

PROBIÓTICOS E INMUNIDAD

Los suplementos de microorganismo beneficiosos, probióticos, han sido estudiado desde el punto nutricional además de cómo una modalidad terapéutica alternativa a los medicamentos y antibióticos. Son muchas y diversas las investigaciones que se han llevado a cabo para estudiar el efecto de los probióticos sobre los peces, promoviendo el crecimiento, mejorando la resistencia a enfermedades y el efecto inmunomodulador.

En este sentido, un investigador de la Universidad Nihon (Japón) ha realizado una revisión del efecto de la actividad inmunomoduladora de los probióticos y de los factores a tener en cuenta a la hora de inducir la respuesta inmune óptima.

La revisión contempla los efectos de los probióticos sobre el sistema inmune. En lo referente a la actividad fagocítica, responsable de activar la respuesta inflamatoria antes de la producción de anticuerpos, se ha demostrado que es mejorada con el

grupo probiótico de bacterias de ácido-lácticas en varias especies. Sin embargo, el uso de estos probióticos no funcionó en rodaballo.

Las investigaciones llevadas a cabo sobre la actividad respiratoria, uno de los mecanismos innatos de defensa de los peces, son un tanto contradictorias. Algunas indican que los probióticos no tienen significativo impacto en este mecanismo de defensa.

Una barrera contra infecciones es la Lisozima, enzima antibacteriana abundante en la saliva, la lágrima y el

moco. En el caso de los teleósteos, algunos probióticos promueven el nivel de esta enzima. Sucede similar en el caso de la peroxidasa, importante en la eliminación de patógenos, y la anti-proteasa.

Diversos estudios demuestran que la producción de citocinas, producidas por células del sistema inmunitario y las cuales contribuyen al crecimiento celular, diferenciación y mecanismos de defensa, puede ser modulada por ciertos probióticos. Por otra parte está demostrado que otros probióticos pueden aumentar la respuesta inflamatoria intestinal.

El efecto de los probióticos en la estimulación de respuestas inmunológicas sistémicas en muchas especies de pescado está bien documentado, mientras la inmunidad local del intestino no está estudiada a fondo. Esto se debe a la falta de herramientas adecuadas para el seguimiento del efecto de los probióticos en el intestino.

Por otra parte, la revisión considera los factores que afectan el potencial inmunomodulador de los probióticos. En el caso de los peces, el tipo de probióticos, la cinética de dosificación y el método de aplicación según la especie, son factores críticos en la regulación de la respuesta inmune.

En la industria acuícola, los probióticos utilizados en la dieta o bioencapsulados son considerados como alternativa a los antibióticos ya que contribuyen a mejorar de la resistencia natural y aumentar la supervivencia de las larvas. Sin embargo, hay estudios que muestran el efecto contrario de ciertos probióticos, por lo que es necesario un estudio previo sobre las diversas cepas de probióticos y el modo de acción antes de emplearlos.

El uso de probióticos se ha extendido en la industria acuícola especialmente por su potencial como sustituto de antibióticos y sustancias químicas. Es importante considerar

ciertas cepas de probióticos pertenecientes a las especies *Aeromonas*, *Pseudomonas* y *Vibrio* por su actividad en el intestino.

La revisión concluye la necesidad de más investigaciones, no solo para conocer las diferencias inter e intra-especie ante varios probióticos sino para evaluar además la seguridad de su uso. Por otra parte, aunque la mayoría de los probióticos ejercen un efecto inmunomodulador en los peces, es necesario generar más conocimiento sobre las interacciones entre los microbios del intestino, el epitelio intestinal y el sistema inmunitario del intestino. Esto contribuirá de forma decisiva en la definición de una estrategia tal que permita estimular el sistema inmunológico local y sistémico a través del uso de probióticos, prebióticos o simbióticos.

HERRAMIENTAS GENÉTICAS EN EL BACALAO DEL ATLÁNTICO

El uso de herramientas genéticas contribuye a la selección de progenitores que contribuyan al aumento de la productividad y valor comercial de la especie, bien por su rápido crecimiento o bien por su elevada resistencia a enfermedades. Estas herramientas generalmente se basan en marcadores genéticos. En el caso del Bacalao del Atlántico, la colección de marcadores utilizados, entre los que se consideran los polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción, microsatélites y polimorfismos de nucleótido simple, es limitada.

Un grupo de investigadores Canadienses ha identificado un conjunto de Polimorfismos de Nucleótido Simple (SNP, en sus siglas en inglés) que contribuirá a la mejora de la producción del Bacalao del Atlántico.

Las variaciones de secuencia expresada es el tipo más adecuado de polimorfismos de secuencia de ADN.

Son útiles para el genotipado de alto rendimiento, y proporcionan elevadas posibilidades para aplicaciones genéticas y de cultivo, desarrollo de mapas genéticos y evaluación de la variabilidad genética.

Antes de llevar a cabo el proyecto, se habían identificado un total de 318 SNPs en el Bacalao, de los cuales 174 se emplearon, junto con 33 microsatélites, en la elaboración su mapa genético.

Por otra parte, en el marco del proyecto "The cod genomics and Broodstock Development" (CGP), se había identificado un total de 158.877 variaciones de secuencia expresada, empleando un elevado número de individuos y de librerías de cADN.

Los investigadores tomaron como punto de partida las variaciones anteriores para la identificación de los Polimorfismos de Nucleótido Simple. Se estableció un criterio de selección que garantizase una calidad mínima de los SNPs para que pudiesen ser empleados en análisis posteriores. De esta forma, se identificaron un total de 4753 SNPs de los cuales, 3677 SNPs cumplían los requisitos de la plataforma Illumina GoldenGate de estudio de genotipado. Finalmente se seleccionaron 3072 SNPs, conformados en dos paneles, los cuales fueron testeados según la plataforma Illumina con individuos de diversas regiones de Canadá, Islandia, Irlanda y Noruega. En paralelo, progenitores y descendientes de dos familias de referencia fueron empleados en el genotipado.

El conocimiento generado ha permitido la elaboración de un mapa genético preliminar del bacalao, el cual contempla un total de 924 SNPs mapeados.

Los investigadores concluyen que esta colección de SNPs será de gran valor para el desarrollo de pruebas de diagnóstico para distinguir poblaciones de bacalao así como