

técnicas de morfometría geométrica, utilizadas anteriormente en dorada y lubina. Estas técnicas permiten realizar una descripción morfológica del individuo a estudiar mediante la aplicación de análisis multivariable de determinadas coordenadas descriptivas de su esqueleto, localizadas en el espécimen a partir de ciertas reglas preestablecidas. Así, es posible determinar las desviaciones y estimar su relación con el factor objeto de estudio, en este caso la densidad de población en los tanques de cultivo.

Los resultados obtenidos revelan variaciones consistentes en individuos con cabeza más ancha, ojos más separados o un acortamiento relativo de la parte posterior del cuerpo, entre otras, presumiblemente provocadas por una mayor densidad de población y relacionables con factores como la superposición en el fondo del tanque o la movilidad natatoria de los individuos. Por otra parte, no se ha encontrado relación entre estas variaciones y el sexo de los individuos estudiados, si bien esta afirmación debe ser tomada con cautela, por el limitado tamaño de la muestra.

Además de las conclusiones mencionadas, se ha demostrado la potencialidad de la morfometría geométrica como una valiosa herramienta para describir los cambios de forma.

NUEVA HERRAMIENTA PREVENTIVA CONTRA LAS MAREAS ROJAS

Los afloramientos de algas tóxicas están generando cada vez con mayor frecuencia impactos significativos en estuarios y zonas costeras, con importantes consecuencias sobre la salud de los organismos acuáticos, la del propio ecosistema e incluso la humana, provocando además

considerables pérdidas económicas en el sector acuícola. Sin embargo, no existen en la actualidad mecanismos de prevención efectivos contra el fitoplancton causante de estas mareas rojas.

Un grupo formado por científicos japoneses procedentes de distintos centros de investigación ha llevado a cabo estudios relacionados con la utilización de bacterias antifúngicas para luchar contra este fenómeno. En particular, han logrado aislar una bacteria marina que podría ser de utilidad, ya que produce una sustancia análoga a la prodigiosina, con actividad antifúngica contra dermatofitos. Además esta sustancia ha mostrado una potente actividad alguicida contra el fitoplancton causante de mareas rojas, lo cual hace pensar que el uso de ciertos agentes antifúngicos pueden constituir una importante novedad para la prevención de mareas rojas de origen fitoplanctónico. Para confirmar la hipótesis, se han investigado los efectos de los agentes antifúngicos comerciales bifoanol e hidrocloreuro de terbinafina sobre las algas *Chatonella marina* (Raphidophyceae) y *Heterocapsa circularisquama* (Dinoflagellata), de las que se conocen efectos letales sobre peces y marisco, respectivamente. De ellas se han estudiado los cambios morfológicos y consiguiente degradación/destrucción celular producida por la aplicación de ambas sustancias, que presentan potentes efectos alguicidas sobre las dos variedades estudiadas, si bien la *C. marina* parece más sensible al bifoanol que a la terbinafina.

Los resultados obtenidos sugieren que los agentes antifúngicos utilizados serían efectivos contra el fitoplancton causante de las mareas rojas, a través de la interferencia en las rutas biosintéticas del ergosterol en sus

células. Esto puede contribuir no solamente al desarrollo de novedosas herramientas preventivas frente a las algas tóxicas sino también a comprender mejor la biología de este tipo de fitoplancton.

MODIFICACIONES ENZIMÁTICAS EN TRUCHA Y DORADA EN RESPUESTA A LA ALIMENTACIÓN CON PROTEÍNAS VEGETALES

Existe un consenso generalizado acerca de la necesidad de encontrar nuevas fuentes para sustituir la proteína de pescado en la alimentación de peces en acuicultura, y se han desarrollado numerosos trabajos con objeto de encontrar dietas adecuadas, tanto desde el punto de vista nutricional como de la aceptación del alimento, utilizando proteínas vegetales en distintas proporciones.

Pese a que existen algunos trabajos previos que ofrecen datos al respecto, hay poca información disponible en relación a la actividad de las enzimas intestinales en la dorada y la trucha arco iris, en particular acerca de la influencia que de la composición de la dieta ejerce sobre ésta. Científicos del CSIC, de la Universidad de Barcelona y del INRA (Francia) han publicado recientemente los resultados de un estudio en el que han analizado las enzimas intestinales e histología, examinando hasta qué punto están relacionadas con el crecimiento, todo ello a partir de la sustitución de proteínas de pescado en su alimentación por otras de origen vegetal en diferentes porcentajes. En el experimento realizado se utilizaron gluten de maíz y de trigo, guisantes extrusionados y aceite de colza como sustitutos de las proteínas de origen animal, y los resultados obtenidos muestran que este tipo de

alimentación disminuye la actividad digestiva en ambas especies. Sin embargo, también se ha observado que tanto en la trucha como la dorada se activan mecanismos de compensación, como el incremento de la longitud intestinal relativa y la regulación de la actividad de la tripsina en la dorada, para lograr un equilibrio digestivo y tasas de crecimiento similares a las observadas en los individuos alimentados con piensos de origen animal. En base a ello, los investigadores concluyen que la sustitución de hasta un 75% por proteínas vegetales puede ser económicamente viable, utilizando la combinación alimenticia empleada en el experimento descrito.

DIAGNÓSTICO DEL PARÁSITO *BONAMIA OSTREAE* EN OSTRAS PLANAS

Para poder lograr un control efectivo de la bonamiosis, así como para cumplir adecuadamente con las restricciones impuestas por la Unión Europea y la OIE para el traslado de ostra entre distintas zonas de engorde, es esencial disponer de métodos que garanticen una detección precoz, rápida y fiable del parásito

Bonamia ostreae, causante de la enfermedad.

Con objeto de determinar la idoneidad de cada una de las técnicas recomendadas por los organismos reguladores, a saber: necropsia, histología, PCR e hibridación *in situ* (ISH), investigadores de la Universidad de Cork han llevado a cabo un estudio cuyos resultados se han publicado recientemente. Además de comparar la fiabilidad y sensibilidad de los métodos mencionados, este trabajo aporta como novedad la comparación de la ISH con otros métodos de diagnóstico. El desarrollo de este trabajo ha consistido en la aplicación en primer lugar de necropsias y PCR a la muestra para detectar la presencia de *B. ostreae*, y aplicar a continuación técnicas de histología e ISH en aquellos individuos que arrojaron un resultado positivo en alguna de las anteriores o en ambas.

Entre los resultados obtenidos cabe citar que cada una de las técnicas de diagnóstico utilizadas ha fallado en la detección del parásito en algún momento del experimento, si bien los niveles de falsos negativos han sido mayores en el caso de la ISH,

seguida de histología, PCR y necropsia, por este orden. Este resultado contradice otros estudios previos en los que la PCR se revelaba como la técnica más sensible, y la causa de esta discordancia puede encontrarse quizá en la probabilidad variable de seleccionar ADN del parásito de una combinación de su ADN con el del hospedador cuando se realiza el muestreo.

Como conclusión, los autores exponen que ninguna de las metodologías para la detección de *B. ostreae* actualmente disponibles ofrecen una fiabilidad del 100%. Es por tanto necesario trabajar en la optimización de las técnicas moleculares, ya que todavía se requiere de la necropsia y la histología para confirmar la presencia del parásito en un individuo y eliminar la posibilidad de falsos positivos. Teniendo en cuenta el margen de error asociado a cada una de las técnicas mencionadas, los resultados indican que actualmente la combinación ideal para la detección de *B. ostreae* en *O. edulis* consiste en utilizar la necropsia o histología junto con PCR.