

EL OZONO EN EL TRATAMIENTO DEL PESCADO

CARACTERISTICAS GENERALES

El pescado aventaja a la carne en tanto en cuanto, aunque sobrepasemos ligeramente la concentración de ozono necesaria no corremos peligro de oxidación y "enranciamiento" por lo que siempre es conveniente que una cámara de pescado "huela" a ozono de forma leve pero persistente.

Aquí entra también una nueva faceta, el transporte frigo-conservado, ya que los puntos de pesca y los centros de consumo suelen estar separados por largas distancias.

En el momento de la pesca, es necesaria la ozonización en las bodegas de los propios barcos pesqueros, a fin de mantener dichos compartimentos asépticos y el pescado en óptimas condiciones. Del mismo modo, es aconsejable la ozonización en los camiones isotérmicos para su conducción hacia centros de consumo. Y especialmente en las pescaдерías, donde la mercancía se expone al público en ocasiones a temperatura ambiente. Está especialmente indicado en vitriinas frigoríficas, donde el ozono conserva el saludable aspecto del marisco y pescado, evitando el olor tan penetrante que ocasiona molestias a la clientela.

SALMON y LEGALL (1.936) demostraron que la conservación del pescado fresco bajo hielo elaborado con agua de mar ozonizada aumentó el tiempo de conservación del pescado más de cinco días.

En los procesos normales de fabricación del hielo, el agua de mar es bombeada a bordo del barco en áreas portuarias y enviada directamente a las máquinas heladoras. El agua del puerto contiene niveles más altos de bacterias que el agua de mar abierto, por lo que el hielo elaborado contiene también niveles altos de bacterias. Cuando el hielo se derrite, el pescado se contamina de estas bacterias, que recuperan toda su actividad, junto con las bacterias que el mismo pescado ya posee, contribuyendo a la alteración del mismo.

La ozonización, sin embargo, destruye la contaminación bacteriana, de tal modo que podríamos decir que el hielo preparado con agua ozonizada está "esterilizado". Cuando este hielo se derrite, el pescado no se contamina con bacterias adicionales. En opinión de **SALMON y LEGALL**, la capa de hielo ozonizado que recubre el pescado beneficia su conservación, tanto cuando se produce el lavado, como cuando dicho hielo se funde, dado que el ozono presenta una acción bactericida con respecto a los microorganismos que presentan las superficies de los pescados.

SEASE (1.976) expone que el término medio de vida del pescado tratado a 0°C bajo las condiciones estériles producidas por la acción del ozono es del orden de 2 años. De tal manera que el agua congelada con un residual de ozono producirá "hielo ozonizado". Cuando este hielo se transforma en agua, el ozono esterilizador del hielo se libera normalmente produciendo su acción, renovando el agua. El hielo esterilizado con ozono puede ser utilizado desde después de unas pocas horas de ser elaborado hasta después de unos días. Si se produce alguna pérdida del ozono contenido en el hielo, inmediatamente ocasiona su descomposición final en oxígeno.

SALMON y LEGALL (1.936) estudiaron el contenido de nitrógeno orgánico contenido en el pescado almacenado con hielo normal, y el del pescado conservado con hielo fabricado con agua de mar ozonizada, descubriendo que el hielo preparado de esta segunda forma no desprende la formación de sustancias volátiles. En estos análisis, el tiempo de almacenamiento de este pescado se incrementa entre 3 y 3,5 días aplicando el ozono directamente.

El grupo de investigación japonés de **HARAGUCHI** (1.969) investigaron sobre la **caballa fresca** (*Trachurus trachurus*) con baño del ozono y las de otros **pescados grasos** como el shimaaji (*Caranx mertensi*) con una solución al 30% de ClNa, y un contenido de 0,6 mgr/l de ozono, durante 30 a 60 minutos, encontrando que los niveles de bacterias controladas en la superficie del pescado destripado descendieron desde el 1/100 hasta 1/1000 con respecto a las muestras no ozonizadas. El tiempo de almacenamiento de este pescado se incrementó entre 12 y 16 días aplicando el ozono cada dos días.

Pronto los conocimientos de los franceses **SALMON** y **LEGALL** se extendieron por Estados Unidos y los científicos del **National Marine Fisheries Service** en colaboración de una industria pesquera del estado de Alaska, investigan sobre el salmón fresco.

BLOGOSLAWSKI (1.982) del N.M.F.S. de Milford, CT, ha constatado que el **salmón fresco** preparado con hielo de agua de mar ozonizada, aumenta su tiempo de conservación por dos o tres días más. El mismo ha ampliado sus investigaciones (1.983), estudiando la conservación del **calamar fresco** lavado con agua de mar esterilizada con ozono con resultados igualmente satisfactorios.

El **salmón de Alaska**, por ejemplo, gana en tiempo de conservación con respecto al conservado con hielo normal entre cuatro y cinco días más. Se ha estimado en cuatro o cinco días el tiempo que transcurre en su transporte hasta los puntos de distribución, de aquí la importancia en obtener este aumento de plazo para distribuir salmón fresco.

NELSON (1.982) de la Alaskan Ocean Products Company, aumentó el tiempo de conservación del salmón plateado y del salmón rojo en un 50% más. El agua fresca fue ozonizada con una concentración de ozono de 2 mg/l, preparando rápidamente el hielo con un residual final de ozono de 0,5 mg/l disuelto en el hielo. Comparando el sabor, textura, olor, número de bacterias y la ranciedad (siguiendo el nivel de descomposición de los malonaldeidos) con los mismos parámetros que el pescado tratado con hielo "normal", se comprobó que mientras el pescado bajo estas condiciones aguantaba 4 días, el pescado tratado con hielo "esterilizado" con ozono permanecía en óptimas condiciones durante 6 días.

Con la eficacia de los generadores de ozono se puede contemplar la conservación del pescado fresco con hielo ozonizado, con toda garantía y fiabilidad del producto para el consumidor.

Para ello, el **Food Marketing Institute** (Responsable último de la distribución y venta de pescado) dependiente del Departamento de Comercio de los Estados Unidos de América, bajo el programa de estudios de diversas tecnologías surgidas que presentan ofertas de sistemas aplicables a los alimentos comercializables, se inclina especialmente a **recomendar el uso del hielo esterilizado con ozono preparado a partir del agua del mar o del agua corriente.**

Independientemente del tratamiento realizado a bordo del barco pesquero al pescado, nos referiremos ahora concretamente al proceso de lavado. El pescado fresco recibe una vez en tierra un tratamiento posterior a la venta en la lonja, una vez que ya ha sido adquirido por el mayorista o exportador.

Este procede a un lavado para eliminar las mucosidades externas del producto y estimular la buena presencia del pescado (brillo, coloración, etc...). Como quiera que el agua utilizada puede ser susceptible de contaminación, un tratamiento de ésta con ozono le otorga unas condiciones óptimas, destruyendo eficazmente los microorganismos existentes, aportando más oxígeno a un agua con muy poca recirculación.

Algunos resultados obtenidos:

- ✓ La **merluza** con ozono tiene más brillo, agallas rojas y dureza al tacto
- ✓ El **lirio** (como el bacalao, pero más pequeño) es más gustoso tras un tratamiento con ozono, ya que no altera el sabor
- ✓ El **congrio** aguanta en cámara frigorífica ozonizada hasta 15 días como fresco

Además, se pueden reducir el número de renovaciones de agua, que permanece constantemente limpia y transparente.

A nivel industrial, el ozono es utilizado para la depuración de moluscos (almejas, mejillones,...) desplazando al cloro. Las ventajas son indiscutibles: una mayor rapidez de depuración en los casos de fuerte polución, una excelente vitalidad de los mariscos tratados y la carencia absoluta de efectos nocivos sobre el plancton marino.

TRATAMIENTO DEL PESCADO EN EL BARCO

Las "mareas" o singladuras suelen durar alrededor de 20 días por término medio y según puerto, capacidad de la bodega del barco, si hay buena pesca, etc... Estos días son los que van a reafirmar los beneficios del ozono como coadyuvante.

Por ejemplo, hemos comprobado que en un barco del puerto de Burela (Lugo) que faena en el Gran Sol y que normalmente viene con 10 millones en pesca, ha llegado a puerto con el equivalente a 12 millones, con lo cual el equipo instalado se ha amortizado en unos pocos días.

Dos características han producido este aumento:

- ✓ La menor cantidad de pérdidas de pescado por putrefacción.
- ✓ La mejor presencia (color, dureza...) que encarece el pescado a la hora de la venta en la lonja.

La utilización de ozono en los barcos de pescado no es de reciente aplicación. Desde 1950 se viene usando la ozonización del agua para el lavado del pescado en buques rusos y japoneses. Quizás sean éstos los más innovadores, al aplicar la ozonización del agua del mar para la fabricación del hielo y para lavado del pescado después de un tratamiento previo. En estas mismas grandes flotas congeladoras proceden a la congelación del agua ozonizada para la conservación del pescado congelado, estando demostrado que la **gamba** congelada durante dos años con hielo ozonizado ni ha perdido el sabor ni las condiciones, y es prácticamente inapreciable de una gamba fresca.

La ozonización del aire de las bodegas pesqueras es de mucho más reciente aplicación. En España, se viene utilizando este método desde hace diez años, en zonas tan ricas en industria pesquera como Galicia y Andalucía Occidental. Es vital sobre todo para barcos que utilizan todavía métodos tradicionales de conservación cuyas bodegas no disponen de congeladores.

A pesar de la utilización del hielo, los gérmenes intrínsecos del pescado permanecen inmóviles y cuando encuentran condiciones de temperatura y humedad adecuadas vuelven a resurgir perjudicando el producto. Mucho hielo del utilizado se derrite e incluso el pescado del primer día no permanece en las mismas condiciones que el de la última pesca.

A la proliferación de microorganismos inherentes al propio pescado, se suma la contaminación del mismo aire de la bodega, la cual no se abre más que una o dos veces al día, por lo que se acrecentará más el enrarecimiento del ambiente. El ozono destruye los microorganismos del pescado y periféricos, deja un ambiente totalmente aséptico, favorece la conservación y evita la putrefacción y pérdida del pescado.

El hielo en ambiente ozonizado se derrite con mayor dificultad permaneciendo durante más tiempo, y se torna más "escamoso", sin apelmazarse ni fundirse un trozo con otro, por lo que el campo de actuación es mayor. La presencia del pescado llegado a puerto que ha permanecido de 15 a 20 días en alta mar, es mucho más brillante y tersa, con agallas más rojas y ojos "más vivos".