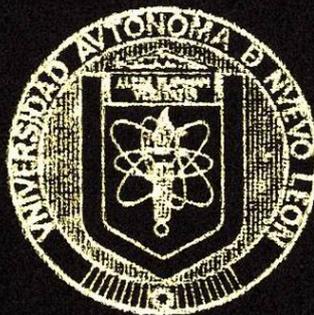


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



METODOS DE CONSERVACION DE CARNES

SEMINARIO

(Opción II-A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTA
ROBERTO MARTINEZ BALLESTEROS

MARIN, N. L.,

OCTUBRE DE 1986.

T

TX612

.M4

M3

c.1

T

TX612

.M4

M3

C.1



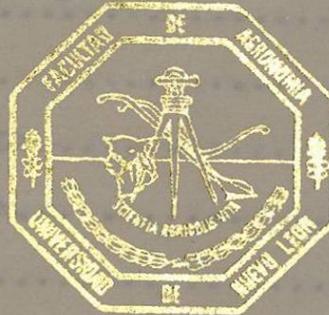
1080061995

Este libro debe ser devuelto, a más tardar, en la última fecha sellada, su retención más allá de la fecha de vencimiento, lo hace acreedor a las multas que fija el reglamento.

16 DIC. 1991

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



I. INTRODUCCION..... 1

II. METODOS FISICOS DE CONSERVACION DE CARNES..... 4

 A. REFRIGERACION..... 4

 B. CONGELACION..... 6

 C. DESHIDRATACION..... 9

 D. LIOFILIZACION..... 11

 E. ENLATADO..... 12

III. METODOS QUIMICOS DE CONSERVACION DE CARNES..... 15

 A. CURADO..... 15

 B. SALADO..... 17

 C. ENLATADO..... 19

IV. OTROS METODOS DE CONSERVACION DE CARNES..... 21

 A. RADIACIONES..... 21

 B. NITROGENO Y OXIGENO..... 21

 C. ATMOSFERA DE GAS..... 22

METODOS DE CONSERVACION DE CARNES

SEMENARIO

(Opción II-A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTA
ROBERTO MARTINEZ BALLESTEROS

MARIN, N. L.,

OCTUBRE DE 1986.

006969



T
TX612³
M4
M3

040.664
FA1
1986
C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad



BU Raúl Rangel Flores
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

7 Tesis

INDICE

	PAG
I. INTRODUCCION.....	1
II. METODOS FISICOS DE CONSERVACION DE CARNES.....	4
A. REFRIGERACION.....	4
B. CONGELACION.....	6
C. DESHIDRATACION.....	9
D. LIOFILIZACION.....	11
E. ENLATADO.....	12
III. METODOS QUIMICOS DE CONSERVACION DE CARNES.....	15
A. CURADO.....	15
B. AHUMADO.....	17
C. ENCURTIDO.....	19
IV. OTROS METODOS DE CONSERVACION DE CARNES.....	21
A. RADIACIONES ULTRAVIOLETA.....	21
B. MICROONDAS Y RAYOS INFRAROJOS.....	21
C. ATMOSFERA DE CO ₂	22
BIBLIOGRAFIA.....	24

INTRODUCCION

La carne experimenta continuamente alteraciones que pueden ocasionar hasta su completa descomposición.

Actualmente la conservación de la carne es una necesidad básica y primordial, y es por eso que investigadores e industriales acentúan cada día más sus esfuerzos para lograr el desarrollo de medios de conservación más eficaces y tecnológicamente más avanzados de acuerdo a las necesidades del mercado en estos tiempos.

Con la conservación de la carne se pretende retardar o evitar determinados cambios que la inutilizan como alimento y/o reducen su calidad, algunos de estos cambios son provocados por: la acción del aire, agua, luz, calor, enzimas, y microorganismos provocando pérdidas de calidad al haber alteraciones en el color, olor, y sabor de estas.

La carne fresca es uno de los alimentos más perecederos, y por ello es preciso aplicar los procedimientos de conservación inmediatamente después del sacrificio. La refrigeración es el medio más común y mejor para conservar la carne fresca durante un periodo relativamente corto de tiempo.

Todos los seres vivos disponen de considerables recursos para mantener el organismo (a excepción de los tejidos epidérmicos y el tracto intestinal) relativamente exento de

microorganismos. Casi todos los tejidos comestibles de los animales sanos se encuentran esteriles en el momento del sacrificio o tienen poblaciones microbianas muy pequeñas. Desafortunadamente, en el momento de la muerte se pierden estos eficaces medios defensivos. La operación de sacrificio inactiva estos mecanismos de defensa y por lo tanto contamina el sistema vascular con microorganismos que se difunden por el cuerpo antes de terminar el desangrado. Este, por otra parte, priva al organismo de los anticuerpos y leucocitos circulantes.

Las carnes curadas o procesadas son más estables que las frescas frente a la alteración microbiana debido a la presencia de aditivos como la sal, nitritos, nitratos, azúcar, a su menor contenido de humedad (embutidos secos) etc.

La conservación de carnes mediante el curado actualmente es más eficiente en combinación con otros métodos de conservación como la refrigeración, y el uso de ingredientes de curado. Algunos de los beneficios que se obtienen con estas combinaciones son: aumentar considerablemente la durabilidad de el producto, mejorar su calidad, así como su sabor, consistencia, etc.

La conservación ha experimentado importantes avances con la introducción de métodos de envasado y materiales envolventes adecuados.

Teniendo en cuenta la importancia de la conservación de la carne en nuestros días, la cual debe tener un alto valor nutricional y extender lo más posible su periodo de durabilidad conservando lo mejor posible sus propiedades organolépticas. En este seminario trataremos de explicar los diferentes métodos de conservación de carnes y productos carnicos, y algunas de sus ventajas y desventajas.

III.- METODOS FISICOS DE CONSERVACION DE CARNES

/A) REFRIGERACION.- La Refrigeración es el metodo mas usado para conservar la carne. Las temperaturas bajas retardan tanto el crecimiento microbiano como las reacciones quimicas y enzimáticas causantes de alteraciones. En si el termino refrigeración indica la utilización de temperaturas superiores al punto de congelación. La conservación de la carne en depositos refrigerados no puede considerarse como ilimitada. Con el fin de que la carne no sufra alteraciones perjudiciales entre el sacrificio y su utilización, hace falta refrigerarla lo antes posible. la refrigeracion de la carne se efectua inmediatamente despues del sacrificio por distintos dispositivos, tuneles de refrigeración, camaras de enfriamiento, etc. Las canales son suspendidas en carriles aereos de las camaras frigorificas donde se mantienen temperaturas entre -4 y -2 °C . Las camaras no deben sobrecargarse para que las canales no eleven la temp. interior y que esta no sea mayor de 3 a 4°C. es recomendable que cuando se van a almacenar canales de gran tamaño o en grandes cantidades utilizar dos camaras de refrigeracion/, en la primera se van a introducir las canales calientes para un preenfriamiento debiendo estar a una temperatura mas baja que la camara de almacenamiento final.

La velocidad de enfriamiento depende del tamaño, capacidad calórica y cobertura de la grasa de las canales y de la temp. y circulación del aire de la cámara frigorífica. las grandes canales pueden tardarse hasta 72 hrs. y las canales vacunas mas pequeñas, las de cerdo, cordero y ternera tardan de 24 a 36 hrs/ Empleando altas velocidades de flujo de aire el tiempo de enfriamiento puede acortarse de un 25 a 35% .Es recomendable por motivos economicos y de calidad que la perdida de agua y/o peso que se produce durante la refrigeración sea lo menor posible por ello se recomienda mantener la humedad relativa entre el 88% y el 92% , se ha señalado que a humedades mayores del 92% estas favorecen la formacion de mohos en la superficie de la carne.

En general la refrigeración de la carne retarda su maduración , se reducen las influencias bacterianas externas y se prolonga su capacidad de conservación . Bajo estas características la carne refrigerada puede conservarse sin alteraciones perjudiciales hasta dos semanas . En cualquier momento esta carne puede ser elaborada o transformada sin ningun tratamiento especial.

Temperatura de Almacen en °C	Descomposición en días
20	3
10	6
0	25

B) CONGELADO.- El termino de congelación se refiere a la utilización de temperaturas por debajo de el punto crioscópico. El proceso de congelación propiamente dicho no modifica el color, sabor, olor o jugosidad de la carne despues de cocinada. Sin embargo ,el congelado afecta grandemente y en forma progresiva al olor y al sabor de la carne cruda. estos cambios de olor y sabor se deben principalmente a los componentes grasos y se presentan mas frecuentemente en la carne de cerdo que en la de res o de cordero. Antes de la congelación se debe procurar enfria la carne en aire a unos 15°C y mantenerla a esta temperatura para permitir la instauración del rigor mortis. esto es valido para los tajos de carne vacuna y de cordero y su finalidad es evitar el endurecimiento del "acortamiento por el frio" .

Las temperaturas de congelacion mas recomendables van de -20 a -30°C .

Con el proceso de congelación de la carne se anulan casi completamente los procesos que discurren en esta. La acción de las enzimas y proliferación bacteriana se inhiben casi por completo , al congelarse el agua nesesaria para estos procesos.

En la congelación se difunde el agua, que contiene sales disueltas, a traves de las fibras musculares y se congela sobre todo entre los haces y fibras musculares. /

El agua cristaliza primero en el tejido conjuntivo

intercelular y mas tarde en el interior de las celulas . El tamaño y la estructura de los cristales de hielo formados dependen de la velocidad de congelación . En la congelación rapida y con muy bajas temperaturas se producen solamente diminutos cristales, que se ubican preferentemente en las celulas musculares. En cambio, con temperaturas ligeramente por debajo del punto de congelación y de lenta actuación, se forman gruesos cristales que se situan en el interior de la celulas y en los espacios intercelulares . La consecuencia de esto es que la estructura fibrilar se distiende y puede llegar a destruirse, por lo cual, al descongelar estas carnes, se registran grandes perdidas en forma de jugo, por todo esto las tecnicas de congelación rapida presentan grandes ventajas frente a los demás metodos de congelación. Al efectuar la congelación se forma primero una costra congelada en torno a la pieza de la carne. En las capas exteriores es tambien la velocidad de congelación superior a la que impera en el seno de la carne. El tiempo de congelación en las medias canales de cerdo es de unas 15 hrs. a -30°C , plazo que aumenta a unas 24 hrs. si se trata de cuartos de vacuno mayor. Es importante controlar durante la congelación la ventilación, temperatura y velocidad de enfriamiento para evitar mermas en la calidad del producto.

Capacidad de conservación de la carne congelada
función de la temperatura

	1 año		6 meses		3 meses	
Carne de vacuno mayor	-15	-16 C	-12	-14 C	-9	-10 C.
C. de cerdo y cordero	-17	-18 C	-14	-15 C		-12 C.
Viseras.....	-12	-15 C	-10	-12 C		-10 C.

La carne cuidadosamente congelada y correctamente almacenada es equiparable a la carne fresca, aun cuando haya estado largo tiempo en depósito, siempre que la descongelación se efectúe en la forma debida.

La carne debe descongelarse lentamente a temperaturas de 4 a 6°C y con una humedad relativa ambiental del 90%. Cuanto mayor sea la velocidad de congelación menor será la cantidad de jugo exudado ("drip") durante la descongelación. Los valores de PH finales elevados aumentan considerablemente la capacidad de retención de agua de la carne y disminuyen la exudación de jugo durante la descongelación de la carne y si es congelada nuevamente se pueden producir excesiva blandura y una pérdida de color y aroma.

C) DESHIDRATACION.- La Deshidratación (secado) ha sido desde los tiempos más remotos, un medio de conservación de alimentos como motivo principal, aunque no el único también se deshidratan para disminuir su peso y volumen. (La base fundamental de la deshidratación es la eliminación de el agua privando con ello a los microorganismos de uno de los principales factores para su crecimiento, la carne debe deshidratarse inmediatamente después de la muerte del animal ó en otro caso mantenerla a temperaturas inferiores a -10°C hasta el momento de la deshidratación. Las carne deshidratadas son muy apropiadas por sus características ya que su peso se reduce considerablemente y no necesitan de la refrigeración pudiendose conservar por largo tiempo sin que se llegen a alterar.) Las carnes mejor deshidratadas se obtuvieron al cocerlas, molerlas y desecarlas lo más rápidamente como era posible, a temperaturas por debajo de los 70°C . por que en esas condiciones al eliminar parte del agua los nutrientes hidrosolubles se concentran en el agua evitando el crecimiento de los microorganismos. (La carne cocida y en estado picado puede deshidratarse convenientemente en secaderos de aire caliente, controlando el tamaño de partícula del producto y la temperatura y velocidad de flujo del aire. la carne cruda y los filetes cocinados no se pueden desecar bien con aire caliente porque la desecación es lenta, la superficie del producto se endurece y su rehidratación y aceptabilidad se ven afectadas

grandemente.) Cuando se deseca carne de cerdo con aire caliente la grasa tiende a enranciarse, pero este proceso puede retardarse agregando antioxidantes durante el precocido o envasando el producto y con esto evitar el contacto con el oxígeno. Algunos de los procedimientos para la deshidratación de carnes son : exponer tiras de carne magra al sol , ó bien salar ligeramente filetes y exponerlas a corrientes de aire tanto naturales como artificiales estas ultimas controlando vel. del aire, temp, volumen, etc.

El almacenamiento de la carne deshidratada debe ser en recipientes impermeables a los gases y al agua, eliminando el aire de el recipiente (vacío) , ya que el producto es muy susceptible a la acción del oxígeno, en ausencia de oxígeno el principal cambio que ocurre durante el almacenamiento es la reacción de Maillard, en la que los grupos carbonilo de los azúcares reductores reaccionan con los grupos amino de las proteínas y aminoácidos adquiriendo como consecuencia una coloración parda y un aroma amargo, a quemado.

En general la única pérdida significativa desde el punto de vista nutritivo, durante la deshidratación de la carne fue de tiamina y ácido pantotéico.

D) LIOFILIZACION.- La criodesecación ó Liofilización es un metodo de secado mediante el cual el agua es eliminada de un alimento congelado. El proceso de eliminar agua se llama sublimación y es un metodo muy importante y diferente al de deshidratación.

El principio basico de la liofilización es que en ciertas condiciones de baja presión , el agua es evaporada del hielo sin que este se derrita.

Cuando un material que puede existir como sólido, líquido o gas pasa directamente del estado sólido al estado de gas sin pasar por la fase líquida, se dice que el material se sublima. El hielo seco se sublima a presión atmosférica y a temperatura ambiente, en cambio el agua congelada se sublima si la temperatura está a 0°C o más abajo, y el agua congelada se coloca en una cámara al vacío , dentro de esta se aplica calor al alimento congelado y además manteniendo el vacío suficientemente alto generalmente de 0.1 a 2mm de Hg, obteniendo con esto la velocidad máxima de sublimación de vapor de agua.

La sublimación se lleva a cabo desde la superficie del alimento hacia el centro de el mismo, Resultando un alimento con una humedad menor al 2% y como el alimento congelado permanece rígido durante la sublimación, las moléculas de agua que escapan dejan huecos, resultando en un alimento con una estructura seca, porosa, y esponjosa. Es por esto que los alimentos liofilizados se reconstituyen rápidamente

pero tienen que ser protegidos mediante un envase apropiado contra la absorción de humedad atmosférica y oxígeno. .

E) ENLATADO.- El Enlatado es un método de conservación que tiene sus orígenes en Francia en el año de 1810, cuando un francés, llamado Nicholas Appert descubrió que de el calor aplicado a los alimentos (Carnes) colocados en recipientes sellados e impermeables, tenían la cualidad particular de evitar la descomposición de los alimentos. Aunque no conocía la causa, sus numerosos experimentos lo llevaron a la conclusión de que la limpieza e higiene en el manejo de los alimentos y en su preparación eran indispensables para su preservación, así como el sellado hermetico de los alimentos. En ese mismo año publicó el primer tratado de enlatado.

La Función principal del enlatado de productos cárnicos es hacer mas larga la vida de anaquel y consiste en protegerlos de daños físicos, cambios químicos y de la contaminación microbiana para presentar el producto al consumidor de forma aceptable.

El Enlatado es considerado empaque primario por estar este en contacto directo con el alimento, y el empaque que no esta en contacto directo con el alimento como cajas o envolturas exteriores que son los que contienen las latas o frascos son llamados secundarios,

El Enlatado de carnes ha llegado a ser tan complejo que se

ha creado una industria completa para satisfacer sus necesidades, dentro de esta industria han sido establecidos algunos requerimientos para el envase (lata), y estos son :

a) Estar libres de sustancias tóxicas y ser compatibles con el alimento para evitar cambios de color, sabor, u otras reacciones químicas extrañas.

b) Proteger sanitariamente el producto contra la introducción de microorganismos y suciedad.

c) Protección contra pérdida o asimilación de humedad, grasa, gas, y olor.

d) Resistencia a los impactos, Facilidad de apertura del envase. e) Características de tamaño, forma y peso, bajo costo.

Los Envases metálicos tienen doble función, ya que sirven para el procesado térmico y para la comercialización de las carnes térmicamente procesadas y estables. // y el proceso de enlatado consiste en:

a) lavar, esterilizar y escurrir los envases vacíos con vapor a presión.

b) llenado manual ó mecánico de los envases.

c) precalentado en el túnel de preesterilización.

d) tapado de los envases y cerrado de los mismos.

e) esterilización en autoclaves colocando las latas unas sobre otras, donde el problema principal es el control de las bacterias anaeróbicas que producen esporas capaces de

crecer en ausencia de oxígeno.

Para el control efectivo en este proceso son manejados parámetros que nos van a indicar un margen de seguridad en el proceso y estos parámetros son conocidos como: valor D = Es el tiempo en minutos a una temp. específica requerido para destruir el 90% de los organismos de una población. valor F = Es el número de minutos requeridos para destruir un # dado de organismos a una temp. de 250°F. y el valor Z = Es el # de grados fahrenheit necesarios para que una curva de muerte térmica determinada pase por un ciclo logarítmico.

El método más empleado para el procesamiento térmico es el sig: las latas se colocan por lotes en canastillas que son introducidas en un tanque de acero llamado retorta ó autoclave donde esta al estar llena es cerrada y se le inyecta vapor hasta que se alcanza la temperatura deseada para el proceso, aquí el tiempo y la temperatura del procesamiento dependen del alimento a procesar, cuando este proceso termina el vapor se extrae y las latas son sacadas y transportadas a los tanques de agua fría, después de esto las latas son secadas, etiquetadas y almacenadas.

* III.- METODOS QUIMICOS DE CONSERVACION DE CARNES

✓ A) C U R A D O . - Históricamente el curado ha consistido en un procedimiento de conservar la carne mediante la adición de sal común, nitrato sódico o sal curante con nitrito y sustancias coadyuvantes para el curado, como el azúcar ó especias. ✓

La Conservación originalmente se efectuaba esparciendo sal sobre la carne y posteriormente sumergiendo la carne en salmuera. El color, sabor, y aroma especial a curado dan por cada una de las sustancias agregadas en el curado, a este respecto podemos decir que la sal común al 8% inhibe el crecimiento bacteriano, modifica la estructura de la carne y participa en la generación del aroma a curado. El nitrato sódico refuerza la acción inhibitoria de la sal. El proceso llamado enrojecimiento se debe a las enzimas microbianas (nitorreductasas) que reducen los nitratos a nitritos y estos a monóxido de nitrógeno, que con la mioglobina produce nitrosomioglobina este pigmento se conoce con el nombre de rojo de curado. Con el azúcar se suaviza el sabor salado y el amargo del nitrito, además con esta la sal penetra mejor en los tejidos.

✓ Los métodos de curado que actualmente se utilizan más son:
 † Curado en seco= Consiste en recubrir la superficie de las piezas de carne con sal o con una mezcla de sal, nitrito y

nitrate sódico por frotación, la cantidad de sal aplicada varia entre el 3 y el 8% del peso de la pieza a conservar. Después las piezas de carne se ponen a curar en cuartos con una temperatura de 3°C, de tal manera que la salmuera pueda escurrir. Es conveniente cambiar cada 8 días la sal ó agregar nueva repitiendo el frotado, después se deja reposar entre 22 y 25 días lavando después la carne para eliminar la capa superficial, y dejarse secar al sol por 2 días más.

↳ Curado Húmedo= En este tipo de curado la carne se sumerge en una solución con el 15-20% de sales curantes, las ventajas de este método incluyen una completa disolución de los ingredientes solubles, dando como resultado una distribución uniforme y una reducción en el tiempo de curado. El curado se lleva a cabo en cuartos a temperaturas de 3°C y el tiempo de curado varia de acuerdo al tipo de carne, tamaño de las piezas, y grado de curado que se desea, y es generalmente de 1 a 7 días. con este método la carne en lugar de encogerse aumenta en 5 a 10% de peso durante el curado por la acción de los fosfatos que son utilizados como aglutinantes.

↳ Curado por Inyección= Consiste propiamente dicho en introducir la salmuera en el interior de la carne por medio de inyección a presión y complementar el curado con el sistema húmedo o seco, este sistema asegura una buena distribución de las sustancias curantes en el interior de la carne. La salmuera se introduce en la carne por medio de

de conservación. El ahumado se suele utilizar como tratamiento complementario del curado o deshidratación, sobre todo en piezas de carne, salchichas y tocino,

El ahumado consiste en extraer agua al producto de un 2 a 5% cuando el ahumado es en frío y de corta duración, y hasta un 20% a 35% para el ahumado en caliente y de larga duración, con esto se reseca la superficie, se estabiliza el color de la carne y se produce el olor y sabor típicos del ahumado. Con la extracción del agua y los componentes del humo se ejerce una acción conservadora sobre los productos ahumados, ya que las sustancias bactericidas del humo penetran en la carne conservandola por mas tiempo debido a que se deshidrata, coagulan las proteínas y se deposita en ella un material resinoso por condensacion del formaldehido y del fenol, que son sustancias químicas identificadas en el humo como cetonas, alcoholes primarios y secundarios entre otros. Existen varios tipos de Ahumado como: El Ahumado en frío que se lleva a cabo de la siguiente manera: los productos se exponen al ahumado a temperaturas que varían entre 12 y 30°C. Dependiendo del producto a tratar, el tiempo de ahumado puede ser desde 1 hr hasta varios días. El ahumado en frío se utiliza para embutidos crudos y cocidos y otros productos carnicos curados, el humo frío se consigue quemando leña dura ó aserrín un poco húmedo y haciendolo chocar contra placas metalicas que reducen su temperatura. y El Ahumado en caliente que se lleva a cabo a temperaturas

entre 50 y 55°C por espacio de 1 hora. En general el sabor que imparte el ahumado varia de acuerdo con las condiciones en que se ha producido el humo. Ademas el mismo humo produce aromas diferentes en distintas carnes. Actualmente esta en estudio (practico) la utilizaci3n de otro tipo de ahumado que es el Humo Liquido que se obtiene a partir de madera y compuestos quimicos puros, su finalidad es la misma mejorar la calidad organoleptica de los productos carnicos y prolongar su conservaci3n, con el beneficio adicional de que resulta ser un poco mas economico que los otros metodos y que a diferencia del ahumado normal este no libera compuestos cancerigenos que son normales en la combustion de la madera y el aserrin en el proceso de ahumado.

C) ENCURTIDO .- En el encurtido se aprovecha la acci3n conservadora del vinagre, que tiene como consecuencia final una atenuaci3n de la actividad microbiana. La acci3n conservadora del vinagre se aprovecha para la elaboraci3n de diversos productos alimenticios, como los cueritos en vinagre, las manitas de puerco en vinagre etc. El procedimiento de encurtido consiste en seleccionar previamente la materia prima que este libre de impurezas, cerdas y grasa, en el caso de los cueritos, cocer dos horas en agua, preparaci3n del escabeche que contiene:

sal 40gr/lto de H2O

azucar 5gr/lto de H2O

Ac. Citrico 3gr/lto de H2O

Ac. Acetico 15cc/lto de H2O

Déspués de la preparación del encurtido, la carne ya cocida (cueritos o manos de puerco) se retiran de el agua de cocimiento para lavarlos con agua limpia, despues de esto se le agrega la solución de encurtido y se envasa, dejandose reposar por una noche para su posterior distribución y venta. Por lo general a la solución de encurtido se le agregan hojas de laurel, oregano, pimienta negra, zanahoria, cebolla, y chile para mejorar el sabor y la calidad de el producto.

IV .- OTROS METODOS DE CONSERVACION DE CARNES.

A) RADIACIONES ULTRAVIOLETA .- Las radiaciones de este margen de longitud de onda del espectro electromagnetico son fuertemente absorbidas (y casi en forma exclusiva) por determinados grupos moleculares, y debido a la absorción de estas radiaciones se deben los efectos letales o las mutaciones que sufren los microorganismos irradiados.

Diversos factores limitan el valor practico de la irradiación ultravioleta en la conservación de la carne. Debido a su escaso poder de penetración la radiación ultravioleta sólo puede emplearse en la esterilización de superficies lisas. Por catalizar muchas reacciones oxidativas acelera el enranciamiento, los cambios de coloración y otras alteraciones de tipo oxidativo de los productos irradiados.

Debido a las limitaciones señaladas, casi la única aplicación importante de las lámparas ultravioleta en la industria de la carne consiste en evitar la alteración superficial durante la maduración rápida de la carne vacuna a temperaturas ambientales.

B) MICROONDAS Y RAYOS INFRAROJOS .- Estos son mecanismos de transferencia termica cuya energia en ambos casos es radiante, la diferencia es que en el microondas la energia

proviene de un generador electrónico y en la radiación infrarroja proviene de un cuerpo caliente. Estos métodos se emplean en la desecación, descongelación de carnes y ahumado. Bajo su acción el producto receptor absorbe estas radiaciones y se calienta. Estas radiaciones poseen una escasa capacidad de penetración, por lo cual se utilizan beneficiosamente en la desecación previa y posterior de los artículos ahumados en los establecimientos productores de los mismos en forma continua. Utilizando estas radiaciones puede abreviarse notablemente el proceso de ahumado en dichos establecimientos. Por consiguiente se obtienen menores pérdidas de peso, se emplean menores cantidades de humo en el proceso, y menor número de microorganismos presentes en el producto aumentando con todo esto la capacidad de producción en estos establecimientos. El único inconveniente es el gran consumo de energía utilizada por estos métodos.

C) ATMOSFERA DE CO₂ .- La Influencia del Co₂ ayuda a conservar la carne por un tiempo más largo. Esto se debe a que el Co₂ inhibe hasta cierto punto el desarrollo de los microorganismos, y se disminuye la posibilidad de descomposición oxidativa de las grasas con un aumento en la concentración de Co₂. Controlando la concentración que se utilice, así como de la temperatura. ejem: con un 10% de concentración y con refrigeración, la carne se puede

conservar durante 60 a 70 días. El aumento de la concentración del Co_2 está limitado porque después con las altas temperaturas se cambian algunas propiedades organolépticas de la carne. En concentración mayor del 20% el color de la carne cambia a un color marrón y se debe a la formación de la carbomioglobina y carbohemoglobina. además por Ejem: la manteca de res pierde su color específico y la carne adquiere cierto sabor ácido el cual se elimina poniendo esta al contacto con el aire por un periodo corto de tiempo. Estudios realizados en los E.U.A. comprueban que empleando este método la carne aumenta considerablemente su durabilidad, en la carne hervida y asada, sometida a dicha atmósfera y conservada a una temp de $18-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ aumenta su durabilidad de 5-10 veces, como también otros productos carnicos cocinados y conservados de $14-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ con el empleo de esta atmósfera se duplica su durabilidad.

Este método exige cámaras costosas y condiciones muy estrictas para que no escape el Co_2 pudiéndose obtener excelentes resultados.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- J.F. PRICE * B.S. SCHWEIGERT. Ciencia de la Carne y de los Productos Carnicos. Editorial Acribia. Zaragoza, Espana.1976.
- 2.- H. WEINLING. Tecnologia Practica de la Carne. Editorial Acribia. Zaragoza, Espana. 1973.
- 3.- JAIME BANLIEU. Conservas de Carne. Editorial Sintesis. Barcelona, Espana. 1963.
- 4.- JAMES A. LIBBY. Higiene de la Carne. Editorial Continental. Mexico, D.F. 1975.
- 5.- R.A. LAWRIE. Ciencia de la Carne. Editorial Acribia. Zaragoza, Espana. 1967.
- 6.- S.E.P. Elaboración de Productos Carnicos. Editorial Trillas. Mexico, D. F. 1982.

006969

