

deberían centrarse en aquellos parámetros que se puedan influir sobre la producción.

MECANISMOS DE DEFENSA DE LAS OSTRAS FRENTE A AGUAS RESIDUALES

La llegada al mar de aguas residuales con elevado contenido tanto en materia orgánica como inorgánica puede repercutir negativamente en la práctica acuícola. Las ostras, así como los bivalvos, resultan de alto interés para la acuicultura y para biomonitorización en programas medioambientales al tratarse de organismos filtradores.

Con el objetivo de conocer los efectos de la exposición a aguas residuales de las ostras, tres centros de investigación de Brasil han llevado a cabo un estudio conjunto en muestras de ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*). La investigación se ha centrado en el análisis de la expresión génica de individuos tras exponerlos a aguas residuales de forma controlada en laboratorio, para determinar posibles biomarcadores potenciales como medida de detección de la exposición a esta agua.

El experimento se llevó a cabo con ostras de 2 años de edad procedentes de un centro de cultivo. Tras un primer periodo de aclimatación de 10 días con agua marina filtrada y mantenida a temperatura constante, se tomó un grupo de ostras y se expuso a aguas residuales no tratadas durante 48 horas. Las ostras restantes se mantuvieron en agua marina limpia como grupo control. Tras las 48 horas se mataron las ostras, se identificó su sexo y se separaron las branquias para la posterior extracción y análisis del RNA.

El estudio concluyó que la exposición a aguas residuales provoca cambios en el metabolismo de la ostra, hecho que se manifiesta en la expresión diferencial de genes relacionados con proteínas de resistencia a sustancias tóxicas, entre otras. Además, se detectó el incremento de proteínas transportadoras y proteínas del núcleo así como la expresión de genes relacionados con el metabolismo aerobio. Entre los resultados obtenidos se destacó el aumento de la síntesis de proteínas FABP, proteínas de unión a ácidos grasos, las cuales han sido relacionadas en estudios previos, con la existencia de xenobióticos en el medio y con el incremento de procesos de oxidación de ácidos grasos, que a su vez, podrían aportar la energía necesaria para la síntesis proteica y los procesos de detoxificación.

Tal como muestran los estudios de expresión génica, los organismos tienen estrategias de defensa frente a condiciones adversas que les permiten adaptarse al medio en el que se encuentran.

PRIMEROS PASOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCCIÓN DE FLETÁN DEL ATLÁNTICO

Actualmente la elevada mortalidad de las larvas de Fletán así como la aparición de malformaciones en los primeros estadios de su producción, supone un cuello de botella para la producción de esta especie. Algunas de las malformaciones sufridas en el estado larvario y embrionario tienen base molecular. Especialistas de la Universidad de Bodo, Noruega, han dado el primer paso en la compleja identificación de la expresión génica del fletán (*Hippoglossus hippoglossus*).

En el caso del fletán, hasta el momento no han sido validados los genes de referencia para desarrollar análisis mediante PCR (una de las técnicas más exactas) sobre la expresión genética de esta especie. Los investigadores Noruegos seleccionaron 6 genes candidatos para el uso de PCR, Actb, Gapdh, 18SrRNA Eef2, Fau y Tubb2. La expresión de estos genes se evaluó en 6 estados embrionarios y 5 estados larvarios del fletán.

En las primeras fases del desarrollo se producen muchos y diversos cambios en la actividad transcripcional lo cual hace que, para la normalización de los resultados obtenidos mediante PCR, sean imprescindibles varios genes de referencia así como varios métodos de evaluación. Por este motivo, los expertos seleccionaron tres softwares capaces de medir la estabilidad de los genes candidatos, geNorm, NormFinder y BestKeeper.

Tras evaluar la estabilidad de los genes considerados, los resultados indicaban que todos los genes de referencia en estudio, a excepción del 18SrRNA, mostraban cambios en la expresión génica a lo largo del desarrollo embrionario. Dadas las respuestas de cada uno de los genes ante las variaciones en los primeros estadios de la producción, los genes Tubb2 y Actb resultaron los más adecuados para la técnica PCR en tiempo real. Además los expertos concluyeron la necesidad de emplear un factor de normalización calculado como la media geométrica de los valores obtenidos de dos genes de referencia (Tubb2/Actb o Tubb2/Fau) para la normalización del PCR en futuras investigaciones sobre el fletán.

Los investigadores indican que los resultados del estudio podrían ser aplicados a otras especies, en

particular a peces planos cuyo desarrollo embrionario y larvario es similar:

La identificación de los genes de referencia para el fletán es el primer paso para posteriores estudios sobre la expresión genética de esta especie. Esto resulta de vital importancia en investigaciones cuyo objetivo sea el minimizar la mortalidad de las larvas y la aparición de malformaciones, todas ellas con base molecular:

ESTUDIO DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS PARA LA CRÍA DEL ATÚN ROJO

En los últimos años, la pesca masiva junto con el aumento en la demanda de este suculento pescado, ha propiciado que la especie se encuentre en peligro de extinción. Desde hace varias décadas, se han planteado medidas de gestión y conservación de esta especie entre las que se encuentra la prohibición de pesca durante la época de reproducción, aunque no ha supuesto una solución efectiva.

Expertos de distintos países Europeos participan en un proyecto cuyo principal objetivo es la investigación sobre la reproducción del Atún Rojo en cautividad. La universidad de Cádiz, el Instituto Español de Oceanografía y la empresa Tuna Graso participan en esta iniciativa.

El propósito del proyecto SELFDOTT, Self-sustained aquaculture and Domestication of bluefin tuna, es obtener huevos viables así como realizar un estudio embrionario y desarrollar larvas para la producción de juveniles.

Los socios españoles, responsables del análisis del proceso de maduración de los gametos, llevarán a cabo experiencias con dos grupos de individuos en la época de reproducción, uno sin ninguna modificación y otro en el que se incorporará una variedad de la hormona GnRH(GnRH α) la cual hace que la glándula pituitaria produzca gonadotropinas, responsables de la ovulación de las hembras y la producción de esperma en los machos.

Se criarán atunes juveniles salvajes y atunes maduros en cautividad en dos partes del Mediterráneo para la evaluación de la fase de pubertad, la influencia de la dieta para alcanzar el estado de madurez así como la gamatogénesis y la calidad de los gametos a la hora de reproducirse.

Una vez alcanzado el estado de madurez, se desarrollarán experiencias en las que se inducirán a las muestras de atún a la procreación, mediante la incorporación de ciertas hormonas, y posteriormente se recogerán los huevos.

Durante la investigación, los científicos españoles evaluarán aspectos fisiológicos alimentando a los individuos con alimentos naturales y con piensos. Se considerará la evolución de ciertas enzimas digestivas durante el desarrollo así como el desarrollo del sistema nervioso y sensorial.

Los expertos señalan que los resultados que esperan obtener es un conocimiento en profundidad sobre los aspectos biológicos que favorecen la cría de esta especie.