

entre el tiempo de reacción de cierre y la concentración de del alga tóxica. El cierre se produce con mayor rapidez de reacción con el aumento de las concentraciones. La reapertura de las valvas se caracteriza por un aumento significativo de la frecuencia de cierre de las valvas a partir de 5 células/ml (ANOVA, $P < 0.001$) y una disminución apreciable de la amplitud de abertura en 500 células/ml (Wilcoxon, $P < 0.05$).

Después de la exposición a la microalga tóxica, las almejas manifiestan una mayor duración y amplitud de abertura de las valvas que podría asociarse con el comportamiento de recuperación.

Los resultados indican que la almeja japonesa es muy sensible a los tóxicos y detecta eficazmente la presencia *H. circularisquama* en muy bajas concentraciones en la mezcla de los alimentos, marcando un perfil de comportamiento en función de la concentración de la microalga.

El movimiento de la valva de la almeja japonesa podría ser utilizado, por tanto, como una primera alerta biológica de un episodio de toxicidad. Sin embargo, los experimentos de campo están obligados a proporcionar más pruebas para el uso de este sistema de monitoreo ya que varios factores pueden interferir con el movimiento de la valva y su comportamiento.

ESTUDIO RADIOLÓGICO DE LAS DEFORMIDADES VERTEBRALES DE BACALAO DEL ATLÁNTICO

Las deformidades vertebrales suponen un importante reto para la actividad piscícola. Entre los factores que pueden influir en el desarrollo de esta patología en gádidos cabe señalar el tipo de

alimentación utilizada durante las primeras fases de cultivo, dado que la utilización de proteína de origen marino en las dietas de destete y los niveles de fósforo y vitamina K pueden afectar la aparición de deformidades en el bacalao. Adicionalmente, la incubación de huevos fecundados de bacalao salvaje en sistemas estancos donde las larvas generan una alta prevalencia de la escoliosis, cifosis y lordosis en la eclosión, es otro factor a tener en cuenta.

Para estudiar las deformidades vertebrales presentes en ejemplares cultivados y silvestres de bacalao del atlántico (*Gadus morhua*, L.), un grupo de investigación del Institute of Marine Research de Noruega ha llevado a cabo un estudio examinando dos clases de edad provenientes de cultivos intensivos, otras dos de bacalao cultivado de forma extensiva y ejemplares de población salvaje de bacalao, capturado en el otoño de 2005 y 2006.

La prevalencia de individuos con una o más vértebras deformada fue significativamente mayor en el bacalao de cultivo extensivo (37,0 y 30,0%) e intensivo (44,8 y 45,0%) que los del medio salvaje (5,8 y 6,1%). En ambos grupos se detectó curvatura (lordosis) en la región de la columna vertebral localizada entre la segunda y tercera aleta dorsal. Además, un grupo de ejemplares cultivados intensivamente y otro de forma semi-intensiva fueron radiografiados dos veces, con intervalo de un año, para investigar cómo desarrollan con el tiempo las deformidades. En algunos casos, las vértebras deformadas mostraron con el tiempo ciertos niveles de reversibilidad mientras que en otros casos las deformaciones se agravaron.

En la investigación se observó que la mayoría de las deformidades y lesiones vertebrales están causadas por la estructura de hueso blando y con poco contenido en minerales, que tiene como consecuencia una baja resistencia mecánica de los cuerpos vertebrales a la acción de los músculos.

DIETA ÓPTIMA A BASE DE HARINA DE SOJA PARA EL CULTIVO DE LA DORADA

Algunos ingredientes de las plantas han sido estudiados y probados en la alimentación de dorada (gluten de maíz, harina de semillas de altramuz, guisantes extrusionados, colza, etc.), pero la harina de soja (SBM) es el más utilizado, ya que tiene un alto contenido de proteínas, bajo precio (atributo de especial interés en el escenario de precios de la dorada actual) y amplia disponibilidad.

Un grupo de investigación de la Universidad Politécnica de Valencia trabaja en la determinación del nivel óptimo de inclusión de la harina de soja para maximizar el crecimiento y la eficiencia nutritiva de la dorada (*Sparus aurata*), sin afectar a su calidad, con dietas con suplemento adicional de aminoácidos, un alto nivel de lípidos y una amplia gama de inclusión de SBM.

Seis dietas con el mismo contenido de proteína cruda (isonitrógena) y mismo contenido calórico (isocalórica) conteniendo seis niveles de harina de soja desgrasada, como sustitución de dietas a base de harinas de pescado fueron evaluadas en Doradas de 242 g de peso inicial y de 134 días de edad.

El nivel óptimo se considera cuando se alcanza un máximo de tasa de crecimiento SGR y un mínimo de la tasa de conversión del alimento

(FCR), esto indicaría los niveles de soja adecuados para la dieta.

Los peces alimentados con cuatro dietas de diferentes niveles de SBM tuvieron pesos finales similares mientras que los peces alimentados con las restantes dietas presentaron pesos más bajos. Resultados similares se presentaron en lo que se refiere a los valores de la tasa de crecimiento (SGR). A su vez los lotes de peces que tuvieron un menor crecimiento obtuvieron una mayor tasa de conversión (FCR) de piensos.

Las ecuaciones de regresión múltiple que fueron desarrolladas para SGR y FCR mostraron que están estrechamente relacionadas con el nivel de soja de la dieta. Se encontró un nivel óptimo de soja para la dieta que arrojó como resultado un máximo de crecimiento y un mínimo de tasa de conversión.

En los experimentos sensoriales, peces alimentados con diferentes niveles de soja, mostraron diferencias en la apetencia por los piensos, pero después de un nuevo período de alimentación de 28 días de duración estas desaparecieron.

MÉTODO RÁPIDO PARA INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE PRUEBAS ANTIMICROBIANAS EN ENFERMEDADES DE PECES

Uno de los problemas que se presentan en microbiología a la hora de obtener un diagnóstico correcto y minimizar el error en la interpretación de las zonas de inhibición cuando se estudia la resistencia a antibióticos en bacterias patógenas de peces, se encuentra en el establecimiento de criterios adecuados para la asignación de los resultados.

El resultado de un trabajo publicado recientemente por investigadores de la universidad de Galway (Irlanda) presenta un análisis de las consecuencias de la utilización de conjuntos de datos (data sets) de las medidas de las zonas de inhibición, resultante de la aplicación de discos de difusión con antibiótico en *Aeromonas salmonicida*, así como del cálculo de los valores de corte (cut-off values) a nivel epidemiológico, a

partir de agentes antimicrobianos contra esta bacteria patógena. De este modo, se determina la frecuencia de las concentraciones inhibitorias mínimas para los antibióticos y el diámetro de la zona de inhibición.

Se estudiaron las zonas de inhibición producidas por 217 cepas de *A. salmonicida* expuestas a crecimiento y se analizaron 360 conjuntos de datos aplicando el análisis normalizado de resistencia (NRI). Los valores de corte generados se compararon con los valores de referencia actualmente utilizados en 32 laboratorios, tanto europeos como americanos.

Según los resultados obtenidos, los autores concluyen que, dada la frecuencia con que se obtienen falsos-sensibles y falsos-resistentes durante la aplicación de los antibióticos, es muy posible la aplicación de las pruebas descritas en el estudio aporte mejoras significativas en la interpretación de los resultados, sin que suponga la necesidad de realizar un número importante de pruebas a mayores.