

La conservación frigorífica

VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES FISICO-QUIMICAS EN EL ALMACENAMIENTO

ASPECTOS BROMATOLOGICOS

Por: Vicente Gómez-Calcerrada López*



En la congelación se asiste a la casi paralización de la actividad microbiana

Resulta necesario comprobar la situación correcta de los termómetros de la cámara

INTRODUCCION

El hambre ha sido el auténtico motor que ha obligado al hombre a desarrollar su capacidad creativa y a alcanzar los logros actuales. Si no hubiese influido como acicate el hambre, la sociedad estaría disfrutando de una vida bucólica y prístina que no hubiese abandonado todavía los hábitos vividos en el Edén. La maldición bíblica, las épocas de vacas flacas, la explosión demográfica y la necesidad de intercambiar mercancías de-

ficitarias por otras excedentarias, han arrastrado al Homo sapiens y descendientes a ingeniar métodos o proyectos que aumentasen la producción de alimentos y permitiesen prolongar su vida comercial.

Los procedimientos de conservación de alimentos más primitivos se inspiraban en la observación de causas o factores proporcionados por la propia naturaleza: uso de nieve o hielo, humo, salazón, fermentaciones, etc., pero estos métodos empíricos no terminaban de solucionar los problemas, y, por tanto, los hombres comienzan a inventar y a poner en práctica los procesos industriales que originan la moderna tecnología bromatológica.

HITOS HISTORICOS DE LA CONSERVACION FRIGORIFICA

Sobre la utilización del frío natural se pueden comentar, entre otros, dos hechos históricos muy significativos: los ribereños de los mares Báltico y Blanco después de extraer los pescados, los dejaban a la intemperie para que se congelasen y cargados en trineos conservaban el estado congelado para regalar la mesa de los zares o paliar el hambre de los habitantes de la tundra. Otro hecho muy conocido, se refiere al monopolio ejercido por los maragatos en la venta al detall del pescado en ciudades del interior de la España peninsular, este tipo de comercio tiene sus orígenes en aquellos arrieros naturales de la Maragatería que

(*) Director del laboratorio de Sanidad y Producción Animal de Canarias

AGROALIMENTACION

proveyéndose de nieve en los ventisqueros de las montañas de León, llevaban el pescado fresco desde los puertos gallegos o norteños a las zonas del interior.

Muchos hombres de ciencia, desde el escocés Willian Cullen que en el año 1755 al evaporar éter logró congelar agua y estableció los principios de la actual industria frigorífica, han contribuido con su "inspiración y sudoración" a dotar a la humanidad del mejor procedimiento de conservación de alimentos. Se pecaría de ingratitud si no se citasen, al menos, a los estadounidenses Jacobo Perkins (inventor de las máquinas de compresión), John Gorrie (aire acondicionado), Ferdinand Garre (sistema de absorción) y Birdseye (congelación rápida) y los alemanes Carl von Linde (compresores de amoníaco) y Rudolph Plank (teórico de la termodinámica y fundador del Instituto Tecnológico de Karlsruhe).

El transporte de carnes lo inicia en 1873 el inglés Harrison con el vapor Norfolk y termina arruinado en su intentona. Tres años después, Sutcliffe Mort pretende llevar carne congelada desde Australia hasta Londres, utiliza un compresor de amoníaco en el vapor Northam, una fuga de ese gas termina con el éxito de la expedición. Al francés Charles Tellier le cupó la gloria de resolver el problema de los transportes y, así, unir comercialmente los continentes en los intercambios de productos perecederos. Después de fracasar con el City of Rio de Janeiro, en 1877 dos armadores de Montevideo equipan el vapor Frigorifique, y saliendo de Ruen el 17 de septiembre llega a Buenos Aires el 25 de diciembre: ¡Eureka! Después de noventa y nueve singladuras las piezas de carne que llevaban a bordo llegan en perfectas condiciones. Por iniciativa argentina a Tellier se le concede el título de "Padre del Frío".

Desde aquellos años, muchos técnicos e industriales de distintos países han trabajado intensamente para establecer y extender a múltiples alimentos las actuales cadenas de frío.

INSTALACIONES FRIGORIFICAS

Clasificar las instalaciones frigoríficas sería laborioso y, quizá, quedaría muy incompleta la clasificación perseguida. Desde un almacén frigorífico importante hasta una vitrina de venta o una simple nevera doméstica existe una amplísima gama de instalaciones, tampoco se deben olvidar los espacios frigoríficos ubicados en medios de transporte (camiones, vagones, barcos o aviones).

Se pueden clasificar las instalaciones por su situación (origen y destino), por sus fines (producción, almacenamiento, distribución, venta), por las temperaturas usadas (refrigeración y congelación), por las mercancías almacenadas (públicas, privadas, univalentes, polivalentes), por los sistemas de producción y aplicación del frío (placas, inmersión, expansión directa, aire forzado, grupos independientes, compresión, absorción, tipo de gases usados) y así se podrían seguir citando otras variantes que harían interminable la relación.

En este trabajo se van a comentar, exclusivamente, las situaciones que se presentan en los almacenes frigoríficos normales y en las vitrinas de venta al por menor.

Se debe extremar la vigilancia sobre la distribución uniforme del frío en el interior de las cámaras

Hay que evitar, mientras dure el período de conservación, la fluctuación de la temperatura en el interior de la cámara

En un frigorífico de cierto porte, sin considerar la gerencia y los servicios comerciales, deben existir dos servicios claramente separados y totalmente independientes: explotación y máquinas. La separación de esas funciones es totalmente necesaria, ya que si la jefatura de ambos servicios recayese en la misma persona, la responsabilidad de los posibles fracasos en algunas conservaciones quedaría simple sin esclarecer y, a la larga, las situaciones acomodaticias terminarían por poner en peligro la rentabilidad de la industria.

El frío se aplica en dos intensidades distintas: refrigeración y congelación. En el primer caso, no se modifican las estructuras de los productos sometidos al frío, únicamente se frena o ralentiza la evolución, hacia el deterioro, de los alimentos para alargar su período de co-

mercialización. En la congelación se asiste a profundos cambios físicos y a la supresión de toda actividad microbiana si se exceptúan los efectos de algunas lipasas que son las responsables directas de la oxidación de las grasas. Por lo expuesto, se puede considerar a la refrigeración como lo verdaderamente delicado en el almacenamiento frigorífico, ya que se trabaja a unas temperaturas en las que la más ligera fluctuación puede causar daños irreparables.

VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES FISICO-QUIMICAS

En párrafos anteriores se comentaba la conveniente separación de funciones y responsabilidades entre los servicios de máquinas y explotación. En el primero de estos servicios, la jefatura debe ser ocupada por una persona técnica formada en disciplinas de tipo mecánico-industrial; para la explotación, aparte de unos conocimientos sobre estiba de mercancías, lo más sensato es que la responsabilidad recaiga en un técnico en ciencias biológicas o químicas. Este encargado o jefe de explotación no necesita saber cómo se produce el frío o tener conocimientos de termodinámica, debe simplemente saber dirigir el movimiento interior de mercancías, saber conservarlas y ordenar al servicio de máquinas las temperaturas que se deben utilizar en cada cámara en función de los productos almacenados y de los períodos de conservación que se pretendan alcanzar. Con estas simples ideas se aboga por la necesidad de que existan en las plantillas de los almacenes frigoríficos personas expertas en tecnología de los alimentos, ya es hora de erradicar los tiempos del "látigo" y de otorgar responsabilidades a "elefantes en cacharrería".

Almacenes frigoríficos.-Los factores principales que pueden tener trascendencia en los éxitos o fracasos en una conservación frigorífica van a ser analizados, de forma sucinta, a continuación:

a) Temperatura. Los servicios de explotación deben *asignar la temperatura* adecuada para cada cámara, para ello se basarán en su propia experiencia o consultando las tablas que se incluyen en los libros especializados. Se debe tener muy en cuenta el tipo de mercancía (en frutas es interesante, a veces, considerar las variedades específicas y el estado de madurez) y el período de conservación que se pretende alcanzar. En almacenamientos cortos las temperaturas pueden ser, ligeramente, más elevadas.



La comprobación de las temperaturas se realiza normalmente por unos termómetros circulares con esfera orientada al exterior de las cámaras (pasillo o antecámara) y, a distancia, por termómetros eléctricos o termógrafos con los dispositivos de lectura situados generalmente en la sala de máquinas. Se han conocido averías tanto en un sistema como en el otro, en los sistemas de esfera se suelen producir bloqueos por oxidación o golpes, en los termómetros eléctricos las condensaciones o congelaciones en la periferia de los cables o los ataques de roedores también pueden producirlas. En ambos casos, se han conocido congelaciones accidentales que han requerido indemnizaciones muy costosas. En una de las ocasiones conocida se pudieron comprobar diferencias de hasta 4°C entre la temperatura real de la cámara y la marcada por el termómetro a distancia. Por tanto, es recomendable comprobar frecuentemente los aparatos de medida con la ayuda de un termómetro patrón contrastado.

Para el control temperaturas no existen normas fijas, cada frigorífico en función del sistema de comprobación disponible y de las características de las mercancías almacenadas establecerá la frecuencia más conveniente. En cámaras de conservación de congelados los controles pueden ser menos frecuentes que en las de refrigeración, en estas últimas es suficiente hacerlo cada hora.

En líneas anteriores se han hecho unos comentarios sobre la comprobación y el control de temperaturas, pero no hay que olvidar que es muy importan-

te la situación correcta de los aparatos de comprobación (termómetros) en la cámara. Todos los recintos frigoríficos deben tener instalado un sistema de medida a distancia que permita medir su temperatura las veces que sea necesario y sin tener que abrir las puertas. El bulbo o parte sensible del termómetro debe estar situado en el sitio más adecuado para que refleje con la mayor certeza posible la temperatura real. Cuando el bulbo se sitúa algo cerca de la impulsión marcará una temperatura baja, si se coloca en la zona de aspiración la temperatura será más elevada, por tanto, hay que buscar un punto en el que se pueda medir la temperatura real del espacio y, al propio tiempo, evitar el riesgo de congelaciones esporádicas. Cuando el punto elegido corresponde a una zona caliente de la cámara se asignará una temperatura superior a la recomendada, por el contrario, si el bulbo se sitúa en una zona fría se puede alcanzar el límite inferior de la temperatura sin demasiados riesgos. Quizá sea más recomendable esta última situación.

Se debe extremar la vigilancia sobre la distribución uniforme del frío en el interior de todas las cámaras. Los autores de los proyectos procurarán que los locales de almacenamiento no tengan en su interior elementos que dificulten la buena distribución del frío. Antes de introducir por primera vez mercancías en una cámara nueva se debe comprobar que no existen grandes diferencias de temperaturas en las distintas zonas de ella, cuando se observan diferencias marcadas se tratará de realizar las recti-

ficaciones precisas para modificar los elementos mecánicos que intervienen en la producción y distribución del frío (régimen de trabajo, posición de las conducciones de impulsión, situación de evaporadores y termómetros, etc.). Los límites máximo y mínimo de la media aritmética de las temperaturas de las distintas zonas no deben variar en más de 1°C con respecto a la temperatura asignada. El recorrido medio total no debe ser superior a 2°C (hasta 1.5°C con los ventiladores funcionando y 2.5°C con los ventiladores parados). Otro dato interesante que puede indicar el funcionamiento de un local frigorífico, puede extraerse de los valores alcanzados por las desviaciones típicas medias de las temperaturas: valores inferiores a 0.5°C muestran un funcionamiento correcto, entre 0.5 y 0.75 la distribución del frío es sólo discreta, y si el valor es superior a 0.75 puede asegurarse que el funcionamiento es malo y es necesario poner en práctica las medidas correctoras precisas. La información apuntada en líneas anteriores tiene plena vigencia en cámaras de refrigeración, en las de congelación no es necesario seguir unas normas tan estrictas. A título meramente anecdótico se pueden comentar unas situaciones conocidas: mercancías descongeladas en una cámara que tenía asignada una temperatura de -26°C, y diferencias de hasta 15°C en temperaturas centrales de mercancías de la misma partida sometidas simultáneamente a congelación.

Otro factor, a tener en cuenta, es el referido a las incompatibilidades de temperaturas. Es posible hablar de incompatibilidades físicas cuando se almacenan en el mismo espacio mercancías que demandan temperaturas diferentes para su óptima conservación; también, puede existir una incompatibilidad, que podemos denominar de ritmo, sometiendo a la acción del frío para ser congeladas con volúmenes muy diferentes.

Hay que intentar evitar, mientras dure el período de conservación, la fluctuación de las temperaturas en una cámara determinada. Con temperaturas fluctuantes se acortan los plazos de conservación y se pueden ocasionar alteraciones irreversibles en los alimentos (desnaturalización de proteínas, deshidratación, etc.).

b) Humedad. La saturación del aire por el vapor de agua guarda una estrecha relación con la temperatura ambiente: a 20°C la saturación se logra con 14.4 g de agua por kg de aire, a 0°C se consigue con 3.7 g y a -20° con sólo 0.76. Analizando esas cifras, puede afirmarse

que si se enfriase, utópicamente, una masa de aire sin condensaciones, la humedad relativa subiría matemáticamente en relación inversa con el descenso de la temperatura; en las cámaras frigoríficas la situación es distinta: existen condensaciones en evaporadores, mercancías y paredes que restan agua del ambiente. Hace bastantes años, unos franceses constituidos en grupo de trabajo (1963) señalaban que en frigorígenos de láminas o aletas, un salto de 11-12°C producía una higrometría del 85%, cuando el salto era de 5°C. La humedad relativa podría subir hasta el 90-92%, esa información es lógica pero extraña que no hayan realizado comentario alguno sobre la influencia de la superficie de evaporación, ya que a mayor superficie mayor condensación y, por tanto, una mayor sustracción del vapor de agua ambiente. Vassogne (1956) comenta que en las paradas más o menos largas de los grupos productores de frío, la temperatura se eleva despacio y la humedad relativa lo hace rápidamente hasta llegar casi a la saturación. Vassogne concluye diciendo que las interrupciones prolongadas, pero espaciadas, ocasionan grandes variaciones en el estado higrométrico y, a la larga, alteraciones en la conservación, aboga él por paros frecuentes pero cortos. Se puede estar de acuerdo con Vassogne, como es lógico, con periodos de funcionamiento breves y repetidos se pueden mantener mejor las condiciones físicas del ambiente frigorífico, pero esa medida es posible que no sea comercial para almacenes frigoríficos que cuenten con un número alto de cámaras y éstas sean de grandes dimensiones. Cuando las humedades relativas están más bajas de lo aconsejable se producen unas mermas superiores a las calculadas, pero suelen causar más problemas las humedades excesivas en algunos tipos de almacenamiento, así, en conservaciones de bacalao salado u otros salazones, por tratarse de productos muy higroscópicos, cuando las humedades son normales o ligeramente altas (85-90%) fijan el agua del ambiente y la condensan, ocasionando un desalado paulatino que acaba deteriorando el producto. Humedades altas suelen provocar alteraciones de tipo micótico en algunos productos como huevos, quesos, frutas, etc. Corregir las humedades altas tiene mala solución, se usan bandejas o dispositivos con sustancias higroscópicas (cloruro cálcico, gel de sílice, etc.) pero no se consiguen buenos resultados, es más práctico manejar racionalmente los frigorígenos para conseguir unos saltos de temperatura adecuados y recurrir a frecuentes des-

carches si las circunstancias lo aconsejasen.

c) Aireación. Los movimientos interiores del aire en las cámaras por la acción de los ventiladores deben ser estudiados y vigilados convenientemente. Aparte de que un ventilador de 1kw produce más de 800 cal./hora, y, por tanto, ocasiona un dispendio energético, el funcionamiento excesivo e incontrolado de esos aparatos ocasiona unas mermas elevadas e interviene en la degradación de los productos almacenados. Los ventiladores deben utilizarse para transportar el frío hasta alcanzar la temperatura deseada y, después, para homogeneizar la temperatura del local cuando sea necesario. No hay que olvidar que una aireación excesiva arrastra en productos mal envasados (envases no herméticos) su agua de constitución y ésta no es recuperable. Las corrientes de aire se pueden comprobar con anemómetros, productos fumantes o con unas simples tiras de papel de seda.

d) Estiba. La tendencia actual en la construcción de almacenes frigoríficos es habilitar para cámaras espacios de grandes dimensiones, son frecuentes las cámaras de 400 o más metros cuadrados de superficie y alturas de 7 a 10 metros. Con estas alturas la estiba de mercancías requiere el uso de carretillas elevadoras y la paletización de las partidas. Sería conveniente trazar en el suelo de las cámaras la colocación de las pilas de mercancías una vez que se hayan estudiado las posiciones más idóneas que garanticen una buena distribución del frío, la circulación del aire frío no tiene que ser nunca obstaculizada o interrumpida. En un trabajo, de régimen interno, presentado por nosotros a la empresa Navas Industriales, S.A. de Madrid



AGRICESENA. Exposición Internacional de Instalaciones, Maquinaria y Equipos para la Conservación en Frío de Frutas y Verduras.

(1965), se daban unas normas que todavía pueden tener vigencia:

1ª) Los productos almacenados deben separarse del suelo y de las paredes 10 cm como mínimo. La separación a techos debe ser de 20 cm o más.

2ª) En cámaras de expansión directa la separación de mercancías a los evaporadores será, como mínimo, de 50 cm. En cámaras de aire forzado se respetará esa separación con respecto a los frigorígenos.

3ª) Las aspiraciones se mantendrán totalmente expeditas.

4ª) Los productos se protegerán de la acción directa del aire impulsado por medio de envases y embalajes adecuados.

5ª) Las pilas tendrán una anchura aproximada de 1 m (prácticamente la anchura de los palets o paletas) y estarán separadas a las contiguas por un espacio mínimo de 2 cm. La altura de las pilas estará fraccionada por las jaulas homologadas por la UE; en el caso de no disponer de esas jaulas se colocarán unos listones o paletas para lograr separaciones de 3 o 4 cm en cada metro de pila en sentido vertical.

6ª) Estas normas deben aplicarse más rigurosamente en la conservación de alimentos refrigerados.

e) Aislamientos. Siempre que existan indicios de condensación en paredes, techos o suelos, hay que tomar precauciones y evitar las causas. Actualmente se tiende a construir frigoríficos de una sola planta y, por tanto, se eliminan los problemas que presentaban las transmisiones de frío por techos o suelos. Como todavía existen almacenes de varias plantas no está de más recordar unas ideas que apuntábamos en una Memoria (fin de carrera) presentada ante la Escuela de Bromatología de la Universidad de Madrid en el año 1967:

1ª) Siempre que sea posible, se procurará almacenar alimentos en espacios que estén rodeados por cámaras con temperaturas parecidas a la suya.

2ª) Cuando se almacenan mercancías en un almacén de varias plantas, es aconsejable seguir una distribución vertical, es decir, si se almacena un producto a una temperatura determinada en una cámara de la planta inferior, se procurará conservar la misma temperatura en las cámaras situadas encima.

3ª) Siempre que dos o más cámaras contiguas deban mantenerse a temperaturas muy diferentes se procurará que las cámaras estén situadas en la misma planta, ya que si estuviesen en plantas distintas, las alteraciones por transmisión de frío o condensación de humedad serían muy frecuentes.

4ª) Se ha observado que la transmisión de frío entre cámaras es más intensa cuando la cámara a temperatura más baja funciona con aire forzado, con expansión directa la transmisión es menos importante.

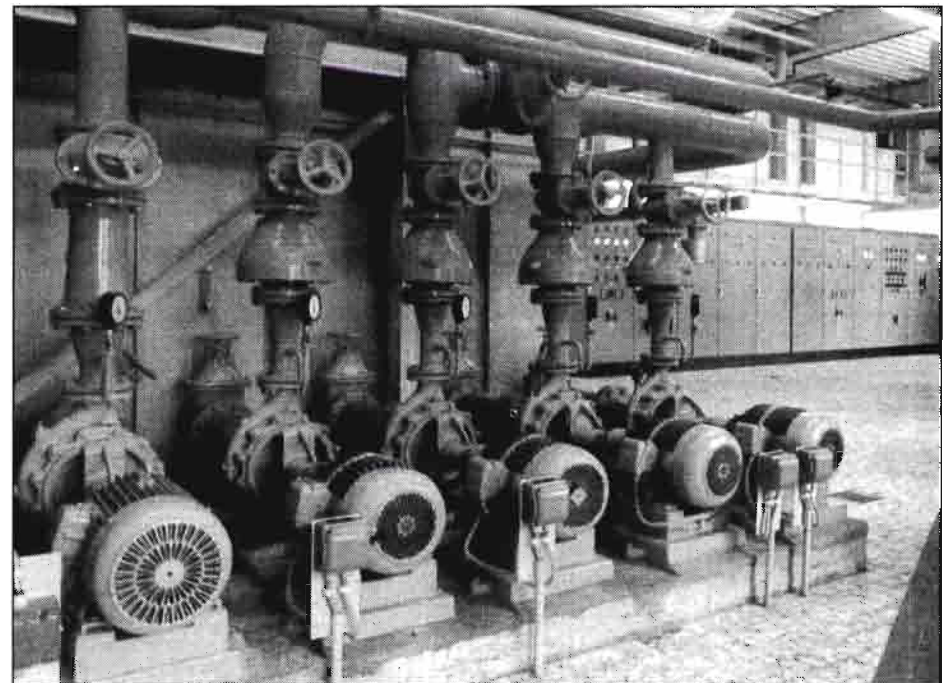
5ª) En pruebas realizadas para medir transmisiones entre cámaras, se han comprobado diferencias de 1.2 a 1.5°C a 20 cm del techo o suelo, a 50 cm las diferencias eran sólo de 0.2°C; entre paredes a 15 cm no se acusan transmisiones si funcionan los ventiladores.

6ª) Cuando se observa transmisión de frío en un local desde otro situado inmediatamente debajo, lo más práctico es trasladar las mercancías a otra cámara puesto que las medidas de emergencia que se toman en esos casos (colocar planchas de corcho, elevar las bases de las pilas, etc.) dan siempre malos resultados.

f) Olores. Al pasar a los recintos frigoríficos se aprecian, algunas veces, olores agradables o desagradables que deben ser investigados convenientemente para conocer su procedencia y orígenes. Aunque el frío ralentiza la evolución normal de los procesos alterativos de los alimentos, no cesa totalmente la actividad enzimática en ellos, y como productos metabólicos pueden aparecer olores anormales que requieren arbitrar soluciones para su control y eliminación. En los almacenamientos de frutas en refrigeración el ambiente suele cargarse de etileno, gas que actúa acelerando la maduración de ellas, por tanto, cuando se detecta el clásico olor a "fruta madura" producido por el etileno, es preciso ventilar la cámara tomando aire del exterior previamente enfriado o haciendo pasar el aire del frigorífico por un filtro de carbón activado. Los olores a rancio indican la existencia en la cámara de alguna sustancia grasa que ha rebasado, salvo algunos casos como el jamón serrano, su límite de conservación, el alimento rancio puede impregnar de sabores u olores extraños a otros productos almacenados en el mismo local, esta alteración es irreversible y requiere eliminar la mercancía del almacenamiento. También, es posible asistir a algunos casos de putrefacción en carnes o pescados sometidos a refrigeración, con la retirada de los alimentos alterados se suele arreglar la situación. Existen algunos productos que debido a las grasas de su constitución (mantequilla, tocino, huevos, etc.) tienen una gran capacidad para la captación de olores, en estas circunstancias para conseguir buenos resultados es necesario utilizar las cámaras, exclusivamente, para cada producto. Cuando sea aconsejable o las cámaras

queden vacías, se debe realizar una limpieza mecánica intensa y meticulosa, encalar o pintar paredes y techos si los materiales de construcción lo permiten, y, finalmente, realizar una desinfección adecuada con productos de contrastada actividad frente a bacterias y mohos (cloruro cálcico más sosa, permanganato potásico, formol, sulfuroso, etc., a nosotros el que mejor resultado nos ha dado ha sido un producto comercial compuesto de para-tolueno y N-cloro sulfamida sódica). En raras ocasiones pueden producirse fugas de gases en el interior de las cámaras, lo primero que se debe hacer es cerrar la llave de paso de la conducción afectada, después, en cá-

maras de refrigeración se suele solucionar el problema con una simple ventilación, sin embargo, en las cámaras de congelación se debe ordenar rápidamente el traslado de las mercancías afectadas a otro espacio frigorífico, generalmente, en el espacio que hay que recorrer se eliminan los olores adquiridos.



g) Otros factores. Se han dejado para este apartado algunos factores que teniendo cierta importancia no merecen destinarles unos comentarios independientes. Hay que procurar que *las luces de las cámaras* permanezcan apagadas el mayor tiempo posible, aparte del desprendimiento calórico de cualquier foco luminoso no hay que olvidar la acción catalítica de la luz sobre el enranciamiento de las grasas. Se vigilará y se evitará una *excesiva apertura de las puer-*

tas de las cámaras, pues independientemente del dispendio calórico que se produce hay que tener en cuenta las condensaciones que puede ocasionar la excesiva humedad relativa del aire exterior al introducirse en los espacios frigoríficos. Al propio tiempo que se vigila la estiba en las distintas cámaras hay que observar la *integridad de los envases y embalajes*, cuando se observen deterioros hay que eliminar las mercancías afectadas o regalarlas a centros benéficos si su estado de conservación lo permitiese. Es aconsejable calcular las *mermas* en todas las partidas almacenadas, en los casos en que se compruebe que son excesivas se está asistiendo a un

funcionamiento anormal de ese espacio frigorífico.

Vitrinas de venta para productos congelados.-En una publicación del Institut International du Froid (1964) se recogían unas normas generales para el almacenamiento de alimentos congelados en los muebles de venta, dado su interés se incluyen a continuación:

1ª) La temperatura de los productos debe ser constante y nunca superior a -18°C. El control se realizará frecuentemente. La toma de temperaturas se efectuará en la capa más alta de los paquetes que estén situados en el centro de la vitrina. La temperatura se refiere a la temperatura central de un paquete. En todas las vitrinas existirá un buen termómetro.

2ª) Para que se mantengan las temperaturas constantes y también por ra-

AGROALIMENTACION

zonas de economía, las vitrinas no deben estar expuestas directamente a los rayos solares, a las corrientes de aire y al calentamiento del equipo de iluminación.

3ª) El límite superior de carga se debe marcar en la pared interior del mueble. Los productos jamás deben rebasar esa línea.

4ª) Para un funcionamiento correcto, las paredes internas y el fondo deben estar limpios y libres de hielo condensado. Es recomendable que las vitrinas dispongan de un dispositivo de desescarche automático. Según el tipo de instalación, los productos se sacarán o dejarán en el mueble durante el desescarche. Cuando el mueble se vacía para efectuar el desescarche manual, se evitará que la temperatura de los productos se eleve.



5ª) Fuera de las horas de venta es sensato cubrir las vitrinas abiertas con unas cubiertas adecuadas.

6ª) Los productos congelados se deben colocar en los muebles tan pronto como se hayan recibido del mayorista, su temperatura en ese momento no debe ser superior a -15°C . Los productos no deben presentar signos de descongelación o malos tratos.

7ª) Los productos no congelados o descongelados no deben ponerse en las vitrinas para ser recongelados o conservados. Tales productos no se podrán

congelar con una buena rapidez y causarán una elevación de temperatura en el mueble, esta elevación perjudicará a los otros productos almacenados.

8ª) Las existencias deben ser rotadas cuidadosamente para que los productos más antiguos sean vendidos los primeros. Es recomendable un buen servicio de aprovisionamiento para asegurar la máxima rotación del contenido de la vitrina.

9ª) Si por averías eléctricas u otras razones, la temperatura se eleva por encima de -15°C , se dispondrá de un buen servicio de mantenimiento. Los mayoristas deben estar preparados y dispuestos para recibir en almacenamiento provisional el contenido de los muebles averiados.

10ª) Si los productos están convenientemente embalados o envasados

con materiales impermeables al vapor de agua y las temperaturas correctas se respetan, es posible almacenar en la misma vitrina productos diferentes (pescados, carnes, vegetales) sin peligro de transmitirse olores o gustos.

COMENTARIOS FINALES

En páginas anteriores se han comentado algunas situaciones que cuando se controlan correctamente pueden garantizar una buena conservación de alimen-

tos perecederos por congelación o refrigeración. La aplicación de la mayoría de los factores que intervienen en la conservación de mercancías viene recogida por numerosas normas, pero de lo que no se está tan seguro es de su cumplimiento: en los mercados aparecen productos recongelados, deshidratados y rancios, no siendo raro el hábito de muchos minoristas de desenchufar las vitrinas frigoríficas, durante la noche, para ahorrar energía.

En un "estado de bienestar", tan preconizado por los políticos, lo primero y fundamental es que los alimentos que lleguen a los hogares hayan sido obtenidos y conservados con arreglo a las mejores condiciones tecnológicas permitidas, siendo conveniente ya eliminar la tercermundista frase "en buenas condiciones sanitarias" y empezar a aplicar este simple lema: alimentos de calidad.

BIBLIOGRAFIA

-Gómez-Calcerrada V., 1965. La estriba y su repercusión económica en la explotación comercial de almacenes frigoríficos. Informe de régimen interior para la empresa Naves Industriales S.A. de Madrid. 51 pp.

-Gómez-Calcerrada V., 1967. Irregularidades en la distribución del frío en cámaras de refrigeración. Memoria fin de Carrera. Escuela de Bromatología. Universidad de Madrid. 72 pp.

-Gruda Z., Postolski J., 1986. Tecnología de la congelación de alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza. 631 pp.

-Groupe de Travail Français, 1963. Revue General du Froid. Junio. pp. 665.

-Institut International du Froid., 1964. Recommendations pour la préparation et la distribution des aliments congelés. Imprimerie Ceuterick s.c. Lovaina. 123 pp.

-Pietre M., 1950. Conservation par le froid des denrées d'origine camée. Librairie J.B. Bailliere et fils. Paris. 297 pp.

-Plank R., Engerth H., Fischer W., Gutschmidt J., Heimann W., Kaess G., Kallert E., Kessler K., Kuprianoff J., Leopold K.F., Linge K., Tamm W., 1984. Editorial Reverte, S.A. Barcelona. 805 pp.

-Ulrich R., 1954. La conservation par le froid des denrées d'origine végétale. Librairie J.B. Bailliere et fils. Pais. 328 pp.

-Vassogne G., 1956. Reglas de conducta. Revue Pratique du Froid. Septiembre. pp. 29-30.

NOTA: (*) Trabajo presentado en el III Encuentro de Veterinarios de las Comunidades Autónomas de Madeira, Azores y Canarias. Lanzarote 1994.