

INSPECCION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS DE ORIGEN ANIMAL

ELABORACIÓN DE DIFERENTES CLASES DE CONSERVAS,
EXTRACTOS DE CARNE, TASAJO, ETC.

POR EL

DR. JUAN E. RICHELET

Médico Veterinario de la Universidad Nacional de La Plata

PRIMERA PARTE

- CAPÍTULO I.** — Historia de la conservación de productos alimenticios por el procedimiento Appert. — Conservas de carne. — Boiled Beef. — Corned Beef Boiled Mutton, Ox Cheek. — Lunch Tongues. — Ox Tongues.
- CAPÍTULO II.** — Conservación de las carnes por medio de antisépticos. — Cloruro de sodio. — Salazón. — Alteración de la salmuera. — Salazón seca. — Salazón húmeda. — Salazón á la Bomba. — Propiedades tóxicas de la salmuera. — Procedimientos Payn, Eduards y Morgan. — Elaboración del Tasaajo. — Empleo del Acido Bórico. — Acido Salicílico. — Formol. — Iodo y Yoduro de Potasio. — Otras sustancias. — Empleo de diversos gases.
- CAPÍTULO III.** — Extracto de carne. — Valor nutritivo del extracto de carne. — Fabricación del extracto. — Biscochos alimenticios. — Polvo de carne. — Sopas. — Nutricina. — Peptonas.
- CAPÍTULO IV.** — Descomposición de las carnes conservadas.

CONSERVACIÓN DE LAS CARNES

Las conservas de carne son basadas sobre el principio siguiente: esterilización de la materia á conservar por el calor y conservación al abrigo del aire.

Este resultado puede ser obtenido por diversos medios, siendo la idea primitiva de Appert. Appert era confitero en París, en la calle Lombards; sus primeros ensayos datan de 1796, pero recién en 1804 sus resultados fueron constatados

en Brest por una comisión oficial. Más tarde, el gobierno le acordó una recompensa de 12.000 francos con la condición de hacer público el procedimiento. Con este objeto, Appert publicó en 1836 un libro titulado «El Arte de Conservar durante varios años todas las sustancias animales y vegetales», y desde esa época numerosos industriales aplicaron el invento. El procedimiento como lo describía Appert era el siguiente:

1° Encerrar en botellas ó frascos las sustancias que se quieren conservar.

2° Tapar estos frascos con el cuidado más grande, por cuanto depende de la operación del taponamiento el éxito.

3° Someter estas sustancias así encerradas á la acción del agua caliente en baño-maría.

4° Retirar las botellas del baño-maría en el tiempo prescripto.

Gay Lussac creía que los resultados del procedimiento Appert se debían á la desaparición del oxígeno, que según él era la causa de la fermentación.

Pasteur probó más tarde que la teoría Gay Lussac era errónea, demostrando que un pedazo de carne no desecado, por ejemplo, podía conservarse indefinidamente, á la temperatura ordinaria y al contacto del aire, siempre que éste haya sido previamente filtrado á través de algodón.

La teoría que Appert ha hecho seguir para la conservación de sustancias alimenticias, consiste en la actualidad en lo siguiente:

1° Matar todos los gérmenes ó esporos que puedan encontrarse en los embases por una elevación suficiente de la temperatura.

2° Impedir cerrando hermeticamente los envases, la entrada en su interior de todo germen del ambiente exterior.

En 1840, Collin de Mantes, introdujo las cajas de hoja de lata en vez de botellas, las cuales eran sometidas á una temperatura de 105° á 110°. Convencido que las cajas sometidas á estas temperaturas (110°) presentaban el grave inconveniente de deformarse ó desoldarse, Martín de Lignac imaginó en 1854, el procedimiento actualmente en uso del autoclave. Se puede decir que el procedimiento Martín de Lignac ha creado en parte la industria moderna de carnes conservadas. El autoclave, es como sabemos, de una capacidad metá-

lica á paredes muy resistentes que puede cerrarse herméticamente por una cubierta y que lleva un indicador de presión como una caldera á vapor. Inventado por Denis Papin, el autoclave se hizo pronto el instrumento indispensable de muchas industrias bajo el nombre de «marmita de Papin ó digestor», por la facilidad que aporta de aumentar á voluntad la temperatura del agua haciéndola hervir bajo presión, mientras que á la presión de la atmósfera el agua entra en ebullición á 100°, temperatura tomada en su vapor, observándose la correlación siguiente entre la temperatura de ebullición y la fuerza elástica del vapor de agua.

100°	representa	1	atmósfera
120°6	»	2	»
133°9	»	3	»
144°	»	4	»
152°2	»	5	»
159°	»	6	»

El autoclave al mismo tiempo que permite producir y regular á voluntad las temperaturas, en el límite de resistencia de sus paredes, posee cuando se le aplica á calentar las cajas de conservas, otra ventaja considerable: impide toda deformación por cuanto la presión se ejerce con igual intensidad tanto al interior como al exterior de las cajas, permitiendo decocer y esterilizar de un solo golpe las conservas manteniéndolas encerradas.

En el procedimiento de conservar carnes por elevación de temperatura y eliminación de aire de M. de Lignac, la carne es colocada cruda en cajas cilíndricas de hoja de lata que se completa de llenar con un caldo á medio concentrar y luego soldada la abertura. Se colocan estas cajas en un autoclave al baño-maría, y se eleva la temperatura á 108° durante un tiempo necesario. Se dejan enfriar en este mismo aparato durante una media hora. Cuando se abre el autoclave, la presión interior es aun bastante fuerte, las cajas de conservas no encontrándose todavía frías, y, como la presión no es contrabalanceada exteriormente, ella hace inflar fuertemente las tapas. En este estado las cajas, se procede á practicar en cada una de ellas un agujerito por donde se escapa el aire y vapores, siendo tapadas inmediatamente estas aberturas con una gota de estaño.

Además de este procedimiento, existe otro muy utilizado por las fábricas de conservas que surten á los ejércitos europeos, que consiste: La carne sin huesos y privada de sus partes grasosas principales, se corta en trozos de 20 á 50 gramos, se ponen á secar á la estufa sobre estantes cruzados por una corriente de aire seco á 35°. Cuando la carne ha perdido el 50 % de su peso, se le comprime fuertemente en cajas por medio de aparatos especiales, de manera que 2 kilos 400 gramos quepan en un decímetro cúbico. Se termina de llenar las cajas con caldo concentrado caliente, se solda las tapas y se procede como en el sistema antes mencionado pero sin practicar el pequeño agujero que dá escape á los vapores.

Para el ejército francés se preparan las conservas de la siguiente manera: Se hacen cocer las carnes en agua, se quita los huesos y grasa, se divide en pedazos de 500 gramos, los que se depositan en aparatos de tela metálica. Se colocan estos marcos de tela en calderas de doble fondo, calentadas á vapor. La cocción dura una hora y el caldo restante se concentra en tanques especiales. Se calcula de modo que el caldo concentrado sea suficiente para llenar las cajas conteniendo la carne. Este caldo es sólido ó semi-sólido á la temperatura ordinaria.

BOILED BEEF

El «Boiled Beef» ó carne de novillo cocida, se prepara haciendo cocer la carne agregándole cloruro de sodio y nitrato de potasio, se envasa en latas de diferentes dimensiones con un resto de caldo, dejando un pequeño agujero en la tapa para el escape de vapores que se producen una vez calocadas las latas en el autoclave durante una hora y media; terminada esta operación, se sacan del autoclave y se cierra la abertura de las tapas con una gota de estaño; se vuelven á colocar en el autoclave por espacio de tres horas, se retiran nuevamente y se colocan bajo una lluvia de agua fría.

CORNED BEEF

La elaboración del «corned beef» en la mayoría de los establecimientos se practica manteniendo la carne de novillo durante 15 días en salmuera, luego se hace cocer y se coloca en tarros donde se ha puesto primeramente una pequeña cantidad de agua, se tapan los tarros dejando una pequeña abertura. Se colocan en baño-maria saliendo los vapores por la abertura; se sacan de éste, se tapan los agujeros con una gota de estaño y se vuelven á meter los tarros en un nuevo baño-maria á efectos de cerciorarse si alguno de los envases no ha sido bien estañado.

El *Boilled Mutton—Ox-Cheek.—Lunch Tongues*, tienen una elaboración semejante á la que acabamos de describir, con la diferencia que en el boilled mutton entra carne de ovino, en el ox-cheek carne de quijada de novillo y en lunch tongues se trata de lenguitas de capon.

OX-TONGUES

La elaboración de las lenguas de bovinos se practica en varios de nuestros principales establecimientos basándose en todos ellos en un mismo procedimiento que consiste: La fábrica de conservas de lenguas de Mac Call y C^a, por ejemplo, compra las lenguas de los bovinos que se faenan en los saladeros de Gualaguaychú y Concordia. En estos establecimientos se extraen las lenguas y se cuelgan en ganchos adecuados, en donde se procede á su inspección. De ahí se transportan á la fábrica en cajones forrados de zinc.

La base de la preparación de este producto consiste en una esterilización perfecta y desalojamiento del aire que puedan contener los envases.

En un medio aséptico, las sustancias alimenticias también asépticas, se pueden conservar indefinidamente.

En la fábrica de Mac-Call, después de lavadas las lenguas con agua pura, se hacen hervir durante dos minutos, á fin de extraer con más facilidad la espesa mucosa que las recubre. Enseguida se cuelgan y se les extrae toda la grasa posible, que se derrite y vende para usos industriales. Efec-

tuada esta operación, una vez que las lenguas se han enfriado se colocan en un baño salino por espacio de diez horas. Este baño se compone así:

Cloruro de sodio.....	250 kilogramos
Nitrato de potasio	15 "
Agua.....	C. S. hasta que la solución

marque 21° Baumé.

Para que esta solución penetre bien en los tejidos se practica siempre en la cara inferior de la lengua, una incisión de 10 centímetros de longitud, poco más ó menos. Luego se sacan de la salmuera, se lavan con agua simple y se colocan en un recipiente donde hierven durante cinco minutos. En seguida se sacan, se pesan y se colocan en latas que corresponda.

Las latas son de 6, 3, 2 $\frac{1}{2}$, 2, 1 $\frac{3}{4}$, 1 $\frac{1}{2}$ y 1 $\frac{1}{4}$ libras, conteniendo respectivamente 4, 1, 1, 1, 1 $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{2}$ lenguas. Siempre se agrega una pequeña cantidad de gelatina ($\frac{1}{2}$ onza para los tarros de 2 $\frac{1}{4}$ libras y 1 $\frac{1}{2}$ para los de 6), quedando así el contenido entre dos capas de esta sustancia, que lo aísla del fondo y de la tapa del continente.

Repartidas las lenguas en sus respectivos envases, los cuales tienen un pequeño agujero en las tapas, se colocan en baño-maría en una solución concentrada de muriato de calcio en ebullición (122°) por espacio de 1 $\frac{1}{2}$ horas. Después de esta operación, durante la cual se ha desalojado todo el aire que contenían los tarros, se extraen estos de la solución, se cierra el agujero de las tapas con una gota de estaño, se les hace hervir nuevamente durante 35 minutos y luego se colocan en el agua hasta que se enfríen.

Dos á cinco días después, se inspeccionan los tarros, los cuales no deben presentar ninguna fisura y sus tapas y fondos no deben ser convexos, pues, esto evidenciaría una fermentación, causa que podría atribuirse á una esterilización imperfecta, pero que se debe comunmente á la penetración de aire, debido á la mala obturación del envase ó á su rotura.

Percutiendo las latas con una maseta de madera, percusión que debe dar sonido mate, uno puede darse cuenta si existen gases en su interior. El porcentaje de las latas de lenguas que se encuentran en mal estado es insignificante; apenas alcanza al 1 por mil.

CAPÍTULO II

CONSERVACIÓN DE LAS CARNES POR MEDIO DE ANTISÉPTICOS

El empleo de los antisépticos constituye el medio más simple de conservación de las carnes, pero desgraciadamente las sustancias empleadas, con excepción del cloruro de sodio, son perjudiciales á la salud pública, por cuya circunstancia debe prohibirse terminantemente su empleo en las fábricas de productos alimenticios del país.

CONSERVACIÓN POR EL CLORURO DE SODIO.—SALAZÓN

La salazón es uno de los primeros medios empleados en la conservación de sustancias alimenticias. El cloruro de sodio es un agente de conservación muy ventajoso, cuya acción sobre la carne es bastante compleja; quita á la carne agua y los jugos, penetra en los tejidos, los endurece, constituyendo además un medio en el cual los gérmenes de la putrefacción no pueden desarrollarse (M. Hamard).

Las carnes saladas, bajo el punto de vista higiénico, juegan un rol importante en la alimentación, mientras tanto no dejan de presentar peligro, por cuanto los alimentos conservados por el cloruro de sodio cambian de naturaleza, sufren una especie de coagulación y se hacen duros é indigestos.

La salazón, dice Foussagrives, no es muy conveniente para los alimentos porque extrae parte de sus principios nutritivos y la sal que los cubre abundantemente alcaliniza nuestros humores y no es extraña á esta liquefacción de la sangre la caquexia escorbútica.

J. Girardin de Rouen practicó un análisis del tasajo americano y de la salmuera. y encontró en ésta última, las siguientes sustancias en un litro:

Agua.....	622.250
Albumina.....	12.300
Otras materias orgánicas.....	34.050
Acido fosfórico.....	4.812
Cloruro de sodio.....	290.071
Otras materias salinas.....	36.517
Azoe sobre 100 de extracto seco.....	2.669

Este análisis demuestra que la carne de novillo pierde una gran proporción de sus principios nutritivos tanto salinos como orgánicos en la salmuera.

La temperatura en la cual debe operarse es un punto muy importante. El éxito de la salazón depende de las variaciones atmosféricas: un tiempo tormentoso influye en la descomposición de las carnes. Observaciones bien fundadas han permitido reconocer que una temperatura constante forma parte de las condiciones de una buena operación. Ha sido constatado igualmente que la temperatura mejor es á 0°, y es por esta razón, que en las fábricas modernas se recurre al sistema frigorífico. La salazón se hace generalmente en cubas de cemento, construidas en locales mantenidos constantemente á una temperatura vecina de 0° por medio de una máquina refrigeradora.

Por otra parte, el grado de la salmuera puede ser más débil para las carnes saladas que se mantienen después de la salazón en un local frigorífico, que, para las carnes simplemente saladas y dejadas á la temperatura ordinaria. Estas necesitan la salmuera á 20° B° ó 22° B°, mientras que las otras no demandan sino 15° B°.

INCONVENIENTES DE UNA SALMUERA VIEJA

A propósito de la salmuera, debemos hacer presente, que aunque muy bien preparada esta composición puede hacerse con el tiempo perjudicial. Es precisamente á la salmuera vieja que hay que atribuir algunos accidentes conocidos bajo el nombre botulismo. El agente del botulismo es una bacteria descrita y estudiada bajo el nombre de *Botulinus* por Van Ermengem. Se ha constatado en 1895 que este bacilo no debe su desarrollo á la carne, pero sí á la acción ácida del medio que constituye una salmuera vieja.

Por lo expuesto, vemos que en la salazón, el cuidado y la limpieza vienen en primer lugar, y que, si se descuida, la sal misma, el más inofensivo de los antisépticos, puede ser perjudicial.

La salmuera mal preparada no se conserva bien, la carne permanece húmeda, toma un tinte verdoso y despidе un olor desagradable. La salmuera averiada, que despidе olor nauseabundo, de coloración amarilla sucia, debe, pues, ser des-

echada por el inspector veterinario por encerrar microbios de la fermentación pútrida, botúlinus, etc.

CONDICIONES QUE DEBEN OBSERVARSE PARA OBTENER
UNA BUENA SALAZÓN

Debe observarse lo siguiente con respecto á las carnes.

1° Que la carne pertenezca á un animal en buen estado de salud, que haya permanecido doce horas por lo menos sin recibir alimentos y que haya tenido descanso antes de ser sacrificado.

2° Una vez faenado el animal no se salarán las carnes antes de ser enfriadas.

3° Debe elegirse carne de novillo, porque la de vaca produce un producto inferior.

M. X. Rocques, en su interesante obra «Les industries de conservation des aliments» indica la proporción de sustancias que entran en un hectólitro de salmuera y su graduación:

Sal	Salitre	Azúcar	Grado de la salmuera
8 ks. 500	0 k. 500	1 k. 500	8° Baumé
12 »	0 » 500	2 »	10° »
15 »	1 »	2 » 500	12° »
18 »	1 »	3 »	15° »
28 »	1 » 500	3 »	25° »

DIFERENTES MÉTODOS DE REALIZAR LA SALAZÓN

En las fábricas de productos alimenticios del país, se emplean tres métodos para realizar la salazón, que son: 1° Salazón seca.—2° Salazón húmeda (salmuera).—3° Salazón á la Bomba.

SALAZÓN SECA

Se preparan las carnes extrayéndoles todos los huesos posibles, porque como la sal no penetra en el interior de éstos, puede dar lugar á la descomposición de las demás partes vecinas. Se frotran las superficies de las carnes con sal y nitrato de potasio; se depositan en un receptáculo, en el cual se prepara en el fondo una capa de sal y sobre ésta se ex-

tiende una hilera de piezas á salar; cúbrese ésta con otra capa de sal, procediendo con todas las hileras en igual forma. Una vez terminada la pila se desparrama una buena cantidad de sal para que llene todos los espacios vacios y se coloca una plancha con suficiente peso encima de toda la pila. Debe emplearse para esta operación sal de buena clase.

Según Truchon, al cabo de ocho ó diez días la salazón queda terminada; según M. M. Villain y Bascou esta operación necesita treinta días; los fabricantes norteamericanos mantienen las piezas de veinte á veinticinco días. Terminada ésta, se retiran los trozos del tanque y se depositan en lugares bien ventilados y al reparo de las moscas é insectos. Algunos fabricantes destinan éstas piezas saladas á una nueva salmuera aromatizada con thym, laurel ó gengibre; este último comunica á la carne un olor muy estimado. Cien kilos de carne de cerdo preparada por este sistema exige 25 kilos de sal.

La salazón seca tiene la ventaja de hacer perder á la carne menos principios nutritivos que la salazón húmeda.

SALAZÓN HÚMEDA

Se practica por medio de la salmuera. Se entiende por salmuera el líquido que se extrae de las piezas de carne sometidas á la acción de la sal ó preparada artificialmente, disolviendo en el agua sal de cocina adicionada de un poco de nitrato de potasa ó salitre. La salmuera vieja contiene una gran cantidad de jugo de carne, fermenta facilmente y no sala bien. Enrojece todavía un poco el papel tornasol, su olor y su gusto es normal, pero encontramos algunos vibriones, gránulos llamados microzymas que son agentes de la fermentación pútrida.

La salmuera alterada se presenta turbia, cubierta de una espuma blanca, el olor y gusto es desagradable, productos amoniacales ya se han desarrollado; tampoco enrojece el papel tornasol. El examen microscópico constata la presencia de numerosos microbios agentes de la fermentación. La salmuera que presente estos caracteres no es apropiada para la salazón húmeda y debe ser rechazada.

SALAZÓN Á LA BOMBA

Esta operación se reduce á introducir en el interior de las carnes, por medio de un trocar fijo á un tubo que comunica con la bomba, una cantidad de salmuera (pickle).

Este procedimiento presenta muchas ventajas cuando se trata de preparar carnes para ser consumidas inmediatamente.

El procedimiento empleado por Payn en 1843, reposa sobre el mismo principio; introducía las carnes en un recipiente metálico bien cerrado y producía el vacío. Cuando este estaba bien producido, hacía llegar al recipiente salmuera y por medio de una bomba impelente, ejercía una presión que tenía por efecto de hacer penetrar el líquido salado en todas las partes de la carne.

PROCEDIMIENTO EDWARDS MORGAN

En 1871 Milne Edwards, hizo la tentativa de salar animales enteros inyectando salmuera por la vena yugular. Los tejidos eran impregnados por los capilares hasta lo más profundo, con una uniformidad y perfeccionamiento admirables. La operación demandaba apenas unos minutos. Esta aplicación es la empleada diariamente en zoología anatómica para conservar durante largo tiempo piezas destinadas á disección. Este procedimiento recibió varias modificaciones, como ser las introducidas por Morgan, que envió carnes procedentes de la República Argentina á Bélgica é Inglaterra. Consistía el procedimiento: una vez sacrificado el animal por medio del merlin inglés, que perfora la caja encefálica sin cortar ningún vaso grueso, éste es en seguida abierto, de manera á poner el corazón á descubierto y se cortan los dos ventrículos. Cuando la sangre que corre por estas aberturas ha terminado, se introduce en la aorta, por el ventrículo izquierdo un tubo de cautchou que deja pasar la salmuera de un depósito levantado á una altura de 7 á 8 metros. Esta operación se realiza en dos tiempos: 1^o inyección de agua salada más ó menos 28 litros: la que despide la sangre hasta las extremidades del sistema arterial y la obliga á salir por las venas. Podemos percibir el agua salada que sale apenas teñida cuando toda la sangre ha sido

expulsada. 2º Se inyecta entonces la salmuera definitiva, conteniendo por cada 30 litros, 5 kilogramos de azúcar, 300 gramos de salitre, un poco de caviar é infusiones aromáticas. Cada una de estas inyecciones no exige más de tres minutos.

En seguida de practicada esta operación la res es cortada en trozos y puesta á secar.

PROPIEDADES TÓXICAS DE LA SALMUERA

Se han constatado numerosos casos de envenenamiento debido á la ingestión de cantidades más ó menos considerables de carnes saladas, que habían sido tratadas con salmueras averiadas.

Según las experiencias realizadas por M. Reynal, profesor de la escuela de Alfort se han obtenido los siguientes resultados:

1º Que la salmuera administrada pura á la dosis de cinco centilitros es un vomitivo para el perro.

2º Que á la dosis de 2 á 3 decilitros, produce fenómenos de intoxicación sin ocasionar la muerte si el animal puede vomitar, pero esta cantidad mata el perro en un tiempo corto si se liga el exsófago.

3º Que á la dosis de un litro, la salmuera provoca en el caballo una irritación de la mucosa intestinal.

4º Que á la dosis de dos ó tres litros la salmuera envenena el mismo animal en 24 á 48 horas.

5º Que á la dosis de medio litro es tóxico para el cerdo.

6º En fin, que esta sustancia es tóxica para las aves á la dosis de 2 á 4 centilitros.

La acción de la salmuera es tanto más activa cuando su preparación remonta á una fecha distante. Las propiedades tóxicas de la salmuera proveniente de carnes rancias son mucho más activas.

Es bien probable que las ptomainas deben jugar un rol, sobre todo cuando se trata de una salmuera vieja donde se constata la presencia de vibriones y de microzymas, agentes de la fermentación pútrida.

PREPARACIÓN DEL TASAJO

En los saladeros establecidos en el territorio de la República el principal producto elaborado es el tasajo, es decir,

la carne conservada por dos métodos combinados: acción de una sustancia antiséptica (cloruro de sodio) y desecación. En algunos establecimientos se preparan *mantas* únicamente, pues las *postas* las destinan para el extracto de carne.

Con ligeras variantes, en los diversos establecimientos siguen el mismo procedimiento de preparación del *tasajo*.

Saladeros de Gualeguaychú.—Una vez practicada la inspección sanitaria de los animales en pie, tan pronto como estos llegan al establecimiento, pasan por una serie de mangas y corrales hasta el brete último, donde actúan los *desnucadores*; ahí se enlazan, y por medio de un torno á vapor se llevan hasta mantenerles firme la cabeza contra una tranca. El *desnucador*, secciona entonces el bulbo raquídeo con un golpe diestro de estileto en el intersticio occipito-atloideano, cayendo el animal inerte sobre una zorra manejada por tres hombres, que se encargan de llevarla á la playa. Inmediatamente los *desolladores* le introducen el cuchillo en el cuello hasta seccionar los grandes vasos ó hasta perforar el corazón, efectuando así una sangría lo más completa posible.

En un momento (12 minutos término medio) le extraen la piel, las *mantas* y los *cuartos*, y es en ese instante que el inspector veterinario inspecciona las reses y las declara aptas para el consumo ó procede al comiso, según el estado sanitario.

Las *mantas* y los *cuartos* pasan en seguida á la mesa de los *charqueadores*, quienes ligeramente les quitan el exceso de grasa y las seccionan en las partes más espesas, dándoles así mayor superficie y un espesor más ó menos uniforme.

En el saladero «Nebel» las *mantas* pasan inmediatamente á la primera pileta que contiene una solución de cloruro de sodio, cuya temperatura es la medio ambiente (más el calor que le transmite la carne), marcando 18° Baumé. En esta salmuera permanecen una hora, poco más ó menos, para ser arrojadas á otra pileta que contiene una solución igual á la anterior, cuya temperatura es de 14°, marcando 20° Baumé.

Media hora después de haber permanecido la carne en la segunda pileta se pasa á la tercera y última, donde también permanece media hora, teniendo una temperatura de 12' y la misma graduación Baumé que la anterior.

Las temperaturas de 14° para la segunda pileta y de 12° para la tercera se debe á que en el interior de estas se encuentra un serpentín, por donde circula ácido sulfuroso.

La carne, después de estos sucesivos pasajes por las piletas, se apila del siguiente modo: se desparrama una espesa capa de sal de Cádiz sobre el piso destinado para ese fin, y sobre ella se coloca una capa de mantas; encima de éstas una de sal y así sucesivamente se continua hasta llegar á una altura conveniente (3 metros, más ó menos). Al día siguiente se invierte la pila, es decir, las partes que antes ocupaban la superficie, quedan abajo, pasan á ser la base. Esta operación se practica todos los días, durante tres á cinco días, tiempo suficiente para que la sal penetre por ósmosis en la profundidad de los tejidos.

Si el tiempo lo permite, es decir, si el día es seco y de sol conveniente, se deshace la pila y se llevan las mantas á secar á los *varales*, donde permanecen de 7 á 8 horas diarias, más ó menos. De los *varales* se sacan para apilarlas nuevamente hasta el siguiente día, que se vuelven á sacar al sol. De esta manera, después de 12 días á un mes, según la bondad del tiempo, se obtiene el tasajo completamente seco y perfectamente salado, es decir, listo para la exportación.

En el saladero «Amistad», una vez extraídas las *mantas* y las *postas* de la res, se colocan en los *varales* (debajo de techo) durante diez minutos. En seguida pasan á una pileta que contiene agua simple, á fin de practicar un lavaje superficial; de aquí pasan á otra pila única, que contiene salmuera á 22° Baumé y cuya temperatura es la del medio ambiente (más el calor que le transmite la carne), en donde permanecen media hora, poco más ó menos, y luego se apilan de la misma manera que en el establecimiento de E. Nebel. El tasajo se envuelve en arpilleras, haciendo fardos de 70 á 75 kilogramos, llevando cada uno de éstos un sello de plomo acreditando la inspección sanitaria. Este producto se exporta al Brasil y á Cuba, siendo de notar, que al primer país, se envían las mantas y al segundo las *postas*, debiéndose ésto al gusto de los consumidores. (Dr. Francisco Troise).

Saladeros de Concordia.—La elaboración del tasajo se realiza teniendo por base la salazón. Una vez cucreado el animal, se separan sus cuatro miembros que pasan á las *gancheras*, donde en un solo block, dejando los huesos bien limpios, se les saca la carne, que una vez *charqueada* consti-

tuyen las *postas*. Después se sacan las *mantas* formadas por toda la masa muscular desde la *quijada*, *pezcuzo* y *costillar* hasta la punta del *cuadril* (coxa) de ambos lados del animal, la que también se charquea para dejarlas parejas y uniforme en grosor, facilitando su perfecta infiltración de salmuera.

Después de charqueada la carne pasa á los *varales* hasta su enfriamiento y en seguida se sumerge en la pila de salmuera, graduada de 15° á 18° Baumé donde se tiene un tiempo variable entre 20 minutos á una hora. Se retira luego de la salmuera y se forman pilas con capas de sal, de idéntica manera como la descrita para los saladeros de Gualeguaychú.

Al cabo de varios días, se extienden las carnes en los *varales*, lavando las superficies con salmuera para que dejen la sal que pueden llevar adherida después de resalada. Esta operación se practica si la carne se destina á secarla en seguida, pero se suprime si se destina para *pila de invierno*, que es donde almacenan todas las carnes de la mayor parte de la matanza. En esta forma, esperan la primavera en que las carnes obtienen mejores precios y los mercados no están tan abarrotados. Estas pilas de invierno, cuyo asiento es de material, se tapa en su parte superior con encerados, de manera que la carne no se perjudique. (Dr. Casiano Pereyra).

Como se expone en las descripciones anteriores, el tasajo se elabora en los saladeros establecidos en el territorio de la República, en las mejores condiciones higiénicas, entrando únicamente el cloruro de sodio como preservativo.

EMPLEO DEL ÁCIDO BÓRICO

El ácido bórico es empleado en algunos países bajo forma de borax. Recien en 1856, después de las experiencias de Jacques quedó demostrado que las inyecciones de borax podían conservar las carnes. En 1872, estas demostraciones fueron sometidas á la Academia de Ciencias, donde fué llamada la atención, el mismo año, por Dumas, sobre las propiedades antisépticas del ácido bórico.

El ácido bórico y el borax, después de haber tenido partidarios á higienistas de mucho renombre, fué rechazado

recientemente por el Comité Consultivo de Higiene de Francia, que había autorizado primeramente su empleo.

El borax tiene su máximo de actividad cuando se le emplea bajo forma de polvo. Sirviéndose de un pulverizador se cubren las superficies de las carnes con este polvo y como se encuentran húmedas, el borax se disuelve, forma una capa protectora que pone las carnes al abrigo de los gérmenes atmosféricos.

El profesor inglés Rewood, presentaba al borax como el primero y más importante de los agentes de conservación de las carnes. El borax según él, no solamente podía impedir la descomposición sino que todavía quedaba inofensivo, en pequeñas cantidades, y no disminuía las propiedades nutritivas de la carne ni el sabor.

El profesor de Cyon, de San Petersburgo y el profesor Panum de Copenhague, hicieron los mismos elogios.

Estas cualidades del borax han sido reconocidas por el Comité de Higiene de Francia. Sometieron trozos de carne, hígados, pulmones, encéfalos, riñones, etc., procedentes de Viena y de Londres, preparados con borax, á un examen, y el Comité reconoció que se encontraban exentos de toda putrefacción.

De las experiencias del profesor de Cyon, se constata que el borax no quita á las carnes ni su aspecto, gusto, ni sus cualidades nutritivas; que se puede agregar á las carnes seis veces más de borax que la necesaria para conservarla, sin que esta carne sea perjudicial; que, además el borax empleado en vez de cloruro de sodio, hace las carnes más asimilables.

Una experiencia concluyente fué hecha en los Halles Centrales de París en 1877 y 1878 con autorización de la Prefectura de Policía: más de 200.000 kilos de carne, expedidos de Viena y conservados con borax fueron vendidos y consumidos sin el menor inconveniente.

El Comité de Francia no ha formulado nada preciso contra el empleo del ácido bórico. Se concretó á declarar después de las experiencias de M. G. Pouchet, que la absorción prolongada del borax, determina en el hombre, un cierto trastorno en uno de los actos más importante de la digestión, que la inocuidad del borax está lejos de ser demostrada y que su absorción continuada, aún en pequeñas dosis, puede producir trastornos á sus consumidores.

Pouchet en 1891, publicó un interesante trabajo á propósito del ácido bórico, oponiéndose al consumo de carnes conservadas por este cuerpo, citando numerosos casos de enfermos en Inglaterra de personas que habían ingerido conservas. Citaba igualmente casos de personas que presentaban un gran número de erupciones polimorfas, debido á la absorción á título medicamentoso de borax á la dosis de 2 á 3 gramos por día.

En todas las fábricas de productos alimenticios que funcionan en la República no se hace uso de este cuerpo, por estar terminantemente prohibido su empleo por las autoridades sanitarias.

EMPLEO DEL ÁCIDO SALICÍLICO

Como el ácido bórico, el ácido salicílico es también empleado como agente conservador de las carnes. En 1875, el químico Koble descubrió el modo industrial, práctico y poco costoso de la preparación de este cuerpo.

Pronto entró en uso, y en 1881 el Comité de Higiene de Francia prohibió su empleo, siendo más tarde confirmada la opinión de este comité por la Academia de Medicina de París en 1886, que desechó por completo el empleo del ácido salicílico en la conservación de alimentos.

El doctor See publicó trabajos realizados con este cuerpo haciendo ver que el uso continuo de este preservativo, aunque en pequeña dosis, obra sobre el organismo, siendo peligroso para los consumidores débiles, enfermos y criaturas. Reconocía no obstante, que para producir efectos fisiológicos ó purgativos era necesario pasar la dosis de 2 á 3 gramos por día.

Pasteur, estudió el efecto de este cuerpo en las conservas y no se opuso á su empleo, siempre que se instruyera á los consumidores que los productos eran preparados con este antiséptico

Duclaux, constata que si el ácido salicílico obra sobre los fermentos hay sospechas también que obra sobre las células del organismo. Absorbido á dosis superiores de 2 á 3 gramos en 24 horas, agrega el mismo profesor, el ácido salicílico produce á veces un cosquilleo en el interior del oído y un estado de ebriedad comparado al producido por el sul-

fato de quinina. Duclaux concluye opinando como Vogel, Messler, etc., que ninguna substancia salicilica debe ser vendida sin llevar mención de este cuerpo como también la cantidad empleada.

Se hicieron varias tentativas para que este preservativo fuera aceptado durante los últimos años pasados por las autoridades sanitarias en la preparación de conservas, pero sin éxito.

EMPLEO DEL FORMOL

El formol ó solución del 40 % de aldehida fórmica tiene propiedades antisépticas notables. En 1888 fueron puestas en evidencia por M. Trillat comparándolo con el bicloruro de mercurio.

El bacilo antraxis, bacilos de la saliva, bacterias de las aguas estancadas, sufren pronto la acción microbicida del formol. M. A. Gautier, declara este cuerpo como uno de los mejores antisépticos conocidos para la desinfección de locales contaminados, pero se pronuncia contra su empleo en la conservación de productos alimenticios. Administrado á dosis muy pequeñas por la via digestiva produce trastornos en la digestión y hace desaparecer el apetito.

Se utilizan tres métodos para aplicar el formol en la conservación de productos alimenticios, que son: 1º inmersión, 2º fumigación al aire libre ó bajo presión, 3º esterilización del ambiente.

Inmersión.—La carne se sumerge durante un tiempo más ó menos largo en la solución del formol á concentración variable.

Fumigación.— Se coloca bajo una campana de vidrio la carne á conservar y formol al 10 %. Esta solución desprende vapores suficientes para impedir la descomposición durante varios meses; ésta es la fumigación á aire libre. Para obtener la fumigación de formol bajo presión se dispone de dos recipientes en comunicación por medio de una llave, conteniendo uno las carnes, el otro una solución de formol al 10 %. Los vapores de la solución sometidos á una cierta presión, se abre la llave, siendo retiradas más tarde las carnes. La presión favorece naturalmente mucho la penetración de los vapores de formol.

Por esterilización.—Este método consiste en esterilizar el medio ambiente, es decir, destruir los gérmenes que contiene. Para la aplicación de este tratamiento no es necesario ningún aparato; se cubren simplemente las carnes con un trapo previamente embebido de una solución de formol y fuertemente exprimido después. Se forma por evaporación *trioxymetilina* que queda adherida al tejido. El aire del ambiente es esterilizado y los gérmenes que podrían penetrar por las mallas del tejido son muertos por la trioxymetilina.

La duración de conservación por este tratamiento depende del grado de concentración del formol. Una solución por ejemplo á 1 por 200 da por resultado una conservación por 15 días.

El señor Linley modificó este tratamiento con espléndidos resultados, habiéndose adoptado su procedimiento en tres de nuestros principales frigoríficos.

El empleo del formol en Francia está prohibido por resolución del Ministerio de Justicia de fecha 30 de Setiembre de 1897.

EMPLEO DEL IODO Y DEL IODURO DE POTASIO

Estas sustancias se emplean de la siguiente manera: Se disuelven cinco gramos de iodo metálico ó veinte gramos de tintura de iodo y quince gramos de ioduro de potasio en un litro de agua destilada.

En este baño se sumerge durante algunos minutos la carne ó el pescado y luego se hace secar al aire. Durante cuatro ó cinco días las sustancias quedan en estado fresco y pueden ser consumidas como tal. Enseguida se desecan y pierden en 15 días más ó menos el 70 á 75 % de su peso; tenemos entonces un producto de color rojo oscuro de conservación indefinida que se puede pulverizar; 250 gramos de este polvo de carne representa un kilo de carne.

Este procedimiento no ha tenido aceptación gubernativa por la dificultad de la eliminación del iodo y del ioduro de potasio.

EMPLEO DE OTRAS SUBSTANCIAS

A continuación transcribo algunos procedimientos detallados por M. Rocques, Hamard, Razous y R. Mourissé.

Vinagre.—El vinagre de madera bruta ó aceite empireumático producido por destilación, puede según las experiencias hechas en 1819 por M. Georg, profesor de Leipzig, demorar la putrefacción de las carnes.

Hollin de Chimenea.—Este cuerpo fué indicado desde 1821 por M. Bottcher, farmacéutico de Neushirtz (Saxe) como un agente conservador de las carnes.

Cloruro de aluminium á 10° B. inyectado en las venas de los animales de carnicería inmediatamente después de sacrificados, puede conservar la carne.

Acetato de soda.—Este cuerpo propuesto por Sacc, es de un empleo muy original. Se toma una cantidad de esta sal igual al cuarto del peso de la carne. La carne así conservada debe ser utilizada con muchos cuidados. Se debe hacer remojar en agua tibia conteniendo el 1 % de sal amoniacal. El resto de acetato que contiene la carne se descompone, formando acetato de amoníaco, lo que tiene por efecto, según Sacc, de hinchar la carne y darle el olor y reacciones de la carne fresca.

EMPLEO DE DIVERSOS GASES EN LA CONSERVACIÓN DE LAS CARNES

Además de los preservativos ya mencionados, se emplean en la conservación de carnes, ciertos gases como ser: gas sulfuroso, carbónico, óxido de carbono, hidrógeno, azoe, protóxido y bióxido de nitrógeno, los que son perjudiciales para la salud pública y deben ser prohibidos en la preparación de productos alimenticios.

CAPÍTULO III

EXTRACTO DE CARNE

Fué el químico alemán Liebig, que ha dado la extensión que conocemos á la preparación del extracto de carne. Fué bajo los auspicios de Liebig que este producto hizo su debut en la Corte de Munich en el año 1850.

El agrónomo Parmentier y el químico Pronst aconsejaron de mucho tiempo antes su preparación, pero no llevaron adelante su obra. Hoy en día es el preparado que goza de mejor aceptación en todas partes del universo.

VALOR NUTRITIVO DEL EXTRACTO DE CARNE

La opinión general era antes, que el extracto de carne constituía un alimento muy poderoso, muy rico en azoe. Bajo el punto de vista nutritivo, el extracto de carne ha sido estudiado por varios fisiologistas y químicos como ser: Voit, Pettenkoffer, Muller, etc. El resultado de los diferentes análisis, establece que el extracto de carne no es un alimento, pero si un condimento.

El doctor Muller publicó en 1871, un trabajo muy interesante sobre los extractos de carne bajo el punto de vista fisiológico. Sus conclusiones son las siguientes:

1º Los extractos de carne no son alimentos ni directamente, por cuanto ellos no contienen materias albuminoideas, ni indirectamente por cuanto sus principios azoados no paralizan la desasimilación.

2º A dosis débiles, pueden ser útiles por su acción estimulante de las sales de potasa que favorecen la digestión y la circulación.

3º A dosis más fuertes, en lugar de ser útiles pueden tener una acción desfavorable; administrado después de enfermedades largas, cuando la economía está debilitada por una abstinencia prolongada, las sales de potasa tienen un efecto deplorable, tanto más de manifiesto cuando el organismo haya perdido más cloruro de sodio; lejos de favorecer la nutrición, la obstaculizaran: 1º por la acción directa de las sales potásicas sobre el glóbulo que produce la menos absorción del oxígeno. 2º por la predominación en el suero de sales que no disuelven sino físicamente el ácido carbónico y no permiten la exhalación de la cantidad normal de este gas y por consiguiente la introducción del oxígeno. El médico deberá siempre recordarse que administrar solo el extracto de carne es condenar el enfermo á la inanición.

No obstante esto, el doctor Muller reconoce que no se debe prescindir absolutamente del extracto, por cuanto gracias á sus principios aromáticos, á las sales y á los condimentos que contiene, provoca la reducción del jugo gástrico y facilita la digestión.

Bouchardt considera igualmente el extracto de carne como un buen condimento, pero solamente cuando es muy agradable.

En un artículo publicado en *The Sanitary Record* en Londres, M. J. W. Mallet, declara que la creatina, que pasaba por ser el elemento útil del extracto de carne y que servía de intermediario para el pasaje en el organismo entre las materias albuminoideas y la urea, es casi totalmente eliminada por la orina bajo el estado de creatinina; de donde concluye que los extractos de carne no son más que de una utilidad contestable.

Según el doctor Romme, el extracto de carne no es tolerado por el organismo sinó á pequeñas dósís. Según Liebig, Remmerich y otros autores, cuando se pasa de la dósís máxima de quince gramos por día para un adulto, se declaran trastornos digestivos y diarrea.

Según el cálculo dado por M. X. Rocques, cinco gramos de extracto de carne contienen aproximadamente un gramo de materias albuminoideas; pero un adulto debe absorber diariamente 120 gramos de estas materias, y, como no se puede ingerir una cantidad de extracto que responda á esa cantidad, vemos que con este producto no se puede asegurar la alimentación necesaria.

Se ha buscado de dar al extracto de carne un valor alimenticio más importante, agregándole polvo de carne. La fábrica de extracto de carne de Liebig's en Colón (E. Ríos) prepara un compuesto denominado «Oxo» con polvo de carne que tiene mucha aceptación en Europa.

FABRICACIÓN DEL EXTRACTO DE CARNE

Liebig, en sus *Notas de Química* da la siguiente receta para la preparación del extracto de carne:

Hacer hervir durante una media hora la carne con ocho ó diez veces su peso de agua; sacar enseguida con todo cuidado la grasa por decantación, evaporar el caldo en bañomaría.

El método actual consiste en concentrar el caldo primeramente por ebullición lenta y á presión ordinaria y terminar la desecación en el vacío á una temperatura poco elevada.

Para obtener un kilo de extracto es necesario de treinta á treinta y dos kilos de carne, lo que significa más ó menos, cinco kilos de extracto por novillo.

En nuestras fábricas el extracto de carne se elabora de la siguiente manera.

Transportada de la playa á la fábrica, la carne sin grasa y libre de huesos, se le secciona por medio de una máquina picadora para pasarla al primer depósito digestor donde hierve por espacio de hora y media, agregándole una cantidad de agua de cuatro á 6 veces mayor en peso que la carne. Hecho esto, se le quita al caldo la mayor cantidad de grasa posible y luego se decanta en los seis depósitos llamados *concentradores*, donde permanece en constante ebullición durante 24 horas, para pasarla enseguida á los filtros y de aquí á los *batidores* donde termina de concentrarse.

BISCOCHOS ALIMENTICIOS

Se ha buscado con éxito de transformar la carne desecada en un polvo adicionándolo de harinas y especies. En algunos ejércitos se usan estas preparaciones, como ser la carne cocida á la estufa y después desecada, en uso en el ejército ruso, como también varios «bizcochos de carne». El «Fleishextract Buot» de Jabsen, es preparado con extracto Liebig y harina, formando bizcochos que se cubren de gelatina. La «salchicha de arvejas» que sirvió de alimentación al ejército alemán en 1870 es un producto análogo. Después del éxito de este preparado el gobierno alemán experimentó el «Kraft Ourebach» formado con harina de arvejas, grasa y carne de novillo picada, salada ó ahumada. Una de las mejores preparaciones de este género, es el bizcocho «Gail Bordes», obtenido mediante la combinación de harina de centeno con extracto conteniendo todo aquello que puede disolverse ó ponerse en suspensión en la carne de buey picada. Este producto cocido en forma de galleta se conserva largo tiempo y constituye un buen alimento. En el procedimiento «Port» no se hace hervir la carne, se incorpora cruda, picada y salada, con harina y se seca el todo al horno. El producto contiene 100 partes de carne y 70 de harina. Existen además un gran número de «sopas» compuestas de carne, harinas, legumbres y especies, preparadas para el uso de la armada y ejército, como ser las sopas de Rumford, Demerliu, Braudi, Lejeune, Florcken, todas en uso en la armada alemana.

En algunas de estas preparaciones, la carne es reemplazada por extracto de carne, entrando harinas de arvejas

porotos, lentejas, garbanzos, arroz, julienne, formándose con estos productos los bizcochos de Lejeune, Gail, Boden y Heinel.

Examinaremos otro grupo de preparaciones relacionadas con el extracto de carne: La *Nutricina* de Moride y el Pan de carne de Scheurer-Kestner. El principio sobre el cual está basado la preparación de la *nutricina* es el siguiente: se mezcla intimamente tres partes de carne cruda, sin huesos, grasa ni tendones con dos partes de pan ó de harina bien seca; el todo se deseca y se pulveriza.

El *pan de carne* descanza sobre una demostración fisiológica muy ingeniosa; durante la fermentación del pan, la pasta de harina puede peptonizar la carne ó al menos preparar esta peptonización disolviendo las fibras musculares. Un pedazo de carne, picado groseramente y mezclado á la pasta adicionada de levadura, desaparece completamente y forma parte con el pan, dando un producto que se conserva perfectamente una vez cocido. Es preferible hacer cocer de antemano la carne, durante una hora con el agua que servirá á diluir la harina. Se quita la grasa y se sala poco, porque el cloruro de sodio atrae la humedad.

PEPTONAS

Se llama peptona el producto de la digestión de los albuminoides por el jugo gástrico. Los albuminoides incapaces de atravesar las membranas «dialisis», se hacen después de la acción del jugo gástrico solubles primeramente, y después dialisables y no pueden más coagularse por el calor. En este estado son «peptonas» directamente asimilables por el organismo. Se ha buscado de evitar al estómago un trabajo imposible en caso de anomalía, y se ha producido artificialmente el trabajo de la digestión.

La peptonización artificial puede hacerse por intermedio de un gran número de agentes. Primeramente la pepsina estomacal, en presencia de ácidos minerales á la temperatura del cuerpo humano, después de la trypsin del jugo pancreático en medio alcalino, la papaina del jugo de Papayer y con varias plantas carnívoras, el agua pura misma, sobretudo si se opera á 120° en presencia de una debil cantidad de ácido clohídrico. En fin, varias bacterias segregan diastasis

análogas á la pepsina y pueden peptonizar los albuminoides que les sirven de alimentos. Que se trate de una bacteria ó de un organismo superior, la asimilación no puede hacerse sinó después de esta transformación.

Distinguimos diversas variedades de peptonas en el comercio, según la diastasis que sirven para producirlas. Por ejemplo, como se obtiene la peptona «pepsicas», se hace digerir un kilogramo de carne muscular picada durante 12 horas con 10 litros de agua, conteniendo 4 gramos de pepsina preparada con el estómago del cerdo. Se opera á 50°. Se filtra después del enfriamiento sobre papel húmedo; el ácido azótico no debe dar precipitado en el licor claro neutralizado. Se evapora en el vacío para obtener la cuarta parte del peso de la carne empleada.

Existe una variante en este procedimiento, consistente en dialisar el producto un poco concentrado para eliminar las sales solubles. En el método Henninger se principia por hacer inflar la fibrina en el agua acidulada, se suspende en seguida la masa en agua destilada para eliminar el exceso de ácido y las sales, se lava al alcohol y al éter, después se procede á la digestión pepsica reemplazando el ácido clorhídrico por ácido sulfúrico. Se neutraliza por el barito, se evapora y se toma en varios turnos el producto del alcohol. Se puede obtener así una peptona completamente blanca.

Tenemos, pues: la albúmina, fibrina, caseína ó miosina-peptona, según el albuminoide que ha servido para obtenerla.

Un gran número de plantas segregan un jugo conteniendo una diastasis peptonizante debido á la cual estas plantas pueden digerir presas animales. La Carica-Papaya de la América Tropical, sobretudoo sus frutas verdes como también las demás partes, contienen en abundancia un jugo semejante utilizado desde hace mucho tiempo para ablandar las carnes. Se emplea actualmente en la industria este jugo para obtener peptonas. Las frutas verdes comprimidas dan un líquido lactoso que se diluye en agua, el cual decantado, filtrado, después tratado por el alcohol, se precipita la papaina ó papayotina.

Los vapores de agua recalentados tienen propiedades peptonizantes; sirven para obtener carnes fluidas que se venden en el comercio bajo diferentes nombres.

La preparación del «pan de Sheurer», citado más arriba, está basado sobre una acción peptonizante parecida al del fermento panaceo en medio ácido. El producto industrial muy empleado en la preparación de levaduras puras, bajo el nombre de «maltopeptona», se obtiene haciendo digerir una pasta hecha con dos kilogramos de harina, un kilogramo de carne picada y agua. Después de la fermentación se trata por el agua que disuelve la peptona. Se procede generalmente de manera más directa, haciendo obrar el fermento aislado sobre el albuminoide á peptonizar.

Las peptonas se presentan bajo forma de polvos ligeros, poco coloreados, inodoros, un poco amargos, muy solubles en el agua y muy higrométricos. Estas se descomponen por el calor y dan los mismos productos á la destilación seca que los albuminoides mismos de donde provienen por un proceso de hidratación. Se trata de cuerpos todavía muy poco ó bastante mal conocidos bajo el punto de vista químico y cuyas variedades comerciales presentan notables diferencias de composición y propiedades.

En algunos de los establecimientos que elaboran productos alimenticios en el país, preparan peptonas, las que se remiten al extranjero.

CAPÍTULO IV

DESCOMPOSICIÓN DE LAS CARNES CONSERVADAS

Formación de toxalbuminas, toxinas, ptomainas y leucomainas.—Las carnes conservadas argentinas y demás productos derivados de éstas que se preparan en el país, tienen hasta la fecha la mejor aceptación en el extranjero y para que esta rama de la industria nacional siga mereciendo la confianza de sus consumidores, se hace necesario una fiscalización muy completa de su elaboración, evitando por todos los medios que carnes en malas condiciones se utilicen en conservas, extracto, tasajo, etc., por los peligros que pueden originar y por el descrédito que sufriría nuestra industria.

Descomposición de las carnes.—Sabemos que existen bacterios que necesitan para vivir mucho oxígeno, que se denominan *aerobios*,—y que otras especies son *anaerobios*, que

mueren al contacto del oxígeno. Unos y otros intervienen en la putrefacción, pero esta última especie puede crecer y prosperar solamente cuando las primeras han consumido todo el oxígeno y preparan así el terreno; esto es lo que observamos en un líquido donde toda la masa es igualmente accesible; los erobios invaden primeramente todo, después, á medida que el oxígeno escasea se localizan en la superficie. Las mohosidades que contribuyen casi siempre en una medida variable á la putrefacción, no abandonan nunca la superficie por cuanto son muy partidarias del oxígeno. Cuando se ha formado una capa superficial de microorganismos aerobios y el medio líquido se encuentra protegido contra todo contacto de oxígeno, los anaerobios toman posesión de su dominio en el cual no habían podido dar señales de vida. Desde este momento, la marcha del fenómeno cambia. Los aerobios toman del medio donde viven alimentos, que, debido al exceso de oxígeno son «quemados» con formación de ácido carbónico y agua, como le pasa al carbono de nuestros tejidos al contacto del oxígeno llevado por las respiraciones y que se fija en los glóbulos rojos.

Agua y ácido carbónico son las formas más simples que pueden afectar las combinaciones del carbono, del hidrógeno y del oxígeno, las que son completamente inodoras. Pero en ausencia del oxígeno la simplificación de los «principios inmediatos» orgánicos no sería llevado tan lejos. Entre la fórmula de la albúmina, cuya complejidad no ha podido aún ser traducida por una notación precisa y el ácido carbónico ó el agua, existe lugar para muchos escalones, de los cuales un pequeño número son conocidos y que todos pueden tomar nacimiento según el caso. Es necesario tener muy en cuenta que las materias albuminoides encierran azufre, frecuentemente fósforo, y que pueden dar hidrógeno sulfurado y fosforado, cuyo olor repugnante es bien conocido. Este olor agregado al producido por los ácidos grasos volátiles de las *aminas* diversas, de los alcoholes sulfurados de productos á olor fecaloide, como ser el indol y scatol, dan á los albuminoides en putrefacción el olor nauseabundo que los caracteriza. Pero no es aquí tampoco sinó una face del fenómeno, por cuanto se desprenden otros gases y se producen compuestos no volátiles, dotados de propiedades activas, por ejemplo, como las cosas se producen cuando se

sigue paso á paso el análisis de la putrefacción de la carne del caballo ó de novillo, como lo han hecho M. M. A. Gautier y Etard.

Primero la carne deja escurrir un líquido claro y mucilaginoso proveniente probablemente de una digestión interna de la carne muscular por una diastasis que le es propia. Este hecho se observa en muchas circunstancias, por ejemplo, cuando un animal privado de alimentos vive á expensas de su propia sustancia y enflaquece en consecuencia. Al mismo tiempo exhala un olor ácido, pero no pútrido. Después se inician las fermentaciones láctica y butíricas y con éstas se desprenden los primeros gases, ácido carbónico é hidrógeno; se produce sobretodo ácido butírico y láctico y la carne posee un olor de manteca rancia más bien que pútrido.

M. M. Gautier y Etard, han notado que la carne de pescado no dá esta primera fermentación ácida; guarda constantemente una reacción alcalina y no desprende sinó ácido carbónico. Estas diferencias indican que esta primera parte no debería aún ser comprendida en la putrefacción propiamente dicha.

Comienza con la aparición del ázoe en los productos gaseosos bajo forma de amoníaco. Es entónces que tiene lugar verdaderamente la dislocación de las moléculas de las sustancias albuminoides con producción de grán número de productos más simples, cuyos principales son: ácidos grasos, fenoles como ser el indol y el scatol que he referido más antes y alcaloides dotados en general de un poder tóxico muy grande; las ptomainas, sobre las cuales numerosos trabajos han llanado la atención desde hace años. El hidrógeno, ázoe, hidrógeno fosforado y sulfurado fetido son también productos de esta descomposición.

Esta aún, está lejos de ser completa, pero los bacterios que la han llevado é este punto no son por lo general capaces de continuar más lejos su acción. La putrefacción es un fenómeno que puede continuarse durante un tiempo muy largo, llegando á varios años antes de arribar á los compuestos elementales que ella termina. Y, para llegar á este resultado es necesario que numerosas floras bacterianas se sucedan, la una tomando el trabajo en el punto en que la otra la ha dejado.

En la primera face que hemos descrito más arriba, carac-

terizada por la falta de olor fétido, no se encuentran sino las especies comunes, por ejemplo: bacilo subtilis, bacterium termo, etc. Cuando el olor se acentúa, se constata la presencia de numerosas especies, bacilos violaceos, flourescens, liquefaciens y pútridos.

En fin, el máximum de putrefacción correspondiente también al máximum de toxicidad de los productos, coincide con la aparición de los «Proteus Vulgaris» y «Mirabilis» que, según la resistencia de la sustancia ponen un tiempo más ó menos largo para llegar á su máximum de invasión.

Cuando la materia putrefacta ha sido reducida á una sustancia homogénea y líquida por la acción de las diastasis bacterianas, es que se ven aparecer especies reductoras análogas á aquellas que viven en las aguas sulfurosas y que desprenden hidrógeno sulfurado á expensas de los sulfatos. A partir de este punto, la actividad de la vida bacteriana disminuye, las masas espesas que ciertas especies forman en el líquido putrefacto desaparecen esclareciendo la materia atacada.

Una última face de la putrefacción es la aparición de bacterios de la nitrificación, que se nutren de los productos azoados muy complejos todavía para ser directamente asimilables y los transforman en nitratos que pueden utilizar los vegetales. La misión de los infinitamente pequeños ha terminado. Provista del ázoe necesario por los nitratos así formados que aparecen en la atmósfera y debido á la clorófila y bajo la influencia de las radiaciones luminosas, el carbono que necesita la planta puede levantarse á expensas de los organismos muertos y cuyos elementos han vuelto al medio de donde salieron. Una vez el crecimiento realizado, el vegetal sirve á las necesidades de los animales herbívoros para empezar el ciclo que hemos descripto.

No insistiremos sobre los caracteres microbiológicos de diversas especies que hemos citado como los factores de las fermentaciones pútridas. Diremos únicamente unas palabras de los productos de putrefacción de los cuales hemos hecho alusión anteriormente, las *ptomainas* ó bases alcalinas producidas por la acción microbiana durante la descomposición de los albuminoides. Conviene á este respecto hacer algunas distinciones.

Los bacterios como todos los seres vivos, aparte de los

productos de secreción que ellos utilizan directamente, producen otras sustancias que no solamente no son utilizadas por el organismo, sino que pueden asimismo hacerlo perecer si se acumulan en el medio que vive. Estos productos de excreción dotados frecuentemente de una toxicidad muy grande, envenenan el medio haciendo perecer la bacteria misma; y debemos atribuirle una gran parte en la acción fisiológica de las especies patógenas. Se trata de las *toxalbuminas* y *toxinas* que parecen relacionarse estrechamente á las sustancias diastásicas; ellas poseen como estas últimas, una actividad considerable bajo un volúmen muy ínfimo; se alteran aún por el calor. Los venenos de las serpientes, la sangre de ciertos pescados, deben sus propiedades tóxicas á principios análogos, que también los encontramos por otra parte en las semillas de ciertos vegetales, como por ejemplo, el ricino.

Las *ptomainas* propiamente dichas, son compuestos distintos; su composición puede ser definida con rigor y sus propiedades las colocan muy cerca de los alcaloides vegetales, como la morfina, atropina, stricnina, etc. Observadas desde hace mucho tiempo estas sustancias, han sido particularmente estudiadas por A. Gautier, obtenidas antes por Selmi de los cadáveres humanos. Se ha buscado de precisar las circunstancias de su producción haciendo culturas puras de una especie microbiana dada, como ser del *Proteus Vulgaris*, que no falta nunca en las materias animales putrefactas; estos alcaloides cadavéricos son por lo general venenosos á alto grado. Inyectados en solución, producen sobre los animales en experiencia convulsiones tetánicas, disminución de los movimientos del corazón y abolición de la sensibilidad. La contractibilidad muscular desaparece, la respiración disminuye y la muerte llega después de un período más ó menos largo de sueño. Conocemos actualmente un número bastante grande de ptomainas, que presentan una acción tóxica muy variables unas de otras y debemos atribuirles á éstas los numerosos casos de intoxicaciones producidas después de la ingestión de conservas, extracto, tasajo, etc., preparados con carnes averiadas ó mal elaboradas. De modo general, las ptomainas se muestran menos activas que las toxalbuminas. Vemos también que su naturaleza es bien diferente.

Reservando el nombre de ptomainas á las excreciones microbianas de la putrefacción, A. Gautier ha designado leucomainas á sustancias muy análogas, resultando de la vida de las células reunidas en tejidos. Existe, pues, analogía perfecta entre las manifestaciones vitales de un elemento anatómico y de un ser unicelular libre, como ser una bacteria. La analogía se puede seguir como lo ha demostrado A. Gautier, hasta en el modo de existencia anaerobia, á la cual están sometidas en parte las células de nuestro organismo. Los productos de secreción y de excreción de nuestros tejidos vivientes, deben, pues, en virtud de esta correlación, ser colocados en línea paralela con las diastasis y las ptomainas microbianas y es lo que la experiencia ha verificado. Las leucomainas, productos constantes y normales del desdoblamiento de los albuminoides durante la vida, están lejos de ser completamente conocidos. Presentan por lo general una acción tóxica muy débil y no tienen sino un interés muy limitado bajo el punto de vista que nos ocupa; por esa circunstancia nos reducimos en su descripción.

Debemos hacer recordar, que uno de los hechos más particulares de la vida de los bacterios es su reproducción en esporos. Se denomina así los pequeños cuerpos esféricos ú ovalados provenientes de la retractación en una masa refringente con membrana espesa y resistente, del protoplasma de la bacteria. El espora está destinado á la propagación de la especie en el tiempo, y no aparece por lo general hasta cuando la existencia de la bacteria está amenazada por las condiciones exteriores desfavorables. El espora presenta á todos los agentes destructores una resistencia muy grande: al frío, temperatura de 100° y más, la desecación, la privación del aire, el oxígeno comprimido, etc., son sin acción sobre la mayor parte de ellos.