentación. Como la demanda excedió la oferta de este tipo de peces, la sardina

# Hi-Zea®

## Utilizando el Carotenoide Natural Hi-Zea:

- **Diferencie su camarón con un excelente color**

- **Incremente la supervivencia en sus estanques**

**Industrial Orgánica S.A. de C.V.**

Av. Almazán #100, Col. Topo Chico Monterrey, N.L., México.

C.P. 64260

Tel.: + 52 (81) 8376-3034, 8376-9811

Fax.: + 52 (81) 8376-7214

E-mail: [iosa@att.net.mx](mailto:iosa@att.net.mx)

[www.iosa.com.mx](http://www.iosa.com.mx)

**Industrial Orgánica**



Nuestro objetivo es proveer a todos nuestros clientes con las mejores larvas, estableciendo una calidad y servicio inigualable.



**Inicie con sabiduría,  
cultive con pasión**



Somos un grupo conformado por granjas, laboratorio, comercializadora y frigoríficos, comprometidos para satisfacer las necesidades de productores y consumidores

Country Club No. 12-A, Col. Versailles  
C.P. 63138 Tepic, Nayarit, México  
Tels.: +52 (311) 210 1070, 210 3531  
Fax: +52 (311) 213-9744  
Ventas cel.: +52 (311) 847 9449  
adrianglez@oceanfruits.com.mx  
www.oceanfruits.com.mx

## artículo de fondo ■



Deformities in yellowtail kingfish, (skeleton, lower jaw, operculum)  
Deformidades en jurel aleta amarilla (esqueleto, mandíbula, opérculo)

and an n-3HUFA level of 2.1 %. Similar results were reported for *S. dumerili*, with best growth at 50% protein, but the effect of lipid level was not significant, nor were other parameters.


### Diseases

The main health problems in Australia and New Zealand include flatworm (fluke) parasites (*Benedenia seriolae* and *Zeuxapta seriolae*) that inhabit the skin and gills in yellowtail. These flatworms can cause reduced appetite, slower growth, and in extreme cases can cause death to the host by loss of osmotic control (skin flukes) or anoxia (gill flukes).

Mild infections can be treated with hydrogen peroxide in water temperatures below 25°C, and severe infections or during periods of warmer temperatures, can be treated with praziquantel or formalin. These treatments in cage culture systems present major time, manpower and cost burdens.

### Future needs

Several improvements needed for culture of *Seriola spp* have been outlined:

1. Improved production of juveniles year around, which have better growth rates and less vulnerability to diseases.
2. Increased resistance to parasites in cage culture systems (mainly in Australia).
3. Reduced incidence of deformities in hatchery-reared fish.
4. Reduced and managed environmental impacts of fish farms (this can apply to any fish species).
5. Development of more efficient, 'environment friendly' feeds. 

Based on the article:  
"Yellowtail kingfish, emerging new temperate species for aquaculture"  
by Sagiv Kolkovski and Yoshitaka Sakakura. E-mail:  
Skolkovski@fish.wa.gov.au

se convirtió en el alimento principal, particularmente como pescado picado congelado. La sardina como único alimento resulta en desórdenes nutricionales debido a proteína y niveles de energía inapropiados. También el contenido de grasa de la sardina cambia dramáticamente con la época del año y el sitio de pesca.

En *S. quinqueradiata* se han obtenido tasas de crecimiento y eficiencias superiores con dietas conteniendo alrededor del 50% de proteína, 15% de lípidos y un nivel de n-3 HUFA de 2.1%. Resultados similares han sido reportados para *S. dumerili*, con el mejor crecimiento con 50% de proteína, pero el efecto de los niveles de lípidos no fue significativo, como tampoco otros parámetros.


### Enfermedades

Los principales problemas de salud en Australia y Nueva Zelanda incluyen parásitos (gusanos planos) (*Benedenia seriolae* y *Zeuxapta seriolae*) que habitan la piel y branquias del jurel aleta amarilla. Estos gusanos pueden causar reducción de apetito, crecimiento lento y en casos extremos pueden causar la muerte del huésped por pérdida del control osmótico (cuando están en la piel) o anoxia (cuando están en las branquias).

Infecciones poco severas pueden ser tratadas con peróxido de hidrógeno cuando la temperatura del agua es menor a 25°C, e infecciones severas o en períodos de temperaturas más altas, pueden ser tratadas con praziquantel o formalina. Estos tratamientos en los sistemas de cultivo de jaulas representan mayor tiempo, trabajo y costo.

### Necesidades a futuro

Diversas mejoras necesarias para el cultivo de *Seriola spp* han sido esbozadas:

1. Producción de juveniles a lo largo del año, que tengan mejores tasas de crecimiento y menor vulnerabilidad a las enfermedades.
2. Mayor resistencia a los parásitos en los sistemas de cultivo en jaulas (principalmente en Australia).
3. Reducción de la incidencia de deformidades en larvas cultivadas.
4. Reducción y manejo del impacto ambiental de las granjas de peces (aplica para cualquier especie).
5. Desarrollo de alimentos más eficientes y amigables con el ambiente. 

Basado en el artículo:  
"Yellowtail kingfish, emerging new temperate species for aquaculture"  
por Sagiv Kolkovski and Yoshitaka Sakakura. E-mail:  
Skolkovski@fish.wa.gov.au

# Seafood®

Revista internacional del canal de comercialización de pescados y mariscos TODAY

## Advertise Now

*The Seafood Magazine for the Seafood Industry*

**Contáctenos en / Contact us at:**  
Oficinas en México / Offices in Mexico  
Tel / Fax: +52 (33) 36 32 23 55, 36 32 22 01  
Beatriz Sarmiento  
beatriz@panoramaacuicola.com

Oficinas en Europa / Offices in Europe  
Tel +34 (986) 44 35 99 Fax +34 (986) 44 62 72  
Sergio Rivelli  
sergiorivelli@eurodesignpublications.es

[www.seafood-today.com](http://www.seafood-today.com)