

Aunque todavía no se tienen los resultados de los análisis moleculares, resultados preliminares han mostrado un desarrollo de las gónadas en individuos implantados con el gen. Si los resultados son positivos, los investigadores comenzarán las experiencias con atún rojo. El equipo de investigación de la Universidad de Sunshine ha aislado, en un proyecto previo, los genes Kiss del atún rojo.

En un intento por reducir la presión sobre las poblaciones salvajes de atún rojo, las restricciones en su captura son cada vez mayores. Optimizar su cultivo en cautividad es crítico para la conservación de la especie. Así, inducir la pubertad del atún rojo podría contribuir en gran medida a la mejora de la producción en granjas acuícolas.

BIOSISTEMAS EN EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES EN SISTEMAS DE RECIRCULACIÓN

Los sistemas de recirculación cuentan con biosistemas para eliminar o transformar los nutrientes orgánicos e inorgánicos solubles. Aun siendo las partículas insolubles las que contienen la mayor parte de los nutrientes, como el carbón orgánico, el nitrógeno y el fósforo, los nutrientes disueltos en las aguas residuales superan los niveles ambientales y puede causar la eutrofización del medio.

Una de las posibles soluciones es utilizar las aguas residuales como fuente de nutrientes para la producción de materia de alto valor, consiguiendo limpiar el agua residual al tiempo que se reduce la demanda de nutrientes para la producción de otros organismos.

Un grupo de investigación de la Universidad de Swansea (Reino Unido),

ha estudiado el crecimiento de la *Schizochytrium limacinum* SR21 para la simultánea producción de biomasa rica en ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) de cadena larga y la reducción de los niveles de nitrógeno, fósforo y amoníaco en efluentes de sistemas de recirculación.

Los investigadores consideraron la microalga marina *Schizochytrium limacinum* por su capacidad para producir PUFA, los cuales tienen potencial para ser empleados en nutrición humana y animal.

Realizaron un estudio comparativo del crecimiento de la microalga y de la producción de PUFA en reactores batch, continuos y reactores de lecho fluidizado, con efluentes enriquecidos con extractos de levadura y glicerol.

Los resultados indican que modelos de cultivo continuos permiten significantes reducciones, superiores al 90%, de las concentraciones de fósforo, nitrógeno y amoníaco en los efluentes. La eficiencia del tratamiento de efluentes fue superior para operaciones de cultivo en retención.

Los investigadores concluyen que *Schizochytrium limacinum* puede ser producida como biomasa de alto valor al contener ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga en el tratamiento de bajos volúmenes de aguas residuales concentradas. Señalan que los aspectos higiénicos requieren de estudios adicionales si el producto obtenido se quiere emplear como alimento en acuicultura.

Producir compuestos de valor al tiempo que se tratan los efluentes de los sistemas de recirculación acuícolas puede resultar una solución rentable; se mejora la calidad del agua residual y se reducen los costes asociados al crecimiento de microorganismos.

BIOSENSORES GARANTIZAN LA SEGURIDAD DEL MARISCO

Algunas toxinas secretadas por algas se pueden acumular en el marisco, lo que supone un elevado riesgo para los consumidores. Aunque se vienen empleando test para detectar las toxinas, se duda de su efectividad. Garantizar la calidad de los productos alimentarios que llegan al supermercado es crítico.

El Instituto Queen's de Belfast (Reino Unido) ha desarrollado, en el marco del proyecto europeo BioCop, una herramienta capaz de detectar de forma eficiente las toxinas en marisco antes de que éste se comercialice.

Los investigadores desarrollaron un biosensor óptico basado en resonancia de plasmón superficial (SPR en sus siglas en inglés) para cuantificar de forma rápida contaminantes en los alimentos. Dos kits de ensayo para la detección de sustancias paralizantes en marisco (saxitoxinas) y toda la familia de antibióticos basados en fluoroquinolonas.

El proceso de medida se desarrolló en dos etapas. La primera consistió en la inmovilización de un conjugado de las quinolonas sobre la superficie de los sensores CM5; a continuación inyectaron un anticuerpo policlonal desarrollado por los investigadores. El intervalo de medida considerado para la molécula de referencia, norfloxacina, fue de 0.1–100 µg/kg. Los estudios de reactividad cruzada mostraron que era posible detectar 13 de las fluoroquinolonas más empleadas por debajo de los límites máximos de residuos (LMR) establecidos.

El biosensor desarrollado es capaz de realizar tests para comprobar la seguridad de marisco en tan solo 30



minutos frente a los dos días requeridos por las técnicas convencionales. Además, la técnica biotecnológica es mucho más fiable.

El cambio climático ha propiciado un aumento de las toxinas por lo que los biosensores desarrollados pueden suponer una solución que garantice la seguridad de los mariscos en el lineal del supermercado.

Los investigadores van a continuar con el desarrollo de este test con el apoyo del Organismo para el Control de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA, en sus siglas en inglés).

REPRODUCCIÓN SELECTIVA DEL LENGUADO

El cultivo del lenguado es bastante complejo. La inseminación artificial no funciona por lo que se recurre a progenitores salvajes, siendo necesarios aproximadamente dos años para que los individuos alcancen el peso adecuado para ser comercializados (sobre 200 gramos). Este periodo resulta largo y costoso.

En enero de 2010, un grupo de investigadores liderado por el Instituto Español de Oceanografía (IEO) consiguió producir en

Cantabria lenguados en cautividad. Comenzaron con reproductores salvajes y huevos fecundados procedentes del Ifapa (Instituto de investigación y formación agraria y pesquera, Cádiz). Marcaron los individuos con microchips con el propósito de llevar un control individualizado; a continuación se repartieron en varios tanques para evitar la endogamia, ya que puede dar lugar a malformaciones, y pasado un tiempo, comenzó el desove.

Con el fin de garantizar la supervivencia de los alevines cultivados, diseñaron una unidad de cultivo en la que controlaban de forma exhaustiva la calidad y temperatura del agua. La tasa de supervivencia del primer ciclo de reproducción alcanzó el 70%. Como el lenguado necesita alrededor de dos años para alcanzar el peso adecuado para su comercialización, todavía no se han distribuido individuos producidos en cautividad.

El reto para este grupo de investigación es lograr la reproducción entre los ejemplares cultivados.

Por su parte, un investigador de la Universidad Wageningen (Holanda) ha encontrado un método que mejora del crecimiento del lenguado criado en cautividad.

Un análisis de ADN de un grupo poblacional de lenguados mostró que más de la mitad de las crías procedían de seis progenitores. El investigador empleó marcadores genéticos para seleccionar aquellos progenitores genéticamente diferentes y con mayores tasas de crecimiento. Tras dos años, los lenguados cultivados de forma selectiva, tenían un peso medio 20% superior a los cultivados a partir de progenitores salvajes o lo que es lo mismo, alcanzaban el peso comercial en un año y medio en lugar de dos.

El investigador fue un paso más allá y comprobó que el 25% del ratio de crecimiento está genéticamente determinado (aunque hay otros factores importantes como la nutrición y las condiciones de cultivo).

En lo que se refiere al programa de reproducción, los individuos necesitan cuatro años para alcanzar la madurez motivo por el que todavía no se dispone de resultados.

La viabilidad del cultivo del lenguado en cautividad está cada vez más cerca. Son muchos y diferentes los esfuerzos que se están invirtiendo en el conocimiento y optimización de las condiciones de cultivo.