

investigadores lograron una mayor desinfección, controlando el proceso de ozonización mediante realimentación proporcional-integral (PI), fue manteniendo el potencial de oxidación-reducción (ORP) de 450° 525 mV o una concentración de ozono en el punto de control de 20 ppb a la salida de la cámara de ozonización tras 2 minutos de contacto.

La mayor parte de las bacterias fueron eliminadas por el proceso de irradiación UV aunque el proceso de ozonización contribuyó a la inactivación, aumentando la eficacia de la irradiación UV y mejorando la calidad del agua.

Las conclusiones de la experiencia remarcan la importancia de controlar y autoajustar la incorporación de ozono con el fin de suplir la demanda del sistema, la cual varía con el ratio de alimentación. Han demostrado que las pruebas de ORP resultan más estables y con menor probabilidad de desviación que las pruebas de control del ozono disuelto.

Los resultados de esta experiencia pueden ser empleados para mejorar la bioseguridad y calidad de los productos cuando se utilizan sistemas de desinfección continuos en sistemas de recirculación intensivos. Los investigadores señalan que el coste-efectividad de los procesos de ozonización e irradiación UV no fue examinado en esta experiencia aunque indican que no supondría un factor limitante para la gran mayoría de instalaciones.

PROCESOS DE DESNITRIFICACIÓN EN SISTEMAS DE RECIRCULACIÓN

Hasta el momento los tratamientos biológicos en sistemas de recirculación presentaban principalmente dos problemas: uno de ellos era el difícil

control de la cantidad exacta de compuestos de carbono necesarios para el crecimiento de las bacterias a lo que se une los compuestos orgánicos residuales que aquellos generan y que contaminan el agua; el otro problema está asociado al elevado nivel de oxígeno, el cual inhibe la desnitrificación y consume una parte considerable del carbono introducido.

Investigadores de la Universidad de Negev, Israel, se plantearon el desarrollo de un sistema que utilizase una fuente inorgánica de carbono y una técnica de desgasificación para resolver los problemas antes mencionados.

El innovador bioreactor para la desnitrificación de tanques acuícolas constaba de un biofiltro de hilo de lana como fuente primaria de carbono y un único sistema desgasificante que además mejoraba la eficiencia y eficacia del biofiltro.

Se llevaron a cabo dos pruebas piloto en la universidad de Neveg para evaluar el funcionamiento del biofiltro. Se emplearon varios métodos para calcular el ratio C/N y el valor medio que se obtuvo fue de 0.82 g de hilo de lana por cada gramo de nitrato. Este bajo ratio era consecuencia de la simultánea oxidación de la materia orgánica que aparecía disuelta en el tanque y que era atrapada en el biofiltro.

Así, dado que el biofiltro no dejaba residuos orgánicos en el agua los investigadores afirman que éste resulta más eficiente que los sistemas que emplean carbono líquido como fuente primaria.

En lo que se refiere a la cámara desgasificante, elimina el oxígeno disuelto antes de que el agua pase a través del biofiltro, consiguiendo así una mejora de la eficacia del proceso de desnitrificación y una disminución del volumen de biofiltro requerido.

Desde que la desnitrificación puede resultar en la formación inmediata de nitritos, la configuración desnitrificación seguida de una nitrificación garantiza la calidad del agua en estos sistemas.

Los investigadores indican que el sistema presenta buenos resultados tras un periodo largo de funcionamiento, la compensación de agua por pérdidas es mínima además de producir agua de elevada calidad con niveles casi nulos de amoníaco y nitratos, con baja turbidez y un adecuado pH.

La elevada eficiencia en el proceso de desnitrificación, la fuente renovable de carbono empleada y el bajo mantenimiento que requiere hace pensar que este sistema puede considerarse como una alternativa a los procesos de desnitrificación convencionales.

SISTEMAS PARA DETECTAR LA PRESENCIA DE MERCURIO

Debido a la contaminación medioambiental, el mercurio se deposita en los medios acuáticos en forma de metilmercurio, potente neurotoxina. Éste es producido por algas y bacterias que sirven de alimento de los peces; al no excretarse se acumula en los peces y, en última instancia, en el organismo de los humanos.

Dada la perjudicial influencia del mercurio sobre la salud del ser humano, resulta crucial identificar la presencia de este metal en los alimentos y, en particular, en el pescado.

Se han llevado a cabo en paralelo dos experiencias sobre la determinación de mercurio en peces; en la primera investigadores de la Universidad de Pittsburgh, Estados Unidos, han desarrollado un rápido sistema para detectar mercurio en peces. En la

segunda, un grupo de expertos de la Universidad del estado de Carolina del Norte han creado un modelo capaz de detectar las áreas en las que los peces cultivados pueden presentar elevados niveles de mercurio.

La técnica desarrollada en la Universidad de Pittsburg para detectar la presencia de mercurio en peces, se basa en la reacción de una sustancia fluorescente, alquinos, con los iones de mercurio dando una cetona, molécula fluorescente de color verde. La experiencia llevada a cabo con salmones sometidos previamente a un proceso oxidativo, mostraba que la intensidad de la fluorescencia dependía de la cantidad de mercurio presente en el individuo.

Este método, a diferencia de los demás, es capaz de detectar el mercurio tras su oxidación a un estado más seguro.

En lo referente a la segunda experiencia, el modelo estadístico creado en la Universidad del estado de Carolina del Norte para identificar los lugares en los que los peces cultivados pueden presentar un elevado nivel de mercurio, es una síntesis de los modelos estadísticos que los investigadores han venido empleando para estudiar la combinación de factores que pueden dar lugar a ecosistemas contaminados.

El modelo en cuestión comprende datos de los factores que influyen directamente sobre la concentración de mercurio en el tejido de los peces, como puede ser el pH del agua o el tamaño de los individuos, con el fin de identificar qué ecosistemas pueden presentar individuos con elevado nivel de mercurio. En estos momentos el modelo se centra en el estado de Carolina del Norte aunque los investigadores indican que modificando algunos parámetros el sistema podría ser empleado en cualquier otro lugar del país.

El principal objetivo de este desarrollo es pasar de ser reactivos a ser predictivos en lo que a la identificación de mercurio se refiere.

Estas técnicas tienen un objetivo común, garantizar que los individuos producidos en sistemas acuícolas no presentan concentraciones de mercurio peligrosas o dañinas para el consumidor final.

SISTEMAS ACUÍCOLAS RESPETUOSOS CON EL MEDIOAMBIENTE

Las diferentes actividades antropogénicas desarrolladas sobre medio marino y la costa han contribuido, entre otros problemas medioambientales a la significativa reducción de la biodiversidad marina. Es necesaria una mejor gestión de los sistemas acuícolas y el desarrollo de instalaciones que resulten respetuosas con el medio ambiente.

Dos obstáculos han ralentizado el crecimiento de los sistemas acuícolas ecológicamente sostenibles, la interacción con el medio ambiente y el empleo de proteínas y aceites de pescado como alimento para los peces.

Investigadores de la Universidad de Maryland, Estados Unidos, han desarrollado un sistema de recirculación completo, emplazado en tierra, que no implica ningún impacto negativo para el medio ambiente debido a la elevada eficiencia de los tratamientos biológicos de los residuos y la recirculación del agua.

La experiencia se llevó a cabo con doradas durante 131 días con una supervivencia del 99%, considerando ratios de crecimiento, tasas de conversión del alimento y producción similares a los niveles en sistemas off-shore comerciales. El sistema producía una media diaria de 0.8 mg/l de amoniaco, 0.2 mg/l de nitritos y 150

mg/l de nitratos. La conversión de alimento fue el 16% menor que en otros sistemas de acuicultura y el uso de agua salada menos de 16 l/por kg de pescado producido.

El sistema diseñado descarga cantidades insignificantes de agua además de resultar bioseguro y estar desprovisto de contaminantes. Para garantizar estas propiedades, el sistema presenta procesos microbiológicos aeróbicos y anaeróbicos, incluyendo una novedosa combinación de procesos de desnitrificación, oxidación anaeróbica del amonio y metanogénesis para la eliminación de compuestos nitrogenados inorgánicos y sólidos orgánicos de pequeño tamaño.

Como consecuencia de la incorporación de los procesos de tratamiento microbiológico aeróbico y anaeróbico se consigue una producción de biomasa marina de elevada densidad. Cabe destacar que el sistema generado se caracteriza por resultar genérico, de aplicabilidad para cualquier especie acuícola.

Entre las ventajas que supone este sistema, los investigadores señalan que al no depender de las fuentes de agua marina, el sistema puede ser ubicado considerando otros factores económicos.

Los investigadores indican que dados los beneficios que presenta el sistema en cuestión y su completa estructura, puede constituir una opción económicamente viable a la producción de pescado y marisco de alta calidad, con un mínimo impacto medioambiental.

Este sistema completo resulta por tanto una alternativa muy atractiva a la práctica corriente de acuicultura, siendo segura desde un punto de vista biológico y ecológicamente sostenible.