

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**Boletín del Instituto
de
Investigaciones Pesqueras**

6



BOLETIN No. 6

OCTUBRE DE 1992

Dada la creciente importancia de los recursos antarticos como fuente de alimentos para el futuro de la humanidad, hemos considerado oportuno realizar una actualizacion de los aspectos mas importantes que destacan a los Euphasidos conocidos genericamente como KRILL ANTARTICO.

Este material es difundido a nivel docente curricular y extracurricular, y contribuye con las actividades de extension universitaria.

EDICION INTERNA

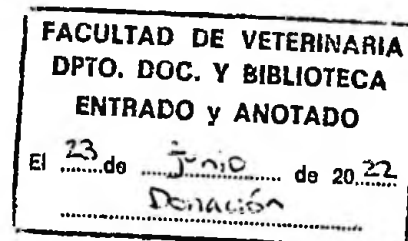
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS
"PROF.DR.VICTOR H. BERTULLO"

TOMAS BASANEZ 1160. MONTEVIDEO 11300. URUGUAY.

TELEFONO (598-2) 621496

FAX (598-2) 680121

DEPOSITO LEGAL 247.404/92



RESUMEN

El krill es un pequeño crustáceo de los mares antárticos cuya biomasa casi duplica a las especies de peces, moluscos y crustáceos explotados comercialmente en la actualidad.

Su captura por flotas que operan en el océano Antártico ha introducido una oferta creciente de este nuevo producto de la pesca, procesado y congelado a bordo.

Como nuevo producto, exótico por sus características propias y origen, representa una real opción de mercado, creciente en los países desarrollados y en oriente.

El re-procesamiento de productos intermedios del krill como materia prima es perfectamente factible en plantas terrestres, lo cual permite la elaboración de productos con mayor valor agregado que pueden colocarse a precios similares o mayores que los camarones, sus más cercanos competidores.

Más allá del valor proteico de la carne que es muy elevado, las materias grasas del krill tienen, en principio, un valor de importancia creciente en la prevención de la arterio-esclerosis y enfermedades cardio-vasculares derivadas.

La harina de krill es un sub-producto de amplia aplicación para la alimentación de salmones en cultivo, y no se descarta su introducción paulatina en la industria avícola. La obtención de quitina de la caparazón del krill y la extracción de astaxantina (carotenoide que brinda su color característico) son opciones para su utilización integral.

INTRODUCCION

El término KRILL se refiere genericamente a unas 73 especies de crustáceos euphausíidos existentes en el ecosistema del océano Atlántico Sud-Occidental, siendo Euphausia superba el más importante por su tamaño y abundancia.

Estos pequeños animales son morfológicamente parecidos a los langostinos o camarones (Anexo No. 1), y poseen dos pares de antenas, seis pares de patas torácicas y cinco pares de patas abdominales. La parte posterior o cola del animal contiene la porción comestible y la porción anterior (cefalotorax) se utiliza para elaboración de sub-productos.

ASPECTOS BIOLOGICO-PESQUEROS

Desde el punto de vista de su distribucion, en la mayoria de los casos las especies de krill no migran fuera de la denominada convergencia Antartica, pero en algunas especies como Euphasia lucens y Euphasia similis la distribucion se extiende hacia sectores sub-antarticos y templados, llegando a ser un integrante comun del plankton de plataforma.

Las principales especies antarticas son Euphasia superba, E.vallentini, E.triacantha, E.frigida, E.crystallorophias y Thysanoesa macrura. La primera es la de mayor tamano y la unica que alcanza tallas de 5 a 6 cm, siendo generalmente considerada como sinonimo del termino "krill antartico".

Estas especies ofrecen un gran interes desde el punto de vista pesquero debido a su gran abundancia y a su caracteristica de aglomerarse en densas concentraciones o "enjambres" de hasta 30 KGS/m³, convirtiendose asi en un excelente objetivo para la pesca de arrastre a media agua.

La biologia de los euphasidos se conoce relativamente poco, pero existen abundantes datos -algunos discordantes- con respecto a E.superba. El ciclo vital de esta especie, cuya duracion total se ha estimado en dos anos o mas, comienza en la superficie donde se efectua el desove, principalmente entre los meses de enero y marzo en el Oceano Antartico.

Luego, los huevos se hunden y comienzan el proceso de division, que comprende numerosas etapas y requiere dos o tres semanas. Se cree que este proceso se verifica en aguas profundas, pero se desconocen detalles de lugar, tiempo y condiciones en las que ocurre. Los individuos juveniles resultantes ascienden hasta las capas acuaticas superficiales, permaneciendo sobretodo dentro de los 200 metros.

El ritmo de crecimiento varia con la estacion y es mayor durante el verano, epoca durante la cual la produccion primaria es elevada. La madurez sexual se alcanza a los dos anos, con variaciones segun las especies.

La alimentacion del krill parece centrarse sobre el fitoplankton, al menos durante el verano, y en casos extremos se ha verificado el canibalismo.

La distribucion del krill puede describirse como circumpolar, meridional a la convergencia antartica, de presencia muy irregular, pero con una clara tendencia a la concentracion en ciertas areas netamente definidas (Anexo No. 2).

Existen numerosas teorias sobre la distribucion del krill y los factores que la condicionarian (corrientes, temperatura, alimentacion, etc.).

La explotacion comercial del krill es muy atractiva desde el momento que el recurso se presenta como muy abundante en comparacion con las pesquerias tradicionales. La ponderacion de la biomasa del krill antartico presenta dificultades debido en parte a la extrema variabilidad en la densidad del recurso, variando los resultados obtenidos de biomasa total en cifras que van desde 500 millones hasta 1.300 millones de toneladas metricas (TM); los valores mas conservadores sitúan la poblacion del krill entre 100 y 500 millones de TM.

Por tratarse de una especie de vida corta, es muy probable que los eupasidos sufran amplias variaciones de reclutamiento de un año a otro, y ello incida en su produccion.

El consumo de krill por predadores naturales conocidos, se ha calculado por ejemplo en base al stock actual de ballenas, que sitúan su consumo anual en unos 30 millones de TM o mas. Otras estimaciones sobre la predacion por aves (incluidos los pingüinos) incluyen cifras de unos 20 millones de TM/año.

No se dispone de informacion sobre el consumo de krill por parte de otras especies marinas que probablemente sean consumidores importantes, como peces y calamares.

Desde el punto de vista biologico pesquero se han estimado capturas maximas sostenibles de unos cinco millones de TM de eupasidos (krill) por año, aunque los datos actualmente disponibles son insuficientes para una estimacion precisa.

CAPTURA

En lugares de distribucion comprobada, el krill se presenta en cardumenes muy densos y en cardumenes muy dispersos, los cuales realizan migraciones verticales diurnas, obteniendose la mayor parte de las capturas en las capas superficiales de agua entre los 5 y 50 metros. Se han senalado capturas exitosas entre los 100 y 300 metros de profundidad.

Pareceria que la red de arrastre pelagico disenada especialmente, es el arte mas eficaz para su captura, y se ha logrado la debida resistencia de los panos empleando dos capas de hilos en el vientre y en el copo de la red.

Segun la concentracion del krill en cardumenes densos o dispersos, se emplean artes de arrastre pelagico de diversas formas, utilizandose en general malletas cortas para facilitar el arrastre superficial, que en general se verifica a velocidades reducidas de 2 o 3 nudos.

En general, las tecnicas de captura son similares a las de los peces pelagicos pequenos, y como el krill se caracteriza por su escasa resistencia a los danos mecanicos, los lances prolongados producen una materia prima aplastada cuando la red se iza en el buque. Se ha constatado que los lances de larga duracion provocan perdidas de peso en la captura.

La captura debe planificarse en un ciclo diario con lances no mayores de 5 a 6 TM, y se han comenzado a utilizar tecnicas de bomba hidraulica para vaciar el arte, reduciendo el dano mecanico y la mano de obra a bordo.

Para planificar el volumen de captura diaria es necesario contar con equipos de deteccion hidroacustica, lo cual permite conocer las concentraciones del recurso, determinar las cantidades en el arte y la presencia de concentraciones de otros organismos como las medusas. Las capturas diurnas y nocturnas del krill, difieren en la practica, y los arrastreros polacos han demostrado que un 70-80% del krill se captura durante el dia.

La captura diaria debe planificarse adecuadamente no solo en funcion del recurso (naturaleza del caladero y condiciones atmosfericas), sino tambien en funcion de la capacidad de procesamiento instalada a bordo. Excesos de materia prima capturada durante el dia, puede determinar la derivacion obligada del krill para la reduccion a harina debido a su rapido deterioro aun a bajas temperaturas ambientales.

Como el hielo peri-antartico es el principal obstaculo que encuentra la pesca de euphasidos, la duracion de las campanas son entre los meses de noviembre y abril o mayo de cada ano.

Algunas zonas de captura del krill se hallan en la zona atlantica del oceano Antartico, entre los meridioanos 0 y 90 oeste, cerca de los bancos de Georgia del Sur, Islas Orkney del Sur, la tierra de Graham y diversos lugares del mar de Weddell. Se citan capturas de 50 TM/dia, con lances de 10 A 20 TM en 30 a 60 minutos de arrastre en barcos polacos y japoneses.

Para un calculo aproximado de las variables de costo de elaboracion del krill a bordo se puede suponer una captura media diaria de 50 a 60 TM, 106 dias de pesca y una estancia en caladeros de entre 125 y 150 dias.

Las capturas nominales de krill fueron de 376.360 TM (1987), 369.724 TM (1988) y 394.129 TM (1989), estimandose en la actualidad volumen es anuales mayores a las 450.000 TM. Las capturas nominales de euphasidos por paises se halla en Anexo No. 3.-

KRILL COMO MATERIA PRIMA

Una vez capturado el Krill debe utilizarse inmediatamente, ya que se presentan dificultades para su procesamiento y posterior destino para el consumo humano, lo que ha motivado avances notorios en la tecnologia de transformacion a bordo. La porcion comestible se halla en la cola, y la presencia de fluoruros en la caparazon quitinosa que recubre este crustaceo, ha obligado a su pelado con la finalidad de brindar carne apta para el consumo humano.

Desde el punto de vista quimico, el contenido de proteinas del Krill es alto y desde el punto de vista nutricional es excelente, y la alta solubilidad de las proteinas obliga a un rociado con agua durante la elaboracion, lo cual disminuye los rendimientos de proceso. Datos sobre la composicion quimica se hallan en Anexo No. 4.

Algunas dificultades tecnologicas se produjeron durante los primeros intentos para su procesamiento, debido al pequeno y variable tamano de la materia prima, la variabilidad de la composicion y la extrema labilidad de las proteinas, las grasas y pigmentos del krill fresco recién capturado. La tecnologia rusa ha logrado superar esas dificultades en la actualidad.

La inestabilidad inherente al krill inmediatamente despues de la captura tiene repercusiones en la elaboracion y la pre-elaboracion, el tipo y calidad de producto, y las condiciones de almacenamiento.

Una vez en cubierta el krill se deteriora rapidamente porque sus organos internos, particularmente el higado (hepatopaneas) y el estomago, contienen enzimas muy activas que causan un rapido deterioro aun a temperaturas cercanas al 0 oC. Por esta razon es esencial un rapido manipuleo y procesamiento a bordo, y la inmediata congelacion del producto obtenido.

Luego de unas pocas horas en cubierta, el krill puede decolorarse rapidamente, volviendose de color palido con perdida de su transparencia natural. Estos problemas se obvian en la practica con una rapida y correcta manipulacion de la materia prima.

El efecto combinado de estos diversos factores determina que el krill solo pueda mantenerse una hora a 10 °C antes de la elaboracion o durante no mas alla de cuatro horas por debajo de 5 °C. Su labilidad hace que no sea aconsejable mantenerlo estibado fresco en pilas no mayores de 30 cms.

Debido a las limitaciones que naturalmente impone el recurso, la manipulacion mecanica a bordo es esencial. Si la red de arrastre se vacia mediante bombeo esta indicado el uso de agua de mar natural o enfriada para el transporte. Si de la captura se espera obtener carne de colas enteras, el sistema de manipulacion debe asegurar la integridad fisica de los animales. Existe tambien la posibilidad de acarreo neumatico o el uso de cintas transportadoras.

Se han introducido mejoras sustanciales en el manipuleo a bordo, manteniendo el krill en agua de mar a 1.0°C o 2.0°C o regado con agua de mar natural, prolongando su buena frescura hasta por ocho horas. El krill enfriado en agua de mar refrigerada entre -4.0°C y 0.0°C ha podido preservarse con exito durante 3 y 4 dias. Los intentos de transportar el Krill vivo no han sido exitosos, sobretudo por las necesidades de espacio y los costos.

PROCESAMIENTO

Este crustaceo puede elaborarse mediante diversas operaciones unitarias, y una de las mas efectivas desde el punto de vista comercial son aquellas que obtienen colas intactas sin caparazon. Para ello se han desarrollado dos tecnicas: el pelado por frotamiento del animal congelado y el pelado por rodillos.

El sistema de frotamiento de la materia prima congelada ha sido desarrollado por los japoneses.

Este procesamiento incluye una evisceracion primaria por centrifugacion a 1000 "g" durante 2 minutos, con lo cual el krill crudo fresco separa casi completamente el higado y otros organos dejando la carne intacta en la caparazon, e inmediatamente se realiza un lavado por aspersión. El rendimiento de esta etapa se calcula en un 78 %. Esta tecnica no es aplicable a ajemplares previamente cocidos.

Seguidamente el producto se cocina a 85 C en agua de mar y se refrigera. Una nueva centrifugacion a 1000 "g" produce una perdida de liquidos del 25 % que sale del espacio que queda entre la carne retraida de la cola (por la cocción) y el carapacho. El producto se congela I.Q.F. a -35 C. Luego de congelado se somete a una limpieza denominada de "chorros de arena", que se realiza mediante el impacto a alta velocidad de plastico duro inerte dentro de un tambor rotatorio perforado, durante tres minutos. Esta operacion produce un frotamiento completo de los caparazones y otras partes, que quedan separadas de los granulos. Este procedimiento brinda un rendimiento del 15 % de carne de alta calidad.

Los polacos han desarrollado una tecnica de pelado similar a la anterior, en la cual la materia prima se hierve, se congela individualmente (IQF) y se pela mediante abrasion centrifuga continua en un equipo similar a las peladoras de papas. Los fragmentos de la caparazon y los apendices de la carne se separan de la cola con aire. El rendimiento de la carne es de un 16 al 20%. Como consecuencia del proceso, la carne se fragmenta en particulas de 3 a 6 mm de longitud y 2 a 4 cm de diametro. El producto es muy atrayente, conservando la pigmentacion estriada de la superficie muscular.

El sistema japonés y polaco indicados congelan IQF, y ello constituye una ventaja para la manipulación y el mercadeo ulterior, en relación a la congelación de la carne en bloques compactos. Estos últimos permiten mayores densidades de almacenamiento frigorífico disminuyendo los costos de estiba.

Se han comunicado buenos resultados en el pelado de krill crudo fresco y del krill entero crudo congelado. Elaborado el producto a bordo, se mejoran los rendimientos y la calidad final del producto obtenido.

Esta técnica utiliza el sistema de rodillos paralelos contrarrotatorios creados para los camarones peneidos de agua fría.

En la peladora los rodillos paralelos inclinados que se alternan rápidamente, arrancan la cabeza, el carapacho las patas y las antenas, utilizando abundantes cantidades de agua corriente. Posteriormente la carne de la cola se separa de la cabeza y de los restos de la caparazón en una separadora, basada también en un sistema de rodillos inclinados. Se han comunicado rendimientos variables del 15% al 25%, y el producto presenta la carne firme y de muy buena calidad.

Cada peladora es capaz de ingresar entre 150 y 400 KGS/hora de materia prima, según el tamaño de los ejemplares, con un consumo de agua de 270 LTS/minuto. Estas peladoras pueden trabajar tanto con agua de mar como con agua dulce.

El proceso utilizado por los rusos escalda la materia prima a 67-68.°C, con la finalidad de endurecer y contraer la carne de la cola, y luego la somete a un tratamiento mecánico de dos fases utilizando un tambor rotatorio de alta velocidad y grandes cantidades de agua de mar, con un rendimiento de producto del 15%.

El empleo de separadoras de carne (despuladoras o mincers) para la obtención de desmenuzados de carne de krill para su producción a bordo permite la obtención de una excelente materia prima para la elaboración de análogos (productos similares a otros crustáceos) y otros productos.

PRODUCTOS INTERMEDIOS

Los productos intermedios del krill pueden representar una materia prima de alternativa para otros procesos instrumentables en Plantas terrestres.

El proceso ruso para la fabricacion de colas parte de materia prima cruda fresca, cuya carne se separa mecanicamente mediante prensado o centrifugado. La carne recuperada se termocoagula con agitacion constante a 67-68.0C, durante 3 a 15 minutos para obtener los denominados "grumos" (granulos).

Los grumos son relativamente grandes, de color ligeramente rosado y veteado, y de aspecto semejante al requeson.

Este producto contiene un 32% de solidos, 76% (en sustancia seca) de proteinas y 14% (en sustancia seca) de materia grasa. Las condiciones de coagulacion son criticas, tanto por el rendimiento como por la calidad final del producto.

Los grumos son retirados del caldo de coccion mediante una criba transportadora vibratoria, y los grumos pueden congelarse IQF o moldearse el bloques regulares luego de su molienda. El producto resultante parece ser estable en almacenamiento frigorifico a -20oC durante varios meses. El rendimiento de las colas se encuentra entre el 20 y el 30%. Los rusos envasan los grumos al natural en latas de conserva.

Los japoneses han utilizado la carne de colas intactas crudas peladas mediante sistema de rodillos contra-rotatorios, para la elaboracion de bloques congelados por placas de contacto. Probablemente la carne es previamente aditivada con sal y polifosfatos como solubilizador y aglutinante. Se ha senalado un rendimiento del 20% con respecto a la materia prima.

PRODUCTOS FINALES

El camaron pequeno es un producto tradicional en la alimentacion japonesa y otros paises indopacificos.

La introduccion japonesa del krill entero fue por lo tanto posible gracias a que los euphasidos tienen aspecto, gusto y textura semejantes a la de estos crustaceos. En los inicios de su comercializacion en Japon se comercializaron a unos U\$ 800 la TM a mayorista y unos U\$ 1600/ton a minorista en porciones de 300 gramos. Cuando se consume entero se lo prefiere frito, y algunos consumidores lo incorporan a varios platos de pescado como el "tsukudani".

Desde el punto de vista del consumidor, puede decirse que la calidad sensorial del krill congelado es variable, y el sabor puede cambiar de debil similar al camaron, hasta fuerte similar al cangrejo, con una textura de la carne desde blanda a firme. Puede predominar un sabor dulzon y en ocasiones un fuerte sabor "marino".

Ademas de su consumo directo, las colas de krill tienen colocacion como producto intermedio para su ulterior elaboracion en sucedaneos o analogos en reprocesadoras terrestres, para lo cual sin embargo se han senalado algunas dificultades de procesamiento y calidad de los productos finales obtenidos.

La carne de la cola de krill puede comercializarse como tal, fraccionandola para el mercado minorista. Dicha carne cocida y congelada (IQF o en bloques) a bordo, puede luego enlatarse o secarse. Estos productos adecuadamente empacados en empaques novedosos, litografiados, y con informacion al consumidor sobre sus preparaciones culinarias, es un atractivo de no debe desperdiciarse para su penetracion en el mercado.

La aceptabilidad del consumidor podria aumentarse mediante una ulterior elaboracion de la carne de krill pelado en porciones de unidad estructural de diferentes dimensiones, como por ejemplo, las barras empanizadas. No debe descartarse la utilizacion de merzclas de otras carnes de pescado blanco de menor valor con pasta de krill, introduciendo un nuevo tipo de analogos al mercado. Las alternativas de nuevos productos son amplias si se piensa que las propiedades del krill adecuadamente manejadas puede resultar una opcion para introducir un novedoso producto pesquero en el mercado.

La pasta cruda de krill consiste en una masa granular coagulada de color rosado a rojizo uniforme, con un sabor fuerte a marisco. Su incorporacion a otros sistemas alimentarios (ej. vegetales), puede brindar otras alternativas.

Partiendo de krill entero congelado a bordo podria ser factible el encare de su re-procesamiento en plantas terrestres, luego de solucionar algunos problemas tecnologicos que ofrece la recuperacion de carne libre de quitina, y el posible rapido deterioro del animal durante el descongelamiento.

Si el perfil analitico de la carne obtenida en el re-proceso terrestre fuera satisfactorio, es posible la obtencion de colas peladas o pastas utilizables como producto intermedio.

Opciones de produccion:

- * I.Q.F. empacado en polybags litografiado en envases de 100-250 gramos para venta al publico (precio mayorista estimado en U\$ 6/KG).
- * idem al anterior, pero ademas incluido el empaque sin impresion en cajas litografiadas (precio mayorista estimado en U\$ 7.5/KG).
- * carne de cola de menor calidad que las anteriores, mezclada (50-50%) con carne desmenuzada (minced), lavada o no, de pescado blanco, para la configuracion de porciones o hamburguesas. Con el respaldo publicitario adecuado se estima que pueden alcanzarse precios de unos U\$ 2.50/KG.
- * idem al anterior, pero en porciones empanizadas que podrian alcanzar precios de unos U\$ 3/KG. Aqui se incluyen formas de sticks, fingers, porciones, medallones u otras.
- * pasta de krill elaborada con recuperadoras mecanicas de carne (tipo Baader, Bibun o Yanagiya), las cuales brindan una pasta homogenea como fue descripta mas arriba. Con ella pueden moldearse productos "analogos" en opciones similares a las anteriores y a precios de venta mas elevados, si se ingresan al mercado como "similes" a patas de cangrejo, langosta, etc.



- * envasado al natural en latas convencionales del orden de los 100 gramos netos. Los niveles de precios estarian a un nivel similar o superior al camaron en conserva. Para este producto se vislumbra dificultades de mercadeo en occidente.
- * carne de cola seca podria comercializarse en los mercados de Oriente. No es una tecnologia sencilla de aplicar, pero los precios pueden ser atractivos (estimativamente U\$ 15/KG) y dependera de la demanda real.

CARACTERISTICAS NUTRICIONALES

La composicion de aminoacidos de la proteina del krill es similar a la de otros crustaceos, la cual se caracteriza por el alto contenido de aminoacidos esenciales (aprox. 45%).

Dichos aminoacidos esenciales (a diferencia de los denominados no esenciales), no pueden ser sintetizados en el organismo humano y por lo tanto tienen que ingresar con la ingesta. Este hecho tiene gran valor nutricional y debe utilizarse en la informacion al consumidor.

Al igual que en otros animales marinos, el contenido total de lipidos (materia grasa) del krill depende de las condiciones biologicas de la especie, el tamano y el peso del animal. Mas del 60% de los lipidos se hallan en las membranas debajo de la caparazon del cefalotorax y del abdomen. La composicion quimica de estos lipidos difieren sustancialmente de los encontrados en el pescado. Los principales componentes de la materia grasa son los trigliceridos y fosfolipidos. Los acidos grasos libres, digliceridos y esteroides se encuentran en pequenas cantidades.

Debido al alto contenido de acidos grasos poli-insaturados, la concentracion de colesterol no tiene lugar o esta sustancialmente disminuida en la sangre de los organismos que se alimentan de krill, y ello puede significar que una dieta humana complementada con krill puede contribuir eficazmente en el control de la arterioesclerosis.

En general se acepta que el metabolismo de los lípidos sanguíneos se encuentra involucrado en el desarrollo de la arteriosclerosis, y a su vez el nivel de las grasas sanguíneas está influenciado por la composición de los alimentos de la dieta.

La comunidad médica ha tratado durante el último decenio de encontrar una explicación a la baja frecuencia de cardiopatías isquémicas y otras enfermedades tromboticas entre ciertas poblaciones asociadas a un alto consumo de pescado, y una explicación a la ausencia de depósitos de colesterol en las arterias de los animales que se alimentan casi exclusivamente de krill, como el pinguino.

Niveles bajos de colesterol en sangre determinan la reducción de riesgos coronarios o vasculares en seres humanos, debido a un proceso de enlentecimiento en el desarrollo de la arteriosclerosis, asociada habitualmente a un alto consumo de grasas de animales de sangre caliente. De allí que se deba prestar particular atención a las características de una alimentación que incluya krill o sus sucedáneos en la prevención de las enfermedades cardíacas de origen isquémico en cualquier parte del mundo. En general el consumidor está desinformado sobre las propiedades beneficiosas del krill como alimento, y mayores investigaciones sobre el punto podrán dilucidar ciertas interrogantes que prevalecen en la actualidad.

POSIBILIDADES DE MERCADO

Existen diversos y conocidos factores de mercado que condicionan la penetración de un nuevo producto. Existe una creciente expectativa por los efectos beneficiosos para la salud humana tras el consumo de productos pesqueros, y las características del krill, sobretudo a lo que hace a la cantidad y composición de sus lípidos, lo presenta particularmente atractivo para su mercadeo con este objetivo.

Los niveles de capturas mundiales de todos los productos pesqueros estuvieron en el orden de los 100 millones de toneladas en 1991, y debido a la explosión demográfica y a una mayor selectividad de los consumidores, se estima un incremento de la demanda de productos de la pesca en los próximos años.

Por tal motivo existen perspectivas reales de una disminucion relativa de la oferta de los productos de la pesca, parcialmente paliadas por una oferta proveniente del acuicultivo, y que permitira indudablemente el ingreso al mercado de otras materias primas alternativas de origen acuatico como el krill.

Si bien la inversion inicial para los medios de captura y elaboracion a bordo son elevados y de alta tecnologia, las posibilidades de contar con una oferta creciente y estable de productos intermedios, junto a las posibles operaciones de re-procesamiento del krill en tierra, abren nuevas perspectivas para su transformacion en productos de mayor valor agregado, atractivos para el consumidor y a un nivel de precios que en principio pueden consierarse similares o mayores que sus competidores mas cercanos, es decir los camarones.

Para ello deberan explotarse algunas de sus características mas resaltables como su sabor particularmente atractivo para ciertos consumidores, e intentar su introduccion como producto nuevo, exotico, de un alto valor por la calidad de su proteina (mas que por su cantidad que es casi equivalente a otros crustaceos), y por los factores beneficiosos que pudiera representar para la salud humana coadyuvando la prevencion de algunas enfermedades cardiacas, coronarias y vasculares.

Durante 1991 y 1992 se ha notado una importante expansion del mercado del krill para consumo humano, dada la creciente oferta de productos realizada por flotas de buques factoria que operan en el oceano Atlantico Sud-Occidental y en el oceano Antartico.

En Europa se ha constatado un incremento de la demanda y alza en los precios de mercado, que hacen muy oportuna la comercializacion del krill.

SUB-PRODUCTOS

La harina de krill es un sub-producto obtenido a bordo, de creciente utilizacion en acuicultura para el cultivo de salmonidos, y no debe descartarse su futuro empleo en aves ponedoras para resaltar naturalmente el color de la yema del huevo o el color de la piel de pollos parrilleros (broilers).

El precio de mercado de la harina de pescado tradicional vs. el precio de la harina del krill, la aceptacion de esta "nueva" harina por los productores avicolas, y el costo comparativo que signifique el agregado de carotenoides a las harinas tradicionales, seran determinantes para su introduccion en el mercado.

Se ha senalado como importante los valores cuantitativos de carotenoides (astaxantina) en la harina de krill destinado a la alimentacion de salmonidos. En aves se han recomendado cantidades maximas de 3% de harina de krill en sus raciones balanceadas.

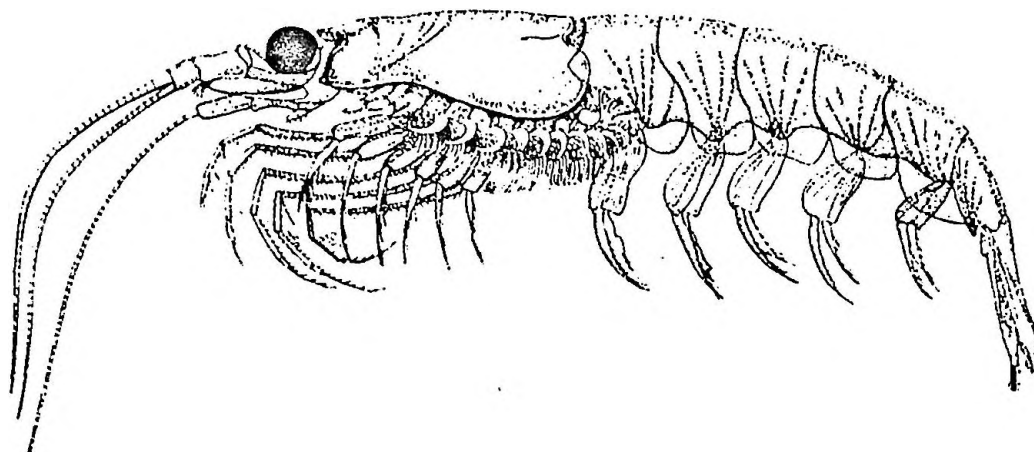
En principio, los precios de comercializacion de la harina de krill son similares o levemente superiores a la harina de pescado.

La quitina, un polisacarido, es otro subproducto que se obtiene de la caparazon del krill que posee gran diversidad de aplicaciones industriales y una demanda aparentemente insatisfecha.

REFERENCIAS

- Bykowski, P. et al. Preliminary estimates on the quality and shelf-life of krill meat. Torry Research Station. Published by Fishing News Books: Advances in Fish Science and Technology. Farnham, Surrey. 308:311.
1979
- Bykowski, P. and Dutkiewicz, D. Possibilities of utilising Antarctic krill. Infofish Marketing Digest, 6/86. Kuala Lumpur. 11:13.
1986
- Budzinski, E., P.Bykowski y D.Dutkiewicz. Posibilidades de elaboracion y comercializacion de productos preparados a partir del krill del Antartico. FAO Doc.Tec.Pesca, (268):47p. Roma.
1986
- Grantham, G.J. La utilizacion del krill. Programa de reconocimiento Pesquero en los Mares Australes GLO/SO/77/3, PNUD/FAO. Roma. 63p.
1979
- I F O P Informacion tecnologica del krill (Euphasia superba) desarrollada por el Instituto de Fomento Pesquero. Santiago, Chile. 12p.
1983

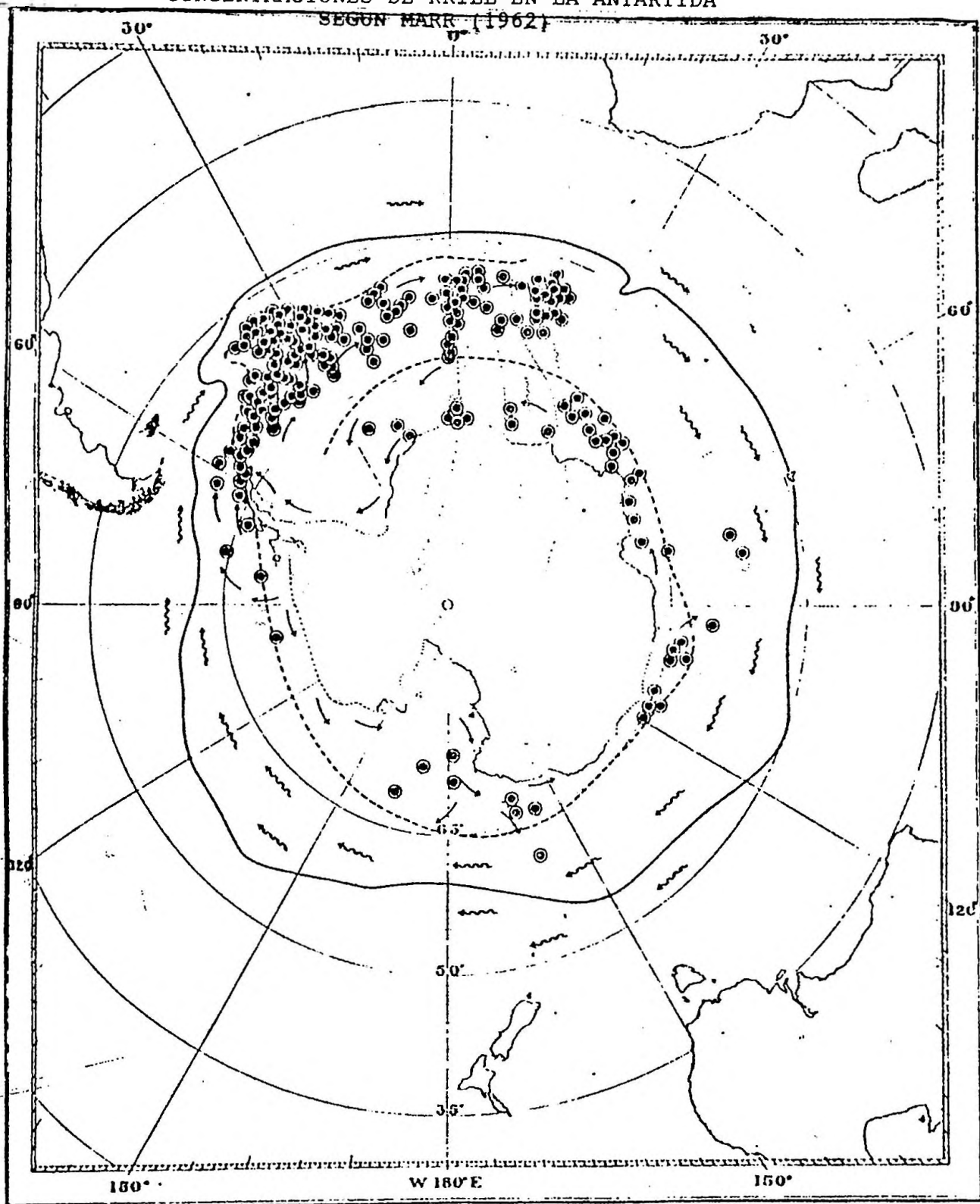




Euphasia superba (CLARKE Y HERRING, 1971)

CONCENTRACIONES DE KRILL EN LA ANTARTIDA

SEGUN MARR (1962)



ANEXO No.3

CAPTURAS NOMINALES DE EUPHASIDOS POR PAISES EN TONELADAS METRICAS

	1986	1987	1988	1989
POLONIA	2065	1726	5215	6993
RUSIA	379270	290401	284873	301498
CHILE	3264	4061	5938	5329
JAPON	61074	78389	73230	79024
KOREA	-----	1405	468	484
ESPANA	-----	378	-----	-----

ANEXO No.4

COMPOSICION QUIMICA DEL KRILL ENTERO, HERVIDO Y CONGELADO EXPRESADO EN PORCENTAJE DEL PESO EN HUMEDO VALORES PROMEDIALES

HUMEDAD	80.3
PROTEINA BRUTA	13.0
MATERIA GRASA	2.7
MINERALES	3.0
CARBOHIDRATOS	0.7
QUITINA	1.0
SAL	2.3