

EFECTOS DE LOS DINOFLAGELADOS TÓXICOS EN EL MOVIMIENTO DE LAS VALVAS DE LA ALMEJA JAPONESA

Un estudio reciente ha investigado los efectos de los dinoflagelados tóxicos *Heterocapsa circularisquama* (causante de mortalidades importantes en poblaciones naturales y cultivadas de bivalvos en el oeste de Japón) sobre los movimientos de la valva de los adultos de la almeja japonesa

Ruditapes philippinarum (Bivalvia, Veneridae). El patrón de movimiento de la valva fue continuamente medido por medio de un sistema no invasivo en el organismo, que consiste en un conjunto de sensores Hall-automatizado con adquisición de datos en tiempo real. Los ejemplares de estudio fueron aclimatados a las condiciones experimentales y posteriormente sometidos a diferentes regímenes de alimentación durante un período de 96 h.

Para cada régimen de alimentación, la actividad de la valva fue analizada

por la cuantificación de: (1) la duración de la abertura de las valvas, (2) la amplitud de abertura de las valvas, y (3) la frecuencia de cierre la valva, acción de contracción del músculo aductor.

El seguimiento en tiempo real de las almejas demostró que por los movimientos de la valva, la almeja *R. philippinarum* detecta *H. circularisquama*, en bajas concentraciones (0,5 células ml⁻¹). Se observó que la adición de la microalga tóxica induce a una corta e incompleta reacción de cierre, y se encontró una fuerte correlación

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