

## Proceso de congelado rápido en moluscos: valores de nitrógeno básico volátil total y biotoxinas algales en vieiras congeladas a bordo en la Argentina

---

Quick freezing process in shellfish: total volatile basic nitrogen  
and algal biotoxins values in scallops frozen on board in Argentina

**Alejandra Goya, Débora Bellonio,  
Rafael Bonavigna y Rodolfo Goya**

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad  
Agroalimentaria / Universidad Nacional  
de La Plata (Argentina)

### Resumen

En esta presentación se describe el proceso de congelado rápido aplicado por buques arrastreros factoría en vieiras obtenidas en el Mar Argentino, y se reportan los resultados obtenidos mediante los análisis de Nitrógeno Básico Volátil Total (NBV-T) y de biotoxinas en muestras de estos productos. Los datos fueron obtenidos en el Laboratorio Regional Mar del Plata de la Senasa y presentados en la 49.<sup>a</sup> Reunión de la Sociedad de Criobiología (Rosario, Provincia de Santa Fe, 3 al 6 de junio de 2012) durante la 2.<sup>a</sup> sesión de pósteres.

**Palabras clave:** vieiras, congelado a bordo, biotoxinas, NBV-T.

### Abstract

In this presentation, the quick freezing process applied by factory trawler vessels to scallops harvested from the Argentine Sea is described, and the results obtained from the total volatile basic nitrogen (TVB-N) and biotoxin analyses of samples of these products are reported. These data were collected at the National Animal Health and Agri-Food Quality Service (Senasa)-Regional Laboratory at Mar del Plata city, Argentina, and were presented at the 49th Meeting of the Society for Cryobiology (Rosario, Santa Fe Province, June 3rd through 6th, 2012) during the 2nd poster session.

**Key words:** scallops, freezing on board, biotoxins, TVB-N.

### Introducción

La Sociedad de Criobiología fue fundada en 1964 para reunir a las ciencias biológicas, médicas y físicas que tienen un interés común en el efecto de las bajas temperaturas sobre los sistemas biológicos.

La palabra criobiología significa, literalmente, "ciencia de la vida a temperaturas de congelación". En la práctica, este campo comprende el estudio de cualquier material biológico o sistema (proteínas, células, tejidos y órganos, insectos, semillas o embriones de plantas) sometido a temperaturas por debajo de su rango normal. La Sociedad cuenta actualmente con unos 300 miembros en todo el mundo. El objetivo es promover la investigación en la biología de baja temperatura para mejorar el conocimiento científico con el propósito de difundirlo y aplicarlo en beneficio de la humanidad. La Sociedad organiza una reunión científica anual dedicada a todos los aspectos de la biología de baja temperatura. El 49.º encuentro (CRYO 2012), se desarrolló en Rosario, Argentina, del 3 al 6 de junio de 2012 y fue el primer foro

mundial de importancia en aspectos aplicados a la ciencia e ingeniería de las bajas temperaturas organizado en América Latina.

En esta ocasión, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) participó por vez primera con una presentación en formato de póster, en colaboración con el Instituto de Investigaciones Bioquímicas de la Universidad de La Plata (INIBIOLP-CONICET). El trabajo estuvo orientado hacia el proceso de obtención de productos pesqueros mediante congelado rápido aplicado inmediatamente después de la captura y la evaluación de ciertos parámetros sanitarios, como frescura y presencia de biotoxinas. Los datos fueron obtenidos en los monitoreos de rutina, así como a través de otras pruebas realizadas adicionalmente, por personal de los Departamentos de Físico-química y de Toxinas Marinas del Laboratorio Regional Mar del Plata (Senasa).

El proceso de congelado a bordo ha permitido la expansión de la pesca comercial hacia nuevas especies, las que no eran ampliamente utilizadas hasta finales de 1970. Los moluscos son unos de los productos pesqueros que pueden ser extraídos de bancos naturales localizados en altamar por buques factoría, en los que los especímenes son procesados y congelados rápidamente. De esta manera pueden obtenerse grandes volúmenes de productos congelados con una calidad comercial óptima y adecuadas condiciones sanitarias. En la Argentina, la captura de vieiras seguida de congelación rápida a bordo se inició en 1996. La vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*; Pectinidae) es la principal especie procesada en buques factoría, y su pesquería genera entre seis a once mil toneladas de músculo aductor congelado por año, que mayormente son exportadas a los Estados Unidos, Francia y Canadá.

Las aminas volátiles son algunas de las moléculas características responsables del olor y sabor a pescado. Estos compuestos, luego de algunas modificaciones bioquímicas, incrementan su concentración varios días después de la captura y se utilizan comúnmente como criterio para evaluar la frescura del pescado. El nitrógeno básico volátil total (NBV-T) representa la suma de amoníaco, dimetilamina (DMA), trimetilamina (TMA) y otros compuestos nitrogenados básicos volátiles bajo condiciones de análisis.

Las biotoxinas marinas, tales como las toxinas paralizantes (PSP) y las toxinas diarreicas (DSP), son compuestos de origen fitoplanctónico que los moluscos bivalvos son capaces de concentrar cuando se alimentan de algas tóxicas. El monitoreo de biotoxinas es un requisito sanitario esencial en los moluscos destinados al consumo humano.

El objetivo de esta presentación es describir el proceso de congelado rápido aplicado a las vieiras capturadas en el Mar Argentino por buques arrastreros factoría, y reportar los resultados obtenidos en muestras respecto a valores de nitrógeno básico volátil total (NBV-T) y de biotoxinas algales. Estos datos han sido recogidos en el Laboratorio Regional Mar del Plata del SENASA, Argentina, y (en el caso de las biotoxinas) cubren un lapso de 14 años, desde 1997 a 2011.

## **Materiales y métodos**

Se analizaron muestras de músculos aductores congelados, obtenidas de todos los desembarques entre 1997 y 2011, para determinar toxinas PSP. A partir del año 2005, se efectuaron también análisis de toxinas DSP en estos productos.

Algunos especímenes de vieiras enteras con sus valvas fueron almacenados a  $-18^{\circ}\text{C}$ , y utilizados para realizar un análisis comparativo con el producto procesado a bordo. Para este estudio, las determinaciones de NBV-T fueron realizadas sobre músculos aductores congelados a bordo, y adicionalmente, en músculos aductores separados de vieiras enteras que se mantuvieron enfriadas a  $4^{\circ}\text{C}$  durante 10 días, y de otras que fueron congeladas a  $-18^{\circ}\text{C}$  durante 20 días posteriores a su captura.

Las determinaciones de NBV-T se efectuaron siguiendo el método de Antonacopoulos.

Las de biotoxinas se realizaron mediante bioensayo en ratones aplicando el método oficial 959.08 de la Asociación de las Comunidades Analíticas (AOAC, por la sigla de su nombre en inglés) para toxinas paralizantes de los moluscos (PSP), y el método de Yasumoto *et al.* (1986) para toxinas diarreicas de los moluscos (DSP).

## **Resultados**

### **- Procesamiento para la obtención de músculo aductor por congelado rápido individual (IQF)**

Las vieiras *Z. patagonica* son obtenidas por pesca en alta mar en los extensos bancos naturales del frente del talud a lo largo de la isóbata de 100 m. Dicha pesquería es realizada por dos empresas comerciales autorizadas, que poseen dos buques factoría cada una, y que pescan utilizando redes de arrastre de fondo.

Los especímenes recolectados se seleccionan por tamaño según criterios comerciales, y aquellos menores de 55 mm son devueltos al mar dentro de los 5-10 minutos de su captura. Las vieiras son abiertas por aplicación de un flujo de vapor de agua con el fin de separar el músculo aductor del resto de los tejidos blandos (vísceras, gónadas, manto). Los músculos aductores ingresan a un túnel de congelado donde aire frío en rápida circulación produce un shock térmico de los tejidos. Así se logra obtener, en 20 minutos, músculos individualmente congelados a  $-26^{\circ}\text{C}/-30^{\circ}\text{C}$ .

Los músculos aductores individualmente congelados (IQF) son empaquetados en cajas de cartón, de acuerdo con un rango de tallas seleccionadas, y almacenados a  $-25^{\circ}\text{C}$ . El desembarque de las cajas se realiza en dos puertos de la Argentina (Mar del Plata y Ushuaia), donde se recogen las muestras correspondientes para el control sanitario oficial.

### **- Análisis de NBV-T**

Los valores promedio registrados en los músculos aductores IQF oscilaron entre 7,0 y 9,0 mg %. Las mediciones efectuadas en músculos obtenidos de vieiras almacenadas durante 20 días en cámara de congelado ( $-18^{\circ}\text{C}$ ) mostraron un incremento de NBV-T, con valores

entre 10 y 13 mg %, mientras que, en músculos aductores de vieiras mantenidas a 4°C, los valores de NBV-T fueron superiores a los 30 mg % (Tabla 1).

Músculo aductor	Congelados a bordo inmediatamente al ser capturados	De vieiras almacenadas a -18° C durante 20 días	De vieiras almacenadas a 4° C durante 10 días
NBV-T Muestra 1	9,24 mg %	11,20 mg %	230,40 mg %
NBV-T Muestra 2	7,00 mg %	10,50 mg %	229,60 mg %
NBV-T Muestra 3	8,68 mg %	13,48 mg %	110,46 mg %
NBV-T Muestra 4	8,12 mg %	11,62 mg %	146,58 mg %

Tabla 1: valores de NBV-T registrados en muestras de músculo aductor

#### - Análisis de biotoxinas

No se hallaron niveles detectables de toxinas PSP o DSP en ninguna de las muestras de músculos aductores IQF analizadas. Esto se constató incluso en ocasiones en que se detectaron altas concentraciones de PSP en muestras de vieiras enteras.

#### Conclusiones

Las vieiras constituyen un recurso pesquero de relevancia. La práctica responsable en la secuencia de suministro de productos fríos y congelados depende de procedimientos adecuados de captura, eviscerado, lavado, refrigeración o congelado, elaboración y manejo en la cadena de producción.

Cuando el proceso de obtener el músculo aductor se lleva a cabo en plantas terrestres, varios días transcurren desde que las vieiras se cosechan hasta que son procesadas en dichas instalaciones.

Por el contrario, cuando el procesamiento se realiza a bordo, el tiempo transcurrido desde que las vieiras seleccionadas por tamaño ingresan a la línea de proceso hasta que el producto comercial final está listo es de 30 minutos aproximadamente. Este corto tiempo permite una óptima preservación de todas las características organolépticas y, a la vez, previene la difusión de biotoxinas fitoplanctónicas desde las vísceras (principal lugar de almacenamiento en el animal vivo) hacia el músculo.

Nuestros resultados revelan que los procesos de congelado rápido realizados a bordo de los buques factoría argentinos posibilitan la obtención de un producto comercial que preserva plenamente los parámetros de frescura, así como las características sanitarias requeridas para el consumo humano.