

SERIE DE NOTAS TECNOLÓGICAS
PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS PESQUEROS NO TRADICIONALES

Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP)
Dirección de Transferencia Tecnológica

Por:
Ing. Miguel Gallo Seminario

Se inaugura una sección destinada a difundir una serie de técnicas de procesamiento de productos pesqueros no tradicionales cuyo objetivo es propender a utilizar de mejor manera los recursos pesqueros disponibles para su transformación a productos de alto valor agregado, los mismos que podrían contar con un mercado definido si es que satisfacen los requerimientos técnicos y comerciales de los principales mercados objetivo.

Se ha pensado también que algunas de las técnicas publicadas bajo esta serie podrían constituir oportunidades de negocios con la constitución de pequeñas y medianas empresas de procesamiento pesquero que al tiempo de proporcionar fuentes de trabajo, produzcan mejoras socio - económicas en el sector pesquero de pequeña y mediana escala, con especial énfasis en la pesca artesanal.

I- NOTA TECNOLÓGICA

NIBOSHI: PESCADO COCIDO - SECO

1- DESCRIPCION:

NIBOSHI es la denominación genérica para un grupo de productos tradicionales japoneses, manufacturados a partir de anchoveta, o sardina pequeña entera, con un alto grado de frescura, la cual después de una proceso de cocción es sometida a secado constante, hasta alcanzar, en la mayoría de los productos, un contenido de humedad alrededor del 20%. Algunas de las características importantes de este producto incluyen su alto contenido proteico, que está en el rango de 60 a 69% dependiendo de su contenido graso y de humedad, así como su alta estabilidad para ser conservado al medio ambiente. Esto lo haría adecuado para su distribución en zonas remotas en donde son escasos otros métodos conocidos de preservación.

El producto es normalmente presentado en envases plásticos flexibles de alta barrera con aire o gas inerte incluido (atmósferas modificadas), a fin de preservar el contenido de la oxidación y cambios de color. Bajo estas últimas condiciones su vida útil fácilmente supera los 3 meses de almacenamiento. El producto es usado en Japón como material base para la obtención de extractos utilizados en la preparación de sopas tradicionales (misoshiro), aunque algunas variedades de niboshi, como el shirasu y el chirimen, son consumidos directamente. Sin embargo, no existen razones por la que tal aplicación deje de ser directamente consumida como productos cocidos, fritos o usado como sustituto de otros alimentos similares.

2- TECNOLOGIA DE PROCESAMIENTO

MATERIA PRIMA: Para un correcto procesamiento de este producto, se requiere materia prima con un alto grado de frescura, el más bajo contenido de grasa posible, de preferencia menor a 7%, y tamaños entre 5 a 12 cm. Para cumplir con estas condiciones en el Perú, se requeriría por tanto emplear escrupulosamente sistemas de conservación a bordo, utilizar materia prima en estado juvenil, post-desove, o aquella capturada en estaciones en que alcanzan bajo contenido graso (julio a noviembre para anchoveta). La anchoveta blanca (samasa) tendría, por sí misma, grandes posibilidades y condiciones para la manufactura de este producto.

EL PROCESAMIENTO:



(a) Manipuleo a bordo: El pescado capturado, anchoveta o sardina en tamaños menores a 12 cm (cuanto más pequeño mejor), es mantenido a bordo bajo sistemas de conservación que varían de manera usual entre el CSW para embarcaciones grandes o estibado en cajas con hielo inmediatamente después de la captura. La materia prima, de preferencia magra que puede ser comprobada por la observación visual de la existencia de una capa de grasa subcutánea, es desembarcada con la ayuda de chinguillos, en el caso del pescado almacenado en bodegas con CSW, y estibadas en contenedores de 500 lt de capacidad y transportados directamente a planta, cuando se trata de distancias cortas. En caso contrario se deberá transportar en agua de mar con hielo o mezclada con hielo en escamas con el propósito de mantener la cadena de frío y prolongar la vida útil del pescado fresco.



(b) Lavado y descamado: Actualmente las plantas de procesamiento de niboshi en el Japón depositan las materias primas en grandes contenedores con agua fría (capacidad de 3 a 5 m³) en donde es lavada y descamada simultáneamente. El proceso es ilustrado en el diagrama

La operación de descamado se hace normalmente por acción de las bombas que al succionar el pescado desde el contenedor para conducirlo a las máquinas clasificadoras de tamaño, retiran la escama de manera eficiente. El

pescado seleccionado por tamaño pasa a la etapa de dosificación, mientras que el que excede el tamaño adecuado es dirigido al procesamiento de harina, como carnada o si es procesado como niboshi se destina a la producción de producto de cocido - seco molido y utilizado para la fabricación de caldos concentrados (dashin). En plantas pequeñas la operación de descamado se hace friccionando el pescado manualmente contra una malla anchovetera, con la ayuda de palas plásticas semiflexibles y la dosificación se hace manualmente sobre las bandejas provistas.

Descarga en planta

(c) Embandejado y cocinado: El pescado lavado y descamado es dosificado sobre bandejas con malla metálica y marcos de madera, las cuales después de ser apiladas, hasta alcanzar una altura entre 0.9 a 1 m., son transportadas por diversos medios a ollas de cocción que contienen salmuera al 3.5%. La temperatura de la solución, a la cual también se le agrega μ tocoferol o vitamina E al 0.15% como antioxidante, es de 95°C por 7' para pescado chico, 10' para pescado de tamaño medio y 15' para especímenes grandes. En plantas medianas las operaciones son automáticas incluyendo el embandejado, apilamiento y cocción provistas por termostátos. En plantas pequeñas las bandejas apiladas, se fijan mediante una estructura de fierro la cual es elevada, mediante un teclé, para ser introducida en la olla referida.

La experiencia japonesa en el uso de antioxidantes indica que el uso de BHA, cuyo uso no es actualmente recomendado, es mucho más eficiente que el actual tocoferol.

(d) Enfriado y secado: Una vez terminado el proceso de cocción, el pescado apilado en bandejas es conducido y preparado para la fase de secado. Tal preparación consiste en colocar las bandejas, automática o manualmente, en los carros de secado, para en primera instancia producir el enfriado y luego transportarlos a las cámaras de secado para iniciar el proceso de deshidratación, el cual deberá llegar a un contenido de humedad de alrededor del 20%. El secado artificial se inicia a temperaturas de 35 a 40°C (con aire caliente sin recirculación) y gradualmente se lleva hasta 70-80°C, cambiando la posición de las bandejas en el carro. Temperaturas altas y constantes proporcionan productos muy quebradizos, así como que pescados más grasos requieren mayor tiempo de secado, con períodos alternados de reposo al ambiente. Existen muchos tipos de secadores, aunque los más eficientes serían aquellos que son diseñados con intercambiadores de calor, tipo radiador, que utilizan agua caliente a 80°C como medio calefactor. El uso de secadores artificiales proporciona un producto de mejor calidad, no obstante puede ser auxiliado con secado natural. Cuando esto es así, la primera etapa deba hacerse mediante secado natural en ambientes con baja humedad relativa en donde además se podría llevar alternativamente a cabo la adición de antioxidante mediante rociado (spray). El secado se continua normalmente en secadores artificiales hasta alcanzar la humedad deseada. Terminado el secado se procede a una primera selección y en algunas oportunidades se hace necesario regular y consolidar la humedad el producto mediante la exposición del mismo a una etapa final de secado.



(e) Envasado y almacenamiento: Habiéndose alcanzado el grado de humedad requerido, el producto seleccionado es envasado preliminarmente en cajas de cartón corrugado, según el mercado y destino del producto final, en la etapa de venta mayorista. A nivel consumidores el producto se presenta en bolsas plásticas de varios pesos de entre 50 a 500g utilizando distintas técnicas de envasado.

Para productos de rápida rotación el producto se envasa en bolsas de polipropileno orientado biaxialmente, mientras que para productos de larga vida útil se recomienda el uso de material plástico de alta barrera, que incluya en su estructura EVOH, el cual es capaz de presentar un alto grado de impermeabilidad a los gases, para evitar la permeabilidad del nitrógeno adicionado. Niboshi, secado

Este gas inerte se incluye como "flush" con la finalidad de evitar la oxidación y los cambios de color en el cocido - seco. El almacenamiento del producto es al medio ambiente en un lugar fresco, bajo sombra, hasta su distribución final.

3- ESPECIFICACIONES TECNICAS Y PRODUCTOS RELACIONADOS

Tomando como base la tecnología de procesamiento de niboshi, los productos cocido - secos en general toman diversas denominaciones de acuerdo a una serie de factores entre los que destacan el tamaño, el contenido graso y el contenido de humedad. En este sentido y como regla general, cuanto más bajo sea el contenido de grasa y el tamaño pequeño de un producto, mejores son los precios, contando por supuesto de factores adicionales como la apariencia general, integridad física, color y olor.

Niboshi: Pescado cocido seco



- (a) El niboshi tiene característicamente un tamaño entre 5 cm y 12 cm y su contenido de humedad es menor/igual a 18%.
- (b) Si el pescado, anchoveta, sardina u otros pelágicos pequeños, tuviera tamaños entre 4 y 5 cm, con una humedad que no supere 18%, la denominación que adquiere es kaeri. Para esta categoría el pescado ya ha adoptado la forma física similar a la del pescado adulto.
- (c) Cuando la materia prima utilizada, con tallas menores a 3 cm, se encuentra en un estado de crecimiento en que es casi imposible distinguir la especie de pescado de la que se trata (pre-juveniles) y cuando el producto cocido - seco resultante tiene un contenido de humedad mayor a 55%, la denominación adquirida es shirasu. Este nombre es característico de la zona central del Japón (área de kanto).
- (d) El nombre chirimen tiene características similares al anterior, con la excepción que la humedad es menor a 55%. Este es un nombre propio de la región sur del Japón (área de kansai).
- (e) Tal como ha sido referido, el kesuribushi, es un nombre genérico para una serie de productos fabricados a partir de pescado ahumado seco, en especial bonito, no obstante puede ser manufacturado desde caballa, jurel e incluso niboshi. La apariencia del producto es como un raspado que da la forma de viruta o hojas muy delgadas como pétalos de rosa, el cual también se envasa bajo atmósferas ricas en nitrógeno. El chirimen y shirasu son productos consumidos directamente, mientras que el niboshi y kaeri son usados para obtener extractos utilizados en la preparación de sopas y para la producción de caldos concentrados denominados dashi. El kesuribushi consume como saborizante en sopas u otros platos japoneses como el tofu (queso de soja).

Niboshi: Envasado en atmósfera modificada



El contenido de grasa es un factor muy importante en la calidad del producto final. El niboshi de calidad "normal" tiene un contenido de grasa de entre 7 a 10%, el calificado como "superior" es menor a 6% y el "extra" cuando es menor a 4%. Contenidos de grasa mayores a 10% son calificados como subestándar.

II- NOTA TECNOLÓGICA

PRODUCTOS A PARTIR DE PEPINO DE MAR

Ing. Miguel Gallo Seminario
 Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP)
 Dirección de Transferencia Tecnológica
www.itp.org.pe

1- ANTECEDENTES

Nombre Científico

A pesar de que dentro de los equinodermos existen varias especies de la familia Holothuroidae, las más importantes en términos de procesamiento comercial son:
 Stichopus japonicus (Pepino de mar verdadero - con papilas)
 Holothuria argus
 Pstodiyhopud nigripunctatus
 Cucumaria japonica

Nombre Común

Existe una gran variedad de nombres locales otorgados a este especie, según su localización geográfica. Los más comunes son:

Español Cohombro de mar, Pepino de mar, Trépangs
 Inglés Sea Cucumber
 Japonés Namako
 Francés Holothurie - Beche de Mer

Pepino de mar



Características Generales

Este equinodermo presenta un cuerpo cilíndrico con una corona de tentáculos y cinco hileras de espinas o papilas dorsales. Su color va desde un verde oscuro a marrón oscuro con un matiz rojizo. Su peso que depende de su edad puede llegar a alcanzar 0.3 a 0.4 Kg., aunque para procesamiento, puede ser de 0.10 Kg. Las partes de su cuerpo y su composición física porcentual es como sigue: La cubierta o estuche 51 a 60%, fluidos internos 25 a 30% y vísceras 12 a 21%. La cubierta, que consiste de diversas capas de tejidos muscular, conectivo y de cubierta tiene numerosas placas basadas en calcio. Químicamente, está compuesta de 84 a 96% de humedad, 0.1 a 0.8% de grasa y 1.4 a 7.8% de proteína. Contiene además vitaminas C, B12, tiamina y riboflavina, además de compuestos minerales como fósforo, magnesio, calcio, iodo, cobre, manganeso y arsénico.

Este equinodermo al estado vivo presenta un cuerpo elástico. Fuera de su medio y expuesto al aire muere entre 0.5 a 2 horas. Si se colocara en un estanque con agua de mar recirculada sobrevive por uno o dos días.

Los cambios post-mortem causados por las enzimas de los tejidos del pepino de mar están acompañados por un ablandamiento de su cuerpo y como consecuencia de esto pierde su forma redondeada para convertirse en plana. La superficie del cuerpo se empieza a cubrir con mucus, el cual empieza pronto a cambiar de transparente a un color opaco con un desagradable olor como resultado. La vida de almacenamiento puede ser aumentada manteniendo esta materia prima a bajas temperaturas y removiendo las vísceras las cuales contiene una gran variedad de enzimas muy activas.

Si los pepinos de mar no pudieran ser mantenidos vivos, estos deben ser rápidamente eviscerados tan pronto como sean extraídos del agua y de ser posible inmediatamente cocinados. Si estos procesos no pudieran llevarse a cabo se recomienda colocarlos en cajas con una mezcla de sal y hielo, usando 5% de sal. Para evitar absorción de agua por parte de los especímenes se recomienda hacer correr el agua fundida hacia el exterior del contenedor.

2- COMERCIALIZACION

Se comercializa como un producto cocido-seco previamente eviscerado. Tiene un gran valor comercial en países como Japón, Filipinas y el lejano oriente. Los nombres comerciales del producto cocido-seco son IRIKO en Japón y TREPANG en Filipinas.

Se ha reportado también la comercialización del pepino de mar como un producto congelado, cocinado salado conservado en salmuera saturada, y como producto cocido-salado-seco.

3- PROCESAMIENTO



Se describe a continuación algunas de las técnicas existentes de procesamiento del Pepino de Mar para su transformación en producto cocido - seco. Se recomienda el ensayo de la misma para el establecimiento de parámetros de procesamiento definitivos que se ajusten a las condiciones locales.

Técnica Japonesa

1. Si se pudiese mantener al pepino de mar vivo, este debe ser colocado en agua fresca por dos horas con la finalidad de limpiar el tracto digestivo. De otra manera efectuar muy rápidamente la siguiente operación.

Pepino de mar

2. Se remueven cuidadosamente las vísceras mediante una pequeña incisión desde el poro anal, lavando el interior con una salmuera débil, ayudándose con una escobilla delgada y cuidando de que se drene el líquido de la cavidad abdominal.
3. Los pepinos de mar eviscerados sobrellevan un proceso de cocción a 95°C en una salmuera de 3.5°B por un período de 60 a 90 minutos (Dependiendo del tamaño).
4. Durante el proceso de cocinado podría ocurrir una dilatación del cuerpo del pepino de mar debido a la expansión del aire atrapado en la cavidad abdominal (No siempre completamente abierta), para lo que se recomienda agujerear el cuerpo con una aguja para desinflar el espécimen y retornarlo a su condición original.
5. Si al retirar la materia prima de la salmuera caliente se observa espuma adherida, esta puede ser retirada mediante el uso de una espátula. Los pepinos de mar cocidos son colocados en una canasta, tratando de que sus formas permanezcan rectas o en su defecto enderezarlos.
6. Después de enfriados, los pepinos son rostizados (Broiling) a 70°C e inmediatamente después dispuestos para ser secados a la sombra por espacio de 5 días (Secado natural o artificial similar).
7. Los especímenes en proceso de secado son colocados en cajas de cartón o recipientes hechos de paja por 2 a 3 días con la finalidad de igualar o redistribuir el contenido de humedad de su cuerpo.
8. Secar el producto por espacio de 2 a 3 días a temperaturas mayores a 35°C (incluso 65 a 85°C) hasta contenidos de humedad de aproximadamente 9 - 12%.
9. Empacar el producto en envases a prueba de humedad. Material recomendado: Polipropileno orientado biaxialmente laminado a Polietileno de baja densidad.

Otras Técnicas para el Procesamiento de Producto Cocido-Seco

1. El tratamiento de la materia prima fresca es similar al descrito en la anterior técnica. El pepino de mar podría ser congelado después de eviscerado para posterior procesamiento. Para tener un producto congelado de buena calidad se deberá tener cuidado con el manipuleo de los especímenes hasta su congelación a -15 a -20°C.
2. El pepino de mar eviscerado es cocinado en agua fresca hirviendo. El uso de agua de mar o salmueras similares (2 a 3%) producirían un relativamente alto contenido de sal en el producto final, que en algunos casos o para algunos mercados podría resultar indeseable.
3. El tiempo de cocción en agua fresca es de 35 a 40 minutos para especímenes grandes y de 20 a 25 minutos para los pequeños. La pérdida de peso esperada en esta etapa está en el rango de entre 26 a 44 % del peso neto.
4. Los pepinos de mar cocinados son enfriados y el agua retenida en el interior es completamente drenada antes de iniciarse el proceso de secado, sea este natural o artificial.
5. Se espera que el secado sea lento debido al alto contenido de humedad del producto en proceso y la densidad de sus tejidos. Para acelerar este proceso de secado natural se recomienda que los especímenes sean encordados y colgados de bastidores, revisando periódicamente que cualquier agua colectada interiormente sea drenada. Cuando la humedad en los tejidos desciende hasta 25 a 35% el producto intermedio es transferido a esteras de junco para su acabado.
6. En un clima soleado con viento los especímenes de tamaño promedio se secarán entre 9 a 10 días, mientras que los grandes llegarán a la humedad deseada en 12 a 14 días.
7. Con secado mecánico, la temperatura de procesamiento es de 55 a 65°C. Temperaturas muy altas al inicio del proceso de secado producirán surcos en la superficie y el retorcimiento o enroscado de los cuerpos.
8. En la práctica, el proceso de secado se combina entre secado natural durante el día y secado artificial durante la noche, siendo necesario mantenerlo por un tiempo determinado en cajas de cartón para contribuir con la redistribución de humedad previa a su fase final de secado. Su rendimiento final promedio va desde 5 a 8.9%.
9. Las recomendaciones de envase hechas en la técnica previamente descrita son aplicables a la presente.

Calidad y Clasificación

El pepino de mar cocido-seco de mejor calidad presenta una superficie lisa, dura y de color marrón negrozco brillante, con papilas puntiagudas, mientras que aquel de color superficial blanco es considerado de inferior calidad.

Con humedades por debajo del 13%, este producto asegura larga vida útil. Sin embargo si se almacena al medio ambiente con humedades relativas mayores a 78% se espera un pronto desarrollo de hongos.

El producto cocido seco presenta de manera general una composición química en donde el contenido de proteína está en un rango de entre 46 a 70% y el contenido de grasa va desde 1.6 a 4.8%.

Otros Procesos

Otros conocidos procesos incluyen el procesamiento del pepino de mar como producto:

- *Cocido y salado.
- *Cocido, salado y seco.
- *Cocido y congelado.
- *Fresco - Congelado.

Especial mención tiene el producto cocido congelado el cual requiere de materia prima absolutamente fresca que después de eviscerada y lavada completamente es cocida en una salmuera de 3 a 4 % de concentración. El producto en proceso es luego congelado a

temperaturas no más altas a -20°C , empacada en cartones y almacenada a una temperatura de -12 a -15°C .