



temperatura en tiempo real y de forma continua. Por otra parte, demostraron que los modelos predictivos son capaces de predecir la concentración de oxígeno que habrá media hora más tarde, información que puede ser empleada en alertas tempranas.

Los investigadores notaron que son necesarias futuras investigaciones que hagan frente a ciertas incidencias detectadas como las elevadas fluctuaciones del oxígeno disuelto, aspecto a tener en cuenta en la gestión de alertas.

Aunque sería necesario recopilar datos del medio de cultivo de otras especies para ampliar el rango de aplicación del sistema, podría convertirse en herramienta esencial para monitorizar el estado de las granjas de cultivo y evitar cualquier situación desfavorable.

## MEJORA DE LA NITRIFICACIÓN CON PRODUCTOS NITRIFICANTES COMERCIALES

La acumulación de nitrógeno amoniacal en el agua de cultivo, como resultado de las excreciones animales o la descomposición de sólidos orgánicos, es tóxica para las especies cultivadas. En este sentido, en los sistemas de recirculación la nitrificación es esencial para garantizar la supervivencia.

En el proceso de nitrificación se emplean biofiltros basados en la acción de bacterias nitrificantes. Cuando el biofiltro es nuevo o es sometido a condiciones de estrés, el proceso de nitrificación se ve truncado.

Un grupo de investigación estadounidense ha comprobado cómo la adición de bacterias nitrificantes comerciales a sistemas de recirculación mejora la eficacia de los biofiltros.

El fallo de los sistemas de nitrificación puede resultar en elevados niveles de amoníaco y nitritos, lo que puede afectar a la salud de los individuos llegando a causar su muerte.

En muchas ocasiones, cuando se incorporan biofiltros nuevos se espera a la colonización natural de bacterias nitrificantes. Esta práctica es un tanto arriesgada ya que alcanzar una población de bacterias viable requiere de un tiempo relativamente largo.

Con el propósito de comprobar el efecto de introducir bacterias nitrificantes comerciales en el sistema de nitrificación, se consideraron seis sistemas experimentales a escala piloto para la validación científica (estos permiten réplicas y control de las variables), y tres sistemas a escala industrial con el objeto de comprobar el concepto.

El producto bacteriano elegido por los científicos consistía en bacterias oxidantes del amoníaco (*Nitrosoma eutropha*) y oxidantes de los nitritos (*Nitrobacter winogradskyi*).

En lo referente a las experiencias llevadas a cabo a escala piloto, se emplearon tanques de 150 litros con biofiltros no activados. Se consideraron tres sistemas de control y tres sistemas suplementados con la solución bacteriana seleccionada; se suplementaron con 15 ppm diariamente durante la primera semana y, hasta el día 28, con 45 ppm semanalmente.

Se consideraron además tres sistemas a escala industrial, con un volumen de 20.800 litros y un suplemento de solución bacteriana de 48 ppm.

Los resultados de las experiencias a escala piloto demostraron que la adición de la solución bacteriana comercial al iniciar los biofiltros contribuye a mejorar la eficiencia de la nitrificación; se observó una reducción del contenido de amoníaco y nitratos. Por otra parte, demostraron que la inclusión de las soluciones bacterianas en sistemas a escala industrial también mejora la eficacia de los procesos de nitrificación.

Los investigadores concluyen que el uso de productos nitrificantes comerciales pueden ser empleados en la inoculación de biofiltros nuevos o defectuosos para garantizar la eficiencia de los procesos de nitrificación.

## SISTEMA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS DISMINUYE LA DESCARGA DE FÓSFORO

Uno de los mayores impactos medioambientales de la acuicultura es la descarga de efluentes con diversos nutrientes como el nitrógeno y el fósforo. Sistemas de separación física, como filtros mecánicos o lechos filtrantes, son empleados para eliminar sólidos de las aguas residuales antes de ser recirculadas. En el caso de estanques pequeños, estas soluciones no resultan rentables al ser caras y requerir de bastante dedicación.

Un grupo de investigación francés y canadiense ha trabajado en el desarrollo de un sistema de retención de sedimentos capaz de eliminar el fósforo de las aguas acuícolas residuales.

El objetivo del estudio llevado a cabo era determinar la viabilidad del sistema para recoger y eliminar sedimentos y, en particular, comprobar la eficiencia para eliminar fósforo derivado de la práctica acuícola y presente en los efluentes se forma de partículas (alimentos no consumidos, heces o cuerpos muertos).

El sistema de retención de sedimentos desarrollado consistía en una pirámide truncada invertida de  $1\text{m}^3$  y  $60^\circ$  de inclinación. El sistema fue

diseñado para situarse en la base del estanque, justo en el centro y debajo del aireador de superficie.

Con el propósito de comprobar la eficacia del sistema, se consideró un estanque de cultivo de truchas de  $340\text{m}^3$  y con un régimen alimentario que contenían un 1% de fósforo en base húmeda. Durante un total de 10 semanas, se midieron y caracterizaron semanalmente los sedimentos al tiempo que se controló la producción, el suplemento de alimentos, las precipitaciones y la captura de peces.

A pesar de su pequeña superficie, el sistema de retención de sedimentos demostró una buena capacidad para colectar el fósforo en partículas. La media diaria registrada fue de 12

gramos de fósforo, lo que representaba aproximadamente el 47% del fósforo en partícula no asimilado por los individuos. Por otra parte, los investigadores notaron que durante el proceso de captura se incrementaban los sedimentos recolectados, alrededor del doble de la medida semanal.

De los resultados obtenidos, se desprende la necesidad de emplear estrategias de gestión eficientes tal que minimicen la producción de fósforo durante el cultivo y, especialmente, durante la captura. A la vista de la eficacia demostrada por el sistema de retención de sedimentos, podría resultar una alternativa para la gestión de residuos en estanques pequeños.