

EL PROCESO DE AHUMADO EN FRÍO PARA ESPECIES DE ALTO VALOR COMERCIAL

Ing. Luis Chimpén Salazar
Instituto Tecnológico Pesquero del Perú
lchimpen@itp.org.pe

INTRODUCCIÓN

El ahumado es uno de los procedimientos más antiguos y fue practicado ampliamente por culturas mediterráneas y pre-colombinas para la conservación de los pescados y carnes.

El ahumado puede efectuarse en caliente o en frío. Entre estos dos procedimientos existen varias diferencias. De ellas, el proceso a diferentes temperaturas es el más notable.

El proceso de ahumado en caliente se efectúa a altas temperaturas (entre 55 y 100° C), por lo que finalmente se obtiene un producto con un cierto grado de cocción.

En el ahumado en frío, las temperaturas utilizadas no deben exceder de 32.2°C (90°F) (FDA, 1998), temperatura a la cual el producto llega solo a una incompleta coagulación de la proteína.

Inicialmente este tipo de ahumado se trabajó como una técnica de conservación de alimentos más que para modificar la calidad del pescado como sabor, olor y textura, - donde el ahumado demoraba hasta 4 - 6 semanas y se combinaba con procesos de salado y secado -.

Actualmente para prolongar la vida útil del pescado ahumado no se requiere de un ahumado fuerte y/o combinación de otros curados, ya que actualmente existen métodos eficientes para la conservación de este tipo de productos, tales como la refrigeración ó congelación; por lo tanto este proceso se considera hoy en día como una técnica dirigida a mejorar las propiedades sensoriales del pescado.

Existen diferentes preparaciones de trucha o salmón ahumados en frío. En el presente texto, se incidirá en la descripción de un producto que es calificado como "ligeramente preservado" (menor a 6% de ClNa en la fase acuosa) (1) con un proceso de ahumado en frío por corto tiempo que utiliza como materia prima a la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*).

Mediante la aplicación de esta tecnología relativamente fácil y accesible para el acuicultor, es posible generar mayores ingresos económicos al dar un importante valor agregado a la materia prima.

Para producciones que permitan obtener una calidad estándar tanto para mercados internos o externos, es necesario contar con un ahumador, no solo de tamaño industrial, sino también que permita controlar las variables más importantes que intervienen en la correcta manufactura de estos productos. Alternativamente, es posible efectuar el proceso en ahumadores artesanales, no obstante que se requiere de gran experiencia y manejo constante para alcanzar resultados reproducibles.

A. AHUMADORES

1. Tipo Artesanal

Los ahumadores artesanales pueden ser construidos a partir de madera (triplay), presentando formas distintas. En sus programas de desarrollo tecnológico, el Instituto Tecnológico Pesquero del Perú - ITP - diseñó un ahumador artesanal de 80 kg de capacidad (2), cuyo diseño se detalla en la Figura 1. Como generador de humo se utilizó un barril de hierro (cilindro) de 55 galones. Entre la caseta y el generador de humo, se ubica una tubería de 3 metros de longitud. La longitud del caño está relacionada directamente con la temperatura del humo requerida en el interior de la caseta. De esta manera, la tubería deberá ser lo suficientemente larga como para que la temperatura del humo permanezca en el rango térmico, para ahumado en frío (hasta 32°C), durante el proceso.

Foto 1. Ahumador artesanal en frío

La entrada de humo se efectúa por la base de la caseta, el cual es llevado a través de un tubo (latón) hacia el ahumador por medio de un extractor.

2. Tipo Industrial

Actualmente existen diferentes marcas de ahumadores que cumplen las más exigentes requerimientos de calidad y volumen de producción. El proceso de ahumado que se describe en las siguientes páginas, es realizado en un ahumador de acero inoxidable de 200 kg/batch de capacidad. Es importante mencionar que existen tendencias de presentación de este producto ahumado, mediante el proceso con humo líquido, el mismo que se puede aplicar de dos formas: por atomización o por inmersión.



(Foto 02) Ahumador Industrial

B. CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA

La calidad de un producto ahumado que satisfaga al consumidor, depende de la frescura de la materia prima antes que el ahumado mismo. Pescados que no tengan el grado adecuado de frescura, no sirven para elaborar productos de calidad, debiendo entenderse que el proceso de ahumado, no puede utilizarse de ninguna manera para ocultar la baja aptitud del pescado fresco. Una de las principales consideraciones que permitirá elaborar un producto altamente valorado a base de trucha fresca, es la aplicación de la correcta técnica de manipulación y preservación de la materia prima, desde que es cosechada hasta que es suministrada para el inicio del proceso tecnológico.

C. MANIPULACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LA TRUCHA

1. OPERACIONES BÁSICAS

A continuación se describen las operaciones básicas del procedimiento cosecha – planta de proceso de la trucha.

1.1- Ayuno preventivo

La Trucha, sea silvestre o cultivada, puede adquirir sabores y olores indeseables (off-flavor), a través de la absorción de ciertas sustancias presentes en el agua natural o de cultivo, así como por algunos tipos de ingredientes usados dentro de las raciones alimenticias. Esta característica se presenta con mayor énfasis en la trucha cultivada, donde los niveles de ración ofrecida son altos, y en consecuencia el cúmulo de nutrientes favorece la intensa proliferación de algas tipo Cianofíceas junto a los hongos tipo Actinomycetes sp., los que proveen a la trucha un sabor un tanto desagradable y olor de tierra. Los peces adquieren estos sabores en pocas horas, iniciándose en las vísceras con la tendencia a impregnarse en la carne (3). Este olor se intensifica cuando la trucha es capturada con el tracto digestivo lleno y es utilizada directamente en el procesamiento. Es práctica común la suspensión de la alimentación de la trucha 24 – 48 horas antes de su cosecha de los estanques, logrando así reducir la intensidad de éste efecto.

En caso de no suspenderse la provisión de alimentos a la trucha, no sólo se presentarán estos efectos, sino que tendrán un rendimiento 2 - 3% menor en comparación con los especímenes en ayuno, además del costo que representa una alimentación no productiva.

Las diferencias en el tamaño y peso de los individuos, debe evitarse, de lo contrario se dificultará la obtención del punto óptimo de ahumado.

1.2. - Cosecha

Las truchas deben ser cuidadosamente extraídas de la red jaula mediante pequeñas redes manuales, evitando que sufran excesivo desgaste energético. Luego son colocadas dentro de un contenedor isotérmico que contiene agua y hielo. La Figura 2, muestra el momento de la cosecha de truchas en las jaulas.

Foto 03. Cosecha de truchas

1.3. - Transporte a planta

Las truchas son transportadas hasta la planta procesadora. Bajo esta condición, las truchas se encuentran en un estado de hibernación y están almacenadas en agua con hielo en el contenedor. Éste método de preservación ayuda a eliminar, en gran parte, el mucus de la superficie de la trucha y facilita su muerte.

1.4.- Recepción en planta

La trucha recibida en la planta procesadora, deberá reunir condiciones mínimas de frescura y de ser preferible en estado de pre o rigor mortis y por tanto, libre de lisis en la pared abdominal, además de no presentar daños físicos y estar libre de olores extraños.

1.5.- Muerte

Si el caso lo requiriese, existen diferentes formas de sacrificar a las truchas. Para los especímenes grandes, se puede aplicar un corte en las arterias mayores de la garganta, dejando que muera desangrándose en agua fría. También se puede sacrificarla mediante la inserción de un punzón al cerebro. Plantas procesadoras modernas utilizan corriente eléctrica para matar a los especímenes que no sobrepasan 1 kg.

1.6.- Corte

La principal presentación de la trucha ahumada en frío es en lonjas, requiriéndose para tal efecto

que inicialmente se obtengan filetes. Los mejores productos se obtienen cuando el filete es de aproximadamente 0,5 kg o de mayor peso.

D. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TRUCHA AHUMADA EN FRÍO

CONCEPTO: Se trata de trucha fileteada que después del proceso de ahumado en frío, se presenta en forma de filete o en la forma de lonjas o slices, para luego ser sellados al vacío y finalmente sometidos a congelación. Las cantidades de insumos y tiempos de tratamiento así como algunas etapas del proceso, pueden cambiar según mercado.

2. Procesamiento de Filete de Trucha Ahumada presentada en lonjas o slices

2.1 Recepción en Planta

Inicialmente los filetes de trucha son inspeccionada en planta por el Área de Control de Calidad. Una vez aceptados, son recibidos en la plataforma de recepción, procediendo a efectuar el pesado, de manera que nos permita determinar la cantidad de insumos que intervendrán en el proceso.

2.2.- Lavado y desangrado

Los filetes son lavados con agua potable fría. En esta operación se remueve la sangre, suciedad, escamas y residuos de vísceras.

2.3.- Inmersión en solución antioxidante

Con la finalidad de evitar una mayor variación de olor, sabor y color debido a la oxidación de la grasa presente en el músculo, los filetes son sometidos a un baño por inmersión en una solución de agua fría y ácido ascórbico al 0,1 – 0,5% por 1 a 5 minutos.

2.4.- Desinfección

Para eliminar la posible presencia de una alta carga bacteriana, los filetes son sumergidos en una solución de agua con hipoclorito de sodio, con 2 ppm de cloro residual, por 20 - 30 segundos.

2.5.- Salado

Es importante tener en consideración la calidad de sal a utilizar. Para realizar esta operación, se utiliza sal molida. Para facilitar el proceso de salado en la parte de la piel, es necesario tener parrillas con una base de plástico. Los filetes de trucha son mezclados con sal, a modo de "empanizado", y son acomodados en la bandeja. La cantidad de sal puede ser 20 o 30 % del peso de la trucha y se realiza por un tiempo de 3 y 2 horas, respectivamente.

Proceso de salado de la trucha

Foto 4.1 Presentación de bandeja con trucha con sal



Foto 4.2 Coche con trucha en proceso de salado

2.6.- Desalado

Inicialmente son lavados en agua fría para remover la sal presente en la superficie. Posteriormente se realiza un desalado (opcional), sumergiendo la trucha en un contenedor que contiene salmuera al 3% con hielo por un tiempo de 30 min. Para facilitar el desalado, remover con una paleta y luego escurrir en forma apropiada.

2.7.- Azucarado

Esta operación se realiza con azúcar rubia, la cual ayuda a dar una mejor coloración al filete. Los filetes son mezclados con la azúcar, a modo de "empanizado" y son acomodados en la bandeja. Es necesario realizar el proceso con parrillas que se les haya puesto una base de plástico. La cantidad de azúcar puede ser 10 ó 20 % del peso de la trucha y se realiza por un tiempo de 3 y 2 horas, respectivamente.

Aprovechando la textura firme que adquiere el filete, en esta etapa se efectúa el Rectificado I, proceso que consiste en eliminar las espinas presente en los filetes.

Etapa de azucarado de trucha



Foto 06. Inicial

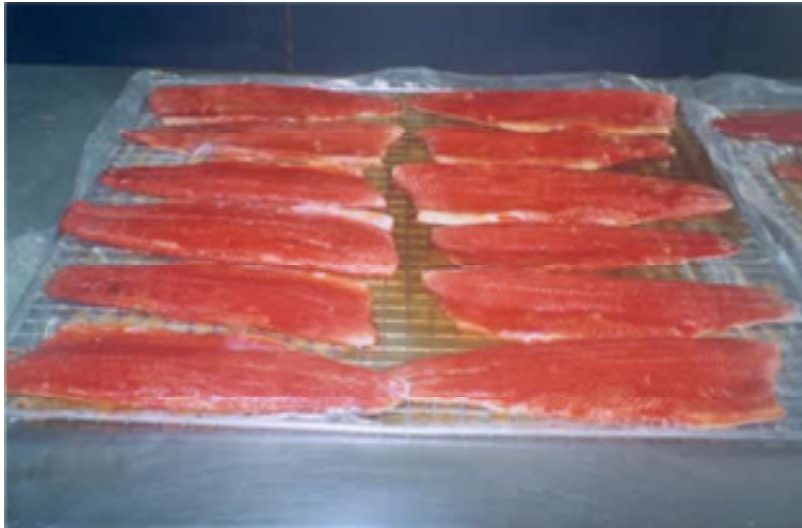


Foto 07. Final

Foto 08 Rectificado I (Eliminación de espinas)

2.8.- Lavado y escurrido

Luego del azucarado, los filetes son lavados en agua fría para remover el exceso de azúcar de la superficie y posteriormente se realiza un escurrido apropiado.

Proceso

Foto 09. Lavado de trucha



Foto 10. Ecurrido de trucha

2.9.- Oreado

Con el objetivo de eliminar la humedad superficial del producto y facilitar el proceso de ahumado, los filetes se colocan sobre las parrillas para ahumado y se exponen a ambientes secos o en una cámara de refrigeración por un tiempo no menor de 30 min, dependiendo de la ventilación y humedad relativa ambiental.

2.10.- Ahumado

La elección de la madera para ahumar es de gran importancia, ya que ésta confiere al pescado sus aromas propios y particulares; suele utilizarse, diablo fuerte, haya, roble y se trabaja en combinación con coronta de choclo seca (troceada) en proporción 1,5:2. La temperatura de operación del ahumado se realiza entre 28 - 30°C y el tiempo de ahumado es de 2 a 3 horas, según especificaciones y tamaño de filete.

2.11.- Precongelado

Con la finalidad de facilitar las operaciones subsiguientes, el producto ahumado se sub-enfría (precongelación) en un túnel de congelación por un tiempo de 2,5- 3 horas. El producto alcanza una temperatura entre -3 y -5 °C. Una vez retirado los filetes del túnel, no se debe perder la cadena de frío, para lo cual es necesario almacenarlos en cajas isotérmicas, tipo cooler, además de mantenerlos con hielo embolsado o utilizar gel pack mientras se efectúan los procesos siguientes.

2.12.- Rectificado II

Esta operación se realiza con la finalidad de separar la piel y músculo oscuro de los filetes.
Etapa de Rectificado

Foto 11. Eliminación de piel

Foto 12. Eliminación del músculo oscuro

2.13.- Cortado y Pesado

Un vez que los filetes están sin piel y sin músculo oscuro, se puede realizar el corte en lonjas o slices, de aproximadamente 2 – 3 mm de espesor, utilizando una máquina cortadora o con cuchillos de acero inoxidable. Se efectúa el pesado de los slices o lonjas, según indicaciones y se acomodan en porciones de 100/200 g, según mercado.

Proceso de:



Foto 13. Cortado en lonjas



Foto 14. Pesado

2.14.- Formado - Envasado

Esta operación requiere de mucha destreza. Si el producto es presentado en lonjas o slices, es necesario utilizar pinzas para eliminar grasa, venas y presencia de músculo oscuro remanente en el filete. Es necesario en esta etapa trabajar con mucha delicadeza para presentar el producto en forma adecuada y homogénea. El producto se coloca en planchas de plástico y entre capa y capa, se coloca una fina lámina de polietileno de alta densidad, que facilitará su retiro y posterior consumo. Otra presentación en lonjas puede ser el formado del filete sobre la piel que había sido previamente retirada.

El producto se envasa en bolsas plásticas laminadas de nylon y polietileno (Ny/PE), las mismas que poseen la característica de alta barrera al vapor de agua y oxígeno.

Proceso de:



Foto 15. Formado



Foto 16. Envasado

2.15.- Sellado al vacío

Con esta operación se fija internamente el producto, se elimina el oxígeno presente en la bolsa, eliminando la posibilidad de oxidación, otorgándole mayor vida útil al producto. Las bolsas que son selladas, temporalmente son almacenadas en cajas plásticas con hielo.

Proceso de:

Foto17. Sellado al vacío



Foto 18. Almacenamiento temporal

2.16.- Congelado

El producto es transportado al túnel de congelamiento a $-18/-20$ °C en un tiempo promedio de 4 horas.

2.17.- Almacenamiento congelado

Los productos congelados, luego de ser empacados correctamente en cajas de cartón parafinadas, se trasladan a la cámara de almacenamiento de productos congelados a una temperatura no menor de -20 °C. El estibado en la cámara debe permitir una buena circulación de aire frío con la finalidad de garantizar la buena conservación del producto (primera clase) por un tiempo de 10 meses.

Producto final – Presentaciones



Foto 19



Foto 20



Foto 21.- Presentaciones 3

Diagrama de Flujo
Diagrama de flujo de trucha ahumada en frío
Primer día Segundo día

E. MERCADO Y PRESENTACIONES DE LA TRUCHA AHUMADA EN FRÍO PARA EXPORTACIÓN

La trucha posee cualidades gastronómicas muy favorables para los mercados internacionales en donde se la consume en diferentes presentaciones.

La producción europea de trucha ha estado disminuyendo en los últimos tres años, desde 375 mil toneladas el 2002 a 329 mil toneladas el 2005, siendo la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) la especie más popular y las presentaciones favoritas, filetes y porciones, observándose sin embargo una creciente demanda por productos ahumados (4). Según cifras de la FAO, el 70% del comercio corresponde a trucha congelada, seguida de las presentaciones frescas y refrigeradas (17%), producto vivo (11%) y la trucha ahumada (2%).

Con el objetivo de obtener mejores precios de la trucha, las actuales estrategias de mercadeo inciden en el desarrollo de productos con un mayor valor agregado para mercados 'upscale' o de ingresos altos como en la Unión Europea, Estados Unidos y Japón, entre los cuales se encuentran las cremas de trucha ahumada para untar, hamburguesas, caviar y filetes ahumados con sabores de pimienta negra y ajo, limón, pimienta, entre otros. Esta estrategia de mercado es muy

lucrativa y conveniente para las empresas procesadoras puesto que tiene como insumo la trucha entera, de precio relativamente bajo, además de reducir considerablemente las pérdidas (5). Si tenemos como objetivo llevar a cabo un negocio de producción de trucha "arco iris" ahumada en frío y su comercialización, especialmente para el mercado internacional, el resultado de la producción debe corresponder a una oferta uniforme, en las variables siguientes: (i) Tamaño y peso; (ii) Color y calidad uniforme; y (iii) volúmenes sostenidos de producción. La presentación final corresponde a Filetes/Lonjas ahumadas en frío, listos para servir, de 200/300 g en empaque al vacío.

F.- CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO AHUMADO

3.- Determinación del grado de calidad de la trucha ahumada en frío

El control de calidad tiene como fin asegurar que el producto ha cumplido las expectativas en cuanto a calidad. En general, la evaluación se efectúa en base a las siguientes consideraciones:

3.1. Factores a evaluar sensorialmente

Los factores a considerar son:

1. En estado congelado: El producto ahumado en su condición inicial de producto congelado es evaluado sobre la base de los siguientes factores:

Apariencia: Intacta Especialmente atractivo. Sin presencia de escamas, piel, espinas, grasa.

Daños del material de envase: está referido básicamente a la pérdida de vacío de la bolsa.

Irregularidad de coloración: está referido a la coloración del filete debido al deterioro por un almacenamiento inapropiado, el cual consiste en una variación del color típico anaranjado a amarillo u oscuro en la superficie del mismo.

2. En estado descongelado:

Color: Típico. Brillante.

Olor: Especialmente fino. Muy agradable. Característico a humo

Textura: Bien conservada. Firme a la presión táctil. Especialmente jugoso.

Sabor: Especialmente fino. Muy agradable. Característico ahumado.

BIBLIOGRAFÍA

1. U.S. FDA. "Processing parameters needed to control pathogens in cold smoked fish". March 29, 2001. Internet
2. Bostock, T y col. "Pescado Ahumado seco I. Su producción utilizando ahumadores de bajo costo". Segunda Consulta de expertos sobre Tecnología de productos pesqueros en América Latina. Montevideo, Uruguay, 1989. pp 256-276.
3. Kubitza, F. Panorama da Aqüicultura, 1999, Brasil- Internet.
4. Panorama Acuícola. Producción y demanda europea por trucha. (17-03-2006). Internet
5. Vergara H. Jaime, "La trucha en Estados Unidos". Internet