

alternativa tanto eficiente como sostenible a la producción salvaje.

Tras realizar sesiones de testeo con chefs de reconocido prestigio y obtener resultados excelentes, el desarrollo ha sido patentado en 19 países. Con ello, los investigadores esperan seguir siendo líderes en la comercialización de erizos de mar.

JAULAS ROBOTIZADAS, UNA ALTERNATIVA DE FUTURO

En la actualidad se plantean diversas alternativas tecnológicas que promueven una sostenible y óptima práctica acuícola.

Generalmente la práctica acuícola offshore se lleva a cabo en aguas poco profundas y cercanas a la costa donde están protegidas de los bruscos cambios climáticos. Estos lugares son accesibles, lo que facilita las tareas de alimentación y mantenimiento. Pero, esta práctica puede contribuir a la extensión de enfermedades entre los individuos y a la acumulación de residuos que pueden causar la contaminación del agua.

El Instituto de Ingeniería Acuícola en Tecnologías Offshore de Massachusetts, Estados Unidos, ha construido una jaula capaz de desplazarse con su propia energía.

Las jaulas situadas en aguas profundas facilitan la circulación continua de agua limpia además de ofrecer a los individuos alimento natural, lo que se refleja en peces más sabrosos. El inconveniente de estas jaulas es el difícil acceso y la severidad de las aguas profundas.

Los investigadores se plantearon la posibilidad de crear una jaula resistente y autosuficiente para el cultivo offshore en el océano profundo.

Como punto de partida se tomó la jaula "Aquapod", desarrollada por Marine based Ocean Farm Technologies. Estas jaulas, formadas por paneles triangulares cubiertos por envolturas de vinilo y redes de acero galvanizado, están disponibles en tamaños desde 8 a 28 metros de diámetro.

Los investigadores les incorporaron dos hélices de 2.4 m de diámetro que pueden ser dirigidas por controladores desde un bote al cual las jaulas están amarradas.

Idealmente, las jaulas deberían ser totalmente independientes para poder localizarlas en zonas profundas; capaces producir su propia energía, aprovechando la energía solar; la undimotriz u otro tipo de energía renovable.

Por el momento, las jaulas diseñadas emplean un bote que transporta un generador que alimenta el sistema de propulsión aunque los investigadores indican que el generador puede ser fácilmente reducido e incorporado en una boya con el propósito de automatizar las operaciones.

Futuras acciones pretenden que las boyas, a parte de albergar la fuente de energía, se comuniquen por radiofrecuencia con la costa.

Aunque estas acciones son viables, desde el punto de vista tecnológico habrá que esperar.

Este tipo de cajas automatizadas permiten imitar los sistemas naturales siguiendo corrientes oceánicas elegidas cuidadosamente, lo que podría propiciar un menor impacto medioambiental.

Por otra parte, el cultivo acuícola a mayor profundidad contribuye a obtener un mayor número de individuos y más sanos que los

que se obtienen en granjas cerca de la costa.

Esta tecnología permitirá a los productores rotar y mover las jaulas sin necesidad de emplear botes para remolcarlas. Además, dada la variabilidad de las diversas áreas del océano y los requerimientos de cada especie, mediante estos sistemas se podrían localizar las jaulas en el lugar adecuado en cada una de las etapas del crecimiento de los individuos.

INNOVACIÓN BIOROBÓTICA EN ACUICULTURA

Hasta el momento el volumen de información sobre el ambiente marino era limitado, no se disponía de datos suficientes sobre el efecto de factores externos como el cambio climático.

Un ingeniero y un biólogo de la Universidad de Michigan, Estados Unidos, han aunado esfuerzos en el desarrollo de un robot capaz de nadar como un pez, con el propósito de conocer las condiciones del ambiente acuático, de obtener datos precisos sobre los diversos hábitats y los suministros de agua.

Con el fin de imitar el movimiento de los peces, los investigadores han desarrollado una especie de aletas con polímeros electroactivos que cambian su forma eléctricamente. Al igual que el tejido muscular, el polímero se retuerce o se dobla al aplicarse un determinado voltaje. Por otra parte, finos tentáculos están preparados para actuar como sistema nervioso y sensores infrarrojos hacen la función de ojos para evitar posibles obstáculos.

El robot incorpora un sistema de comunicación wireless para



transmitir datos a estaciones atracadas en la superficie y también para transmitir señales y coordinar maniobras con otros robots. Además, sistemas de posicionamiento global contribuyen a una navegación precisa.

Dada la finalidad de estos robots, adquirir datos sobre el medio acuoso, están dotados de sensores capaces de monitorizar la temperatura, oxígeno disuelto, así como la presencia de contaminantes y de algas marinas.

Los investigadores están llevando a cabo pruebas con un prototipo similar a una perca de unos 23 cm de longitud. Por el momento, el robot no es capaz de resistir fuertes corrientes por lo que se mantiene en aguas tranquilas. Las investigaciones se orientan hacia el desarrollo de modelos que incorporen la habilidad para variar la flotabilidad.

Los investigadores afirman que los diseños en los que están trabajando tendrán un precio asequible y que podrán ser empleados en la toma de muestras en lagos, granjas acuícolas así como para labores de vigilancia y control de reservas acuícolas.

Este desarrollo resulta un gran avance en la tecnología bio-robótica en el campo acuícola y permite obtener datos sin precedentes sobre las condiciones acuáticas.

POTENCIAL DEL ÁCIDO PERACÉTICO COMO DESINFECTANTE EN LA INDUSTRIA ACUÍCOLA

Existen gran variedad de técnicas empleadas para garantizar la calidad del agua en sistemas acuícolas. Cabe destacar la combinación de productos químicos, para mejorar la calidad del

agua, y de antibióticos, con el propósito de tratar las enfermedades emergentes.

Investigadores del Centro de Investigación del Mar del Norte y la Universidad de Química e Ingeniería Medioambiental de Aalborg, ambos en Dinamarca, han estudiado el potencial del uso del ácido peracético (APA) como agente desinfectante en acuicultura así como su impacto en los procesos de nitrificación en sistemas de recirculación, RAS.

Estudios previos se han centrado en la eficacia del uso de APA contra diversos patógenos pero, hasta el momento, no se había prestado atención ni a la cinética de la reacción de degradación ni al efecto sobre los procesos de nitrificación.

Así, el estudio llevado a cabo por el equipo danés, tenía como objetivo estudiar el ratio de degradación del APA y del peróxido de hidrógeno (PH) en biofiltros y en diversos medios acuosos en sistemas RAS; la relación entre la degradación del APA y la biomasa; efecto del APA y PH sobre el biofiltro, la estabilidad relacionada con la acumulación de amonio y nitritos así como el efecto sobre las comunidades nitrificantes.

Para el desarrollo de todas las experiencias se consideraron 12 tanques de 1700 litros con una biomasa constante de 12kg. Todos los tanques fueron operados en las mismas condiciones durante 3 meses antes de los tratamientos con PAA.

Se empleó una solución comercial en equilibrio (APA, PH, ácido acético y agua), PA+ (Brenntag, DK).

Los resultados obtenidos indican que tanto las reacciones de degradación del APA (degradado químicamente) como el PH (degradación microbiana

por actividad catalasa) siguen cinéticas de primer orden. La degradación del APA aumenta conforme aumenta la biomasa y en presencia del biofiltro. Por otra parte, los investigadores notaron que en elevadas concentraciones del PA+ y con bajo contenido orgánico en el medio de cultivo, la degradación del HP cesaba. Esto se produce como consecuencia indirecta de la activación microbiana producida por el PAA.

De todo esto, los investigadores indican que, para utilizar el APA como agente antiparasitario en acuicultura es necesario conocer la biomasa y la superficie y funcionamiento del biofiltro.

Relativo al efecto del APA en el biofiltro, destacan que esta sustancia afecta mínimamente a los microorganismos nitrificantes, bacterias y arqueas.

Los investigadores concluyen que si se aplican soluciones de APA en sistemas RAS, se podría aplicar, temporalmente, un bypass al biofiltro, es decir, aplicando la solución APA en los tanques de cultivo, circulando el agua a través de un filtro específico que elimine el exceso de APA, que podría afectar en cierto modo a los microorganismos nitrificantes, y que la solución acuosa resultante se redirija al biofiltro. Además, señalan la importancia de controlar los niveles de nitrógeno amoniacal total y de nitritos con el fin de aplicar las medidas correctoras oportunas.

Los resultados del proyecto indican la importancia de monitorizar a lo largo del proceso de degradación del APA, el contenido residual del mismo.