

generalmente de infecciones; sin embargo presentaban ciertas bacterias que contribuían al crecimiento del crustáceo en lugar de provocar enfermedades. A diferencia de las salvajes, las larvas cultivadas en el laboratorio presentaban las citadas bacterias filamentosas y no aquellas promotoras del crecimiento. El principal motivo de estas diferencias es la compleja ecología oceánica en la que se desarrollan los bogavantes salvajes.

Los investigadores concluyeron que las bacterias promotoras del crecimiento presentes en las muestras salvajes podrían ser empleadas como probióticos en el cultivo de este preciado crustáceo. Las futuras investigaciones se centrarán en la comprensión de los mecanismos de actuación de esta bacteria con el objetivo de aprovechar sus propiedades como probióticos para el cultivo comercial de bogavante.

El uso indiscriminado de antibióticos en la acuicultura podría disminuir con la incorporación de ciertas bacterias beneficiosas en la dieta de las especies cultivadas.

## **EFEECTO DE LOS NUTRIENTES EN EL ORGANISMO DE LOS PECES**

Aislar células madre de especies marinas con el fin de observar el comportamiento ante ciertos nutrientes o condiciones exteriores a las que se ven sometidos normalmente, es una tarea complicada pero que puede aportar información de gran relevancia.

Expertos del centro de investigación NIFES, Noruega, han cultivado células madre aisladas de rodaballo, fletán y bacalao con el fin de

comprender el comportamiento de los individuos adultos ante diversos nutrientes y contaminantes externos.

Las células madre embrionarias se encuentran en los huevos fertilizados. Tras un cierto tiempo, se transforman especializándose en tejidos de diversas partes del organismo. NIFES ha determinado dos marcadores genéticos que facilitan la separación de este tipo de células, las células de bacalao adulto y las presentes en los huevos fertilizados. Uno de los genes sólo es posible encontrarlo en las células madre embrionarias (*ac-pou2*). Cuando comienza la especialización, este gen desaparece (*turn off*) mientras que en las células se contempla otro gen, *ac-sox2*.

Una vez aisladas, las células madre embrionarias son sometidas a ciertos nutrientes y contaminantes y se monitoriza la alteración de la expresión genética y proteínica. Los resultados se convierten en una orientación acerca de cómo afectan estos parámetros a ciertas características de los peces.

En NIFES se han llevado a cabo varios estudios con este tipo de células. En uno de ellos se aislaron células del hígado de salmones las cuales fueron sometidas a compuestos perfluorados. El modelo celular obtenido es capaz de mostrar cómo una mezcla de contaminantes puede afectar a las muestras.

Otro de los estudios, aislando células del riñón de salmón y bacalao investigaron la respuesta ante sustancias tóxicas mediante la medición de las hormonas que intervienen en los procesos de inflamación, eicosanoides.

La principal ventaja que presenta aislar células de un organismo es la posibilidad de probar diferentes

sustancias en menos coste y tiempo, además de no emplear muestras de individuos adultos.

Esta herramienta resulta de gran utilidad para estudiar el mecanismo celular de los peces ante diversas sustancias así como el desarrollo de malformaciones larvianas. Se trata de un relevante avance para la mejora en la producción de especies acuícolas.

## **DETECCIÓN DE BIOMARCADORES RELACIONADOS CON PRODUCTOS ACUÍCOLAS**

Los biomarcadores son sustancias que se encuentran en nuestro organismo e indican el estado de salud y nutrición del mismo. Los ácidos grasos Omega-3 y Omega-6 presentes en el pescado, mariscos y aceites, contribuyen a la mejora de las funciones neuronales así como en la disminución del riesgo de problemas cardiovasculares.

El centro Noruego National Institute of Nutrition and Seafood Research (NIFES) ha desarrollado un nuevo método para la detección de ciertos biomarcadores derivados de la ingesta de ácidos grasos presentes en el pescado.

Las prostaglandinas son quasi-hormonas relacionadas con procesos inflamatorios que pueden ser empleadas como biomarcadores, ya que existe una relación directa entre estas quasi-hormonas y la presencia de ácidos grasos omega-3 y omega-6 procedentes de la dieta. Esto es debido a que parte de los ácidos grasos Omega-6 se transforman en el organismo humano en prostaglandinas PGE1 y PGE2. En el caso del Omega-3, éste se convierte en prostaglandina PGE3.

Dado el importante rol de estas quasi-hormonas en el organismo, investigadores de NIFES han desarrollado un novedoso método capaz de detectar la presencia de prostaglandinas en el organismo y, de ese modo conocer la influencia del pescado ingerido sobre el sistema inmunitario.

La técnica empleada para la identificación y cuantificación de estos biomarcadores fue la espectroscopía de masas. A diferencia de las técnicas empleadas habitualmente, como los

inmunoensayos, este nuevo método es capaz de diferenciar entre PGE2 y PGE3. Esto resulta de gran importancia pues las propiedades de uno y otro son bien diferentes. El primero se genera debido a la elevada presencia de Omega-6 y se caracteriza por ser pro-inflamatorio; el segundo derivado del Omega-3 y con propiedades anti-inflamatorias, controla la presencia de PGE2.

La determinación de los niveles de estos compuestos nos da idea del tipo de ácidos grasos que

consumimos derivados de pescado y marisco y así, conocer su influencia sobre el estado de nuestro sistema inmunológico. Según estudios en el área de la nutrición humana, para garantizar el buen funcionamiento del sistema inmunológico es necesario mantener el equilibrio natural entre Omega-3 y Omega-6 (proporción 1/1).

Tan importante es conocer la composición nutricional de los alimentos que consumimos como la influencia de los mismos para el bienestar de nuestro organismo.