

EFFECTO DE LA TIROXINA Y TIOUREA SOBRE LA METAMORFOSIS DEL LENGUADO *Solea senegalensis* : RESULTADOS PRELIMINARES

Traveset, R¹; Santamaría, C.A¹; Estévez, A²; Sala, R³; Villalta, M²; Crespo, S¹.

¹ Departament de Biologia Animal, de Biologia Vegetal i d'Ecologia, Unitat de Biologia Animal y

³ Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Unitat de Nutrició i Alimentació Animal, Centre de Referència en Aqüicultura, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona, España.

² Centre d'Aqüicultura-IRTA, Apt. 200, 43540 Sant Carles de la Ràpita, Tarragona, España.

Resumen

El suministro de Tiroxina o Tiourea durante los días 15 al 30 de cultivo no afectó de forma significativa a la metamorfosis (migración del ojo) ni mejoró el crecimiento de diversos parámetros morfométricos de la larva de lenguado, siendo el crecimiento inferior al obtenido en los animales control. Por el contrario, un claro efecto de estas sustancias se observó a nivel del tiroides y de pigmentación. Una hiperplasia e hipertrofia del tiroides, junto con una pigmentación de tipo larvario caracterizó a los animales tratados con Tiourea. La Tiroxina, por su parte, únicamente indujo cambios en el epitelio folicular. Los mayores porcentajes de supervivencia se obtuvieron con Tiroxina, mientras que los menores con Tiourea.

Justificación

Uno de los problemas asociados al cultivo del lenguado *Solea senegalensis* es la heterogeneidad en el tamaño y en el comportamiento bentónico (asentamiento) durante la metamorfosis. En peces planos, la metamorfosis está regulada por las hormonas tiroideas, Tiroxina (T4) y Triiodotironina (T3) (INUI Y MIWA, 1985; SCHREIBER Y SPECKER, 1998). Diversos estudios realizados en platija japonesa (INUI Y MIWA, 1985; YOO *et al.*, 2000) y americana (SCHREIBER Y SPECKER, 1998) muestran la capacidad de la Tiroxina y Tiourea de adelantar y retrasar el proceso de metamorfosis, respectivamente. Recientemente, la utilización secuencial de estas sustancias ha permitido mejorar la sincronización del asentamiento y crecimiento de la platija americana, favoreciendo una producción más homogénea de juveniles (GAVLIK *et al.*, 2002). El objetivo de este estudio es constatar la efectividad de la Tiroxina y Tiourea sobre la metamorfosis en el lenguado *Solea senegalensis*.

Material y Métodos

El estudio se realizó a partir de una puesta de *Solea senegalensis* cedida por el CICEM "El Toruño", Cádiz. El cultivo larvario, llevado a cabo en las instalaciones experimentales del Centre d'Aqüicultura-IRTA, se realizó en un tanque troncocónico de 500 l de capacidad. A los 15 días, las larvas (4.31 ± 0.2 mm de longitud) se distribuyeron en 3 grupos experimentales, dispuestos por triplicado a razón de 200 larvas/acuario de 10 l (600 larvas/grupo experimental). A cada grupo experimental se le asignó uno de los 3 tratamientos realizados: **CT**, grupo control, sin adición de ninguna sustancia al agua de cultivo; **TH**, grupo con Tiroxina (100 ppb) disuelta en dimetilsulfóxido (DMSO); **TU**, grupo con Tiourea (30 ppb). La duración de los tratamientos fue de 2 semanas (día 15-día 30), durante las cuales diariamente se renovaba la mitad del agua de todos los acuarios, añadiéndose a continuación las dosis de Tiroxina y Tiourea establecidas. La pauta de alimentación seguida fue: a) rotífero cepa S-1 (*Brachionus plicatilis*) del día 3 al 5, a razón de 5 rotíferos/ml. b) nauplios de *Artemia* (cepa EG, INVE) enriquecidos, desde el día 5 hasta el final del periodo experimental, a una densidad inicial de 0.35 individuos / ml que fue incrementándose progresivamente. Los parámetros del agua de cultivo fueron: 16°C Tª, 6.5-7.5 ppm O₂ y pH 8. El fotoperiodo se mantuvo constante a 12h luz:12h oscuridad. A los 45 días de cultivo (una semana después de finalizar los tratamientos) se recogieron todos los individuos supervivientes, determinándose el porcentaje de supervivencia y su estado de metamorfosis (migración del ojo). Posteriormente, se muestrearon al azar 30 animales/tratamiento (10 animales/réplica) que se destinaron al estudio morfométrico de las larvas e histológico del desarrollo del tiroides. Para ello, los peces fueron anestesiados (MS222) y fijados-preservados en formalina al 10%. La medición de los segmentos corporales (LT: longitud total; LS: longitud estándar y AC: altura del cuerpo a nivel del extremo posterior del ano) se realizó mediante un micrómetro ocular adaptado a una lupa binocular. Finalmente, las larvas se incluyeron en parafina y se realizaron cortes seriados, paralelos al plano sagital del animal, de 4 µm de grosor que se tiñeron con hematoxilina-eosina.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en cuanto a supervivencia, migración del ojo y crecimiento se muestran en la Tabla 1. Como puede observarse, las larvas sometidas al tratamiento con **TH** mostraron una supervivencia significativamente mayor a la obtenida tras la adición de **TU**. Por el contrario, no se obtuvieron diferencias en el estado de migración del ojo aunque cabe destacar la presencia de alteraciones de pigmentación en los animales tratados con **TU**. En éstos, la mayoría de melanóforos eran de tipo larvario (gran tamaño y color muy oscuro) mientras que en los otros tratamientos (**CT** y **TH**), la

pigmentación era de tipo adulto (melanóforos pequeños y de color más claro). En relación al crecimiento, se observó que la adición de *TH* y *TU* al agua de cultivo no mejoró la tasa de crecimiento (SGR- % longitud /día), tal y como queda reflejado en las diferencias estadísticamente significativas obtenidas en los distintos parámetros morfométricos estudiados (*LT*, *LS*, *AC*). Por su parte, el estudio histológico muestra la existencia de un efecto de tratamiento sobre el tiroides, tanto a nivel del tejido folicular como en el número de folículos tiroideos. La administración de *TU* indujo en todos los animales una hiperplasia (nº medio de folículos/animal: 26; máx. 42) e hipertrofia del tiroides. Por el contrario, aunque no se observaron diferencias en el número de folículos tiroideos entre animales *CT* (nº medio/animal: 10) y *T4* (nº medio/animal: 14), sí destacan los cambios que tienen lugar en el epitelio folicular de los animales *T4*, donde el típico epitelio cuboidal simple (control) aparece de tipo escamoso o plano. Los resultados obtenidos en esta especie se discutirán en relación a los descritos en otras especies de peces planos.

Tabla 1. Supervivencia, estado de migración del ojo y crecimiento (SGR, parámetros morfométricos) en el lenguado *Solea senegalensis* a los 45 días de vida.

Trat.	Supervivencia (%)	Migración ojo (%)	SGR (% longitud /día)	LT (mm)	LS (mm)	AC (mm)
<i>CT</i>	20.33 ± 3.82 ^{ab}	100	4.47	11.52 ± 1.56 ^a	9.69 ± 1.36 ^a	3.28 ± 0.46 ^a
<i>T4</i>	26.17 ± 3.06 ^a	97.97 ± 1.96	3.94	10.24 ± 1.74 ^b	8.57 ± 1.42 ^b	2.92 ± 0.54 ^b
<i>TU</i>	15.17 ± 4.54 ^b	92.00 ± 7.12	3.59	9.50 ± 1.32 ^b	8.02 ± 1.07 ^b	2.98 ± 0.46 ^b

Los superíndices indican diferencias significativas entre tratamientos (p< 0.05).

Bibliografía

- GAVLIK, S.; ALBINO, A. Y SPECKER, J.L. 2002. Metamorphosis in summer flounder: manipulation of thyroid status to synchronize settling behaviour, growth and development. *Aquaculture* 203: 359-373.
- INUI, Y. Y MIWA, S. 1985. Thyroid hormone induces metamorphosis of flounder larvae. *Gen. Comp. Endocrinol.* 60 (3): 450-454.
- SCHREIBER, A.A. Y SPECKER, J.L. 1998. Metamorphosis in the summer flounder (*Paralichthys dentatus*): stage-specific developmental response to altered thyroid status. *Gen. Comp. Endocrinol.* 111 (2): 156-166.
- YOO, J.H. ; TAKEUCHI, T. Y SEIKAI, T. 2000. Sensitivity of the metamorphic events and morphogenesis of Japanese Flounder *Paralichthys olivaceus* during larval development to thyroxine. *Fish.Sci.* 66: 846-850.