

PRIMER MÉTODO GENÉTICO PARA IDENTIFICAR LAS 8 ESPECIES DE ATÚN

Algunas de las especies de atún son consideradas de las más importantes al tiempo que las más amenazadas, encontrándose algunas de ellas en peligro de extinción.

De ahí la importancia en la identificación de las especies de este género que se comercializan en restaurantes y supermercados.

Hasta el momento esta identificación ha resultado complicada dada forma en la que se presenta el atún (destripado o loncheado; fresco o congelado), lo cual dificulta en cierto modo los procesos de conservación de las especies o los controles de los mercados.

Investigadores de la Universidad de Girona y de la organización WWF Mediterráneo, han desarrollado el

primer método genético para la identificación de las ocho especies del género *Thunnus*.

Gran variedad de protocolos han sido empleados para identificar las especies en diversos productos marinos, como tecnologías basadas en el enfoque isoelectrico o cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC). Entre ellos, las metodologías basadas en ADN son las más precisas y robustas, pueden ser empleadas en diversas etapas de la especie marina y en cualquier tipo de muestra.

La identificación de las ocho especies de atún mediante marcadores genéticos se llevó a cabo en base al procedimiento FINS (*Forensically Informative Nucleotide Sequencing*).

En primer lugar, los investigadores seleccionaron tres marcadores genéticos en función de la disponibilidad de secuencias de estos marcadores según estudios anteriores. Además, se tuvo en

cuenta la elevada semejanza genética entre las especies y la frecuente introgresión entre alguna de ellas.

Los tres marcadores seleccionados fueron, una región de control de ADN mitocondrial (ADNmt CR), subunidad I citocromo oxidasa (COI) y un fragmento nuclear rADN, el primer separador transcrita interno (ITS1).

Con el fin de validar los marcadores, se analizaron individuos con señales de introgresión identificadas y los resultados se compararon con los estudios llevados a cabo por Alvaradi Bremer (2005). De esta práctica se concluyó que el marcador ADNmt CR era el más preciso aunque era necesaria una segunda comprobación de la especie utilizando el marcador ITS1 cuando se daba una identificación positiva de las especies *T. alalunga*, con el fin de garantizar si se trata de esta especie o de *T. thynnus* con introgresión de *T. alalunga* ADNmt.

Concluyeron además que el marcador COI era menos preciso que el ADNmt en la diferenciación de especies de Atún.

Para probar la aplicabilidad de la metodología, utilizando el protocolo FIRS y basado en la variación secuencial del ADNmt CR seguido de una segunda validación con el marcador ITS1, se tomaron 26 muestras de atún provenientes de mercados Japoneses y restaurantes. En todos los casos la identificación fue satisfactoria.

Los investigadores proponen este método para la completa identificación de las ocho especies de atún, evitando el uso de técnicas de secuenciación de ADN ya que resultan más caras.

Sin embargo, indican que debido a la gran variabilidad del marcador ADNmt CR, resulta compleja la puesta en marcha de la metodología. Por otro lado, remarcan la necesidad de considerar un número de individuos amplio que representen todo el rango de especies.

Este método permite identificar las muestras sea cual sea su presentación o parte del individuo (cualquier tejido puede ser analizado), lo que supone un gran avance para la comercialización de este género.

PERFIL METABÓLICO Y DIFERENCIACIÓN DE LA DORADA

La calidad de los individuos comercializados no solo dependen de sus características intrínsecas, como son la especie o el sexo, sino de otros factores como la composición de la alimentación o el entorno en el que se cultivan. De esta forma, para garantizar la calidad de los productos es necesario

optimizar el proceso de cultivo y los procesos post-cultivo.

Un grupo de investigadores Daneses e Italianos han estudiado el perfil metabólico de la dorada cultivada según tres prácticas acuícolas diferentes con el propósito de conocer la influencia del sistema de cultivo en la calidad y valor nutricional de los productos finales.

En el estudio se consideró el cultivo de dorada en tanques, cajas y lagos. Se seleccionaron 6 individuos de cada uno de los sistemas con el fin de evaluar el efecto del sistema de cultivo y los procesos post-cultivo. Las muestras biológicas consistían en una pequeña porción del músculo blanco del lomo.

Con el objetivo de estudiar tanto el efecto de los sistemas de cultivo como el almacenamiento *postmortem*, se tomaron muestras de 3 individuos de cada sistema en el momento de la captura y otras tres muestras tras 16 días de almacenamiento en hielo a -80 °C.

Tras los 16 días, las muestras fueron preparadas para el análisis mediante técnicas de Resonancia Magnética Nuclear (NMR en sus siglas en inglés), las cuales proporcionan rápidamente y de forma fiable la huella metabólica de una muestra biológica. Se realizó una extracción de ácido perclórico de cada una de las muestras por triplicado, por lo que se dispuso de un total de 54 muestras listas para ser analizadas por NMR.

Dada la complejidad de los resultados proporcionados por el NMR, se hizo uso de técnicas quimiométricas para obtener la mayor información posible, siendo la herramienta más potente la iECVA (Interval Extended Canonical Variable Analysis).

Los resultados mostraron que una serie de metabolitos pueden ser considerados como fiables biomarcadores para distinguir entre los diversos sistemas de cultivo y el tiempo de almacenamiento de los productos.

En particular, la inosina y la inosina 5-monofosfato pueden ser empleados como biomarcadores del “energy metabolismo” que se produce durante el almacenamiento, mientras que la histidina, alanina y glicina demostraron ser metabolitos clave en la clasificación acuícola.

Por otra parte, el nivel de glucógeno medido tras 16 días de almacenamiento, era significativamente superior en los individuos cultivados en tanques que aquellos cultivados en lagos o cajas. Esto puede indicar stress sufrido por los individuos en el proceso de captura o el elevado contenido de glucosa en el metabolismo como debido a más ejercicio. Los cambios que sufren los biomarcadores empleados en la diferenciación de los sistemas de cultivo, durante el almacenamiento indica el impacto del método de cultivo sobre el proceso metabólico durante el almacenamiento.

Dado la influencia de los sistemas de cultivo y almacenamiento en el metabolismo de los individuos cultivados, es primordial la su optimización con el propósito de garantizar la calidad de los productos.

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN EL DESARROLLO DE LA LUBINA

En la práctica habitual de cultivo de la Lubina, aproximadamente entre el 75 y el 95% de los individuos son machos, lo que supone dos principales