

LECCION XXXIX.

SUMARIO.—De la conservacion de los alimentos en particular.—Conservacion de los cereales.—Influencia de la humedad en las alteraciones de los granos y modo de apreciarla.—Accion del calor y del choque mecánico para destruir los insectos.—Ensilaje de los granos.—Silos entre los antiguos.—Silos empiricos en España y en Argelia.—Ensilaje racional.—Abaleo, cribadura, encaladura, lavaje y ventilacion de los granos.—Hornos ventilatorios de Mapeou.—Graneros comunes.—Graneros de conservacion, de Duhamel.—Graneros móviles de Valery.—Experimentos de Doyere encaminados á demostrar que la ventilacion es no solo ineficaz, si que tambien nociva á la conservacion de los granos.—Silos de Mr. Doyere.—Sus ventajas.—Ensilaje de los granos segun los procedimientos de Haussman y de Louvel.—Apreciacion de estos procedimientos.—Conservacion de las harinas: ¿es aplicable el ensilaje?—Conservacion del pan: pérdida en peso que experimenta por efecto de la desecacion.—Galleta: modo de prepararla y conservarla.—Insectos que se desarrollan en la galleta alterada y modo de sanearla.—Conservacion de las legumbres.—Método de Appert.—Método de Masson. Por desecacion y compresion.—Método de Morel, Fatin y Compañía.—Apreciaciones.—Conservacion de las frutas.

De la conservacion de los alimentos en particular.

Despues de la exposicion que acabamos de hacer de las condiciones favorables y contrarias á la conservacion de las sustancias orgánicas y de los métodos y procedimientos generales puestos en práctica para la conservacion de las subsistencias, réstanos ocuparnos de la aplicacion de estos principios á los diferentes grupos de los géneros bromatológicos en particular, esto es, á los diversos alimentos, condimentos y bebidas.

Conservacion de los cereales.—La humedad es el agente provocador de todas las causas de destruccion de los granos. Á ella se debe el desarrollo de insectos, que, multiplicándose de un modo asombroso, roen la parte

alimenticia, hasta el punto de consumir en solo un año el 20, el 50 y hasta el 90 por 100 de la totalidad de los graneros. Á la misma causa se debe la fermentacion, que puede hacer perder del 15 al 20 por 100 en el primer año y el 5 por 100 en cada uno de los sucesivos.

Siempre y cuando el trigo tiene mas de un 16 por 100 de agua—y de 14 á 16 por 100 en España y en las naciones meridionales de Europa,—hállase expuesto á presentar las referidas alteraciones, cuando se mantiene en depósitos de ciertas condiciones. Conviene, por consiguiente, antes de almacenar los granos, saber á punto fijo el grado de humedad que contienen, por lo cual Mr. Doyere ha puesto en uso un medio muy sencillo: este es el higrómetro de Saussure, que se introduce en una cajita, juntamente con el trigo que se quiere ensayar, separándole de este por medio de una tela metálica. Esto basta para obtener rápidamente y con una aproximacion casi absoluta, la indicacion de la cantidad de agua higroscópica.

La ciencia debe á Mr. Doyere la importante demostracion de que el desarrollo de los insectos, así como la fermentacion ó *recalentamiento* de los granos, se pueden evitar completamente por medio del calor, del choque mecánico y del ensilaje. El trigo puede soportar una temperatura de 70° c. sin perder su propiedad germinativa, y basta un calor de 60° c. para destruir enteramente los insectos y hacer imposible la fermentacion.

La idea de emplear el choque mecánico para obtener la conservacion de los granos, se debe á los Sres. Arnaud y Herpin; pero Mr. Doyer, perfeccionando los aparatos destinados á estas operaciones, ha conseguido hacerlas mas fáciles y menos dispendiosas. El *apaleador mecánico* y la *tararira insecticida*, que eran los que antes se empleaban para sanear los granos, han sido sustituidos por el autor últimamente citado por

otra máquina, llamada *mata-polillas*, cuyo peso es de 150 kilogramos, y que, movida por seis hombres, puede, en una hora, sanear 20 hectólitros de trigo, limpiándole de los insectos y de todos los granos averiados. «El efecto del choque repetido, dice Mr. Doyere, es completamente nulo en los granos sanos, no tiene la menor influencia sobre su propiedad germinativa, y como estos son los mas pesados, por este mecanismo son arrojados á una distancia de 10 á 20 metros, segun su volúmen y densidad. Los granos parcialmente roídos, que contienen el insecto, son partidos por la mitad y despojados de las roeduras, así como del mismo insecto; si los fragmentos de estos pesan algun tanto, son arrojados á cierta distancia. En fin, los granos muy roídos, que no forman mas que una lámina sin peso, no tienen masa y son detenidos al salir de la máquina por la sola resistencia del aire, y caen por delante del orificio de aquella, formando un solo monton juntamente con los detritus ligeros que el trigo contiene.

El *ensilaje* de los granos es práctica que data de tiempos muy remotos. Los romanos y los árabes establecieron silos donde quiera extendieron sus conquistas. De estos últimos restan en España y en Argelia silos que aun hoy prestan excelentes servicios y que, expresamente visitados por M. Doyere, halló que reunian las mejores condiciones para la conservacion, á causa de la naturaleza del terreno, que está formado de sílice y de arcilla ferruginosa. En Argelia, en la llanura de Imelas, cerca de Orán, encuéntranse silos de tiempos antiquísimos, y en España, aparte de otros, gozan de gran celebridad los cien que se ven en Alcalá de Guadaira, que probablemente estaban destinados á la provision de la ciudad de Sevilla, y que podrian contener granos para abastecer durante tres meses á una poblacion de mas de 500,000 almas, así como los muchos mas numero-

sos escavados en la *tierra de barros*, en Badajoz, Al-mendralejo y Villafranca, los cuales tienen la forma de una botella ó cono truncado, con la base hácia la profundidad, y, sin embargo de carecer de revestimiento interior para afianzar su forma, mantiéñense con la mayor solidez y conservan perfectamente los granos al abrigo de la humedad y del aire. En vano se trataría de obtener tan ventajosos resultados en otros terrenos que no ofreciesen las condiciones geológicas que reúnen los mencionados de Argelia y España, pues el arte arquitectónico difícilmente podría lograr la sustracción á las filtraciones subterráneas en un subsuelo penetrable por las aguas. Por otra parte, tanto en Argelia como en España, los granos contienen naturalmente 2 ó 3 por 100 menos de humedad que en otros países de Europa, lo cual, unido á la temperatura media mas elevada que es propia de nuestras provincias meridionales, hace que se obtengan los mas apetecibles efectos de los silos que Doyere ha llamado *empíricos*.

Al objeto de procurar depósitos provistos de los convenientes requisitos para la conservacion de los cereales, en cualquier punto y cualesquiera que sean las condiciones del terreno, Mr. Doyere ha propuesto el *ensilaje racional*, que indudablemente — y en esta parte se cuenta ya con la sancion de la experiencia—es superior á los procedimientos de *abalear*, *cribar*, *encalar*, *lavar* y *ventilar* los granos, únicos medios que se empleaban antes de los experimentos de Doyere.

Nada diremos del *abaleo* y de la *cribadura*, por ser operaciones bien conocidas, y por medio de las cuales se extrae del trigo el polvo, las pajas y las malas semillas, y que no dejan de tener su importancia como medios de conservacion. La *encaladura* sirve para destruir los insectos, mezclando con los granos algun agente insecticida. Con este objeto se han empleado el arsénico, el

sulfato de cobre, el sulfato de zinc y otros agentes verdaderamente nocivos á la salud, y cuyo uso merece la mas terminante reprobacion, pues además de los peligros de envenenamiento que llevan consigo, no son, en el concepto de insecticidas, superiores al *sulfato sódico* y á la *cal* en forma de legía propuestos por Tillet, y que en el dia pueden considerarse como los mas adecuados para dichos usos. Con 100 libras de ceniza, 15 de cal y 200 de agua, reducidas por la ebullicion á 120 pintas de legía, se pueden encalar unas 60 fanegas de trigo. Esta encaladura es, pues, además de higiénica y eficaz, muy económica.

El *lavaje* de los granos tiene por objeto separar los buenos, que son los mas pesados, de los alterados, que son ligeros y flotan en el agua. Esta práctica, muy usada entre nuestros labradores, debe ir inmediatamente seguida de su *deseccion*, ya sea exponiendo los granos al sol, ó bien — y esto es mucho mejor si se trata de conservarlos por mucho tiempo— por medio de aparatos ventilatorios especiales, entre los cuales figuran los hornos de Maupeou, que hemos mencionado—al tratar de la etiología y profilaxis de la pelagra, en el tomo II, leccion 7.^a, pág. 102, que consisten en unas cámaras cónicas, como chimeneas, con varios suelos ó pisos, formados por una tela metálica, por cuyas mallas atraviesan corrientes de aire calentado, que agitan los granos, al paso que les quitan su humedad, sin que la temperatura esceda de 50° y, por lo tanto, sin destruir su propiedad germinativa. El simple lavaje es preferible á la encaladura en concepto del rendimiento del trigo, pues los granos encalados con arsénico, cal, sal marina, sulfato de cobre y hasta con sulfato de sosa, dan mucho menos pan que los que han sido meramente lavados; sin embargo, la harina que de estos resulta tiene menor densidad que la que producen

los granos que no han debido sufrir preparacion alguna.

Cuando los granos son buenos, no excediendo su humedad de la proporcion de 14 á 16 por 100, se conservan sin mas cuidado que el de que los graneros tengan condiciones abonadas para mantener la sequedad y la conveniente renovacion del aire. Al efecto, deben construirse en un paraje elevado y apartado de depósitos de agua y de establecimientos que produzcan emanaciones pútridas; se orientarán al Norte y tendrán varios pisos distribuidos en vastos departamentos de una elevacion, á lo menos, de 6 piés, y con ventanas formando dos séries opuestas y provistas de rejas, para no tener que cerrarlas, pues es preciso que la ventilacion no se interrumpa. Los granos deben extenderse formando capas de poco espesor, agitarlos y cribarlos á menudo, particularmente durante el invierno.

Los *graneros de conservacion*, de Duhamel, son cajas de madera cubiertas con una tapadera agujereada, las cuales, á 4 pulgadas del fondo, tienen un enrejado de hierro, sobre el que está extendida una tela de crin de anchas mallas, por las cuales puede pasar el aire, pero no los granos. De esta manera, por medio de un ventilador, se hace pasar una corriente de aire por el interior de la caja y los granos se olean y se remueven.

Los *graneros móviles*, de Valery, tienen el mismo objeto: un cilindro formado de madera y de telas metálicas rueda sobre un eje, y el aire corre en su interior, ventilando los granos.

Mr. Doyere ha demostrado que los procedimientos de ventilacion y agitacion hasta el presente empleados, no satisfacen el objeto de conservacion que de ellos se espera, y que, si en muchos casos han producido resultados aparentemente favorables, se debe á que los granos contenian menos humedad que la que se necesita para

dar origen á la fermentacion y al desarrollo de los insectos. Hay mas: Mr. Doyere ha probado que, además de que la ventilacion —aun en el supuesto de que fuese tan completa que elevase la temperatura de los granos al mismo grado que la de la atmósfera— no basta á detener la fermentacion una vez iniciada; las corrientes de aire, atravesando por en medio de los depósitos de granos, triplican el desprendimiento de ácido carbónico, lo cual equivale á decir que aumentan en igual proporcion la actividad de la fermentacion, y, por consiguiente, la pérdida de elementos alibles. En efecto, una cantidad de trigo que contenia 21 por 100 de agua, dió, á una temperatura de 20° c. y estando en reposo, 120 miligramos de ácido carbónico por dia y por kilógramo; pero este mismo trigo, agitado por una corriente de aire, produjo 17 miligramos de ácido carbónico por hora, ó sean 408 miligramos por dia; lo cual puede estimarse equivalente á una pérdida de 2 y 1/2 por 100 de glucosa cada mes.

El *ensilaje racional*, de M. Doyere, consiste en conservar los granos en depósitos de hierro colado, introducidos en el suelo y provistos de una abertura que se puede tapar exactamente. Estos depósitos tienen la figura de una botella, esto es, son cilindros que tienen en su extremidad superior un cono truncado—*cuello*—con un orificio de 70 á 80 centímetros de diámetro, por donde se introduce y se extrae el trigo. Esta abertura se cierra por medio de una tapadera de presion. El grosor de la lámina metálica que forma estos silos es de unos tres milímetros y su peso de unos 25 kilógramos y 23 gramos por cada metro cuadrado. Para que no se oxide el metal, se cubre de una capa, de 5 ó 6 milímetros de espesor, de un betun formado de coaltar, brea mineral, asfalto y cal reducida á polvo fino. Colocado el recipiente en una hoya de capacidad proporcionada, y des-

cansando sobre un pavimento denso y uniforme, para que la presion no produzca abolladuras en el metal, ni le disponga, por consiguiente, á romperse por el fondo, desde la base hasta la parte superior del cono está rodeado de un revestimiento de ladrillos ensamblados con cemento; hecho lo cual, y debidamente preparada la abertura, se tienen todas las disposiciones para proceder al ensilaje, operacion que se practica con tanta rapidez, que en menos de dos horas se puede llenar un recipiente de 6 metros cuadrados de capacidad. Los *silos* de Doyere tienen la ventaja de conservar los granos, aun cuando los depósitos no estén del todo llenos, y de poder permanecer vacíos durante muchos años, sin que por esto pierdan las condiciones por las cuales son favorables á la conservacion. Además, como en el interior de estos silos reina una temperatura uniforme, la cual en ningun caso es mayor de 15° centígrados, los granos se conservan por un tiempo indefinido, por mas que su humedad sea superior al tipo de 16 por 100, que se considera necesario para la conservacion.

Tambien se debe á M. Doyere la aplicacion del *sulfuro de carbono* para destruir los insectos que se desarrollan y destruyen los graneros, reemplazando por este medio, con ventaja y economía, los otros procedimientos de encaladura anteriormente empleados. Por cada hectólitro de trigo, bastan de 15 á 20 gramos de sulfuro de carbono, lo cual supone un costo de 1 á 2 céntimos de franco por quintal métrico. Los resultados del empleo de esta sustancia son del todo satisfactorios, pues ni perjudica por sus emanaciones á las personas que practican la operacion, ni pueden dañar al consumidor las cortas cantidades de este cuerpo que tal vez no se hubiesen descompuesto. La única observacion que podria hacerse respecto al sulfuro de carbono, es que no es eficaz sino en los granos ensilados, quedando,

por lo mismo, sin efecto en los simplemente apilados.

El *ensilaje racional*, de Doyere, está hoy día reconocido como el método mas apropiado para la conservacion de los granos; conviene empero conocer los procedimientos de *Haussman* y de *Louvel*, que tienen bastantes analogías con el de Doyere y son de invencion moderna. El primero consiste en encerrar los granos en cilindros de hierro colado, herméticamente tapados y de una capacidad que varia entre 400 y 1,000 hectólitros y cubiertos en su interior por un betun inalterable. Por la parte superior, mediante un tubo provisto de una llave, se hace penetrar una corriente de ázoe, procedente de una retorta en donde se calienta el aire, y de la cual sale este pasando por una esponja de hierro incandescente, á la que cede su oxígeno, quedando solo el ázoe, el cual marcha por el tubo al recipiente, atraído por la aspiracion de una bomba que, por la extremidad opuesta, extrae el aire comprendido entre los granos. Cuando por este último tubo sale ázoe, la operacion está terminada, y entonces no hay mas que cerrar las llaves y quitar los tubos, para proceder á operar en otros cilindros, si los hubiere.

El método del Dr. *Louvel* consiste en la conservacion de los granos por medio del vacío; viértense los granos en recipientes metálicos, sostenidos en sus correspondientes trípodes: cuando están llenos, se extrae el aire con el auxilio de una bomba aspirante é imponente, indicándose en un manómetro el grado de vacío que se ha obtenido. Los resultados de este método son satisfactorios; pero dista de ofrecer la simplicidad del de Mr. Doyere, y seria difícil que pudiese competir con él bajo el concepto económico, pues en el supuesto de que se hayan de construir, los silos de Doyere cuestan á razon de 50 francos por metro cúbico, y si hay que pagar alquiler de los mismos, puede estimarse en 25

céntimos lo que cuesta anualmente el ensilaje de cada hectólitro.

Se ha preguntado si el ensilaje podia aplicarse con ventaja á la conservacion de las *harinas*. Los ensayos practicados por Mr. Doyere en Tolon, en 1859, prueban que este procedimiento carece de aplicacion útil para este caso, á causa de que las harinas tienen sobrada humedad para resistir á la descomposicion en grandes depósitos. Por consiguiente, hasta tanto que se haya excogitado un medio para desecar la harina, será preciso, para conservarla, guardarla en sacos ó en barricas de madera, de tal manera que sea fácil su remocion cuando se calienten y que, al propio tiempo, si se guardare en sacos, se interponga un espacio entre estos para que el aire pueda circular libremente. Es de observar que la harina cernida se conserva mejor que la no tamizada.

Tambien es difícil lograr la conservacion del *pan*. Si este se guarda en un lugar húmedo, fermenta y se cubre de moho, y, si al contrario, se deposita en paraje seco, se vuelve excesivamente duro y pierde gran parte de su peso. Segun Mr. Chevalier, un pan de dos kilogramos pierde en el primer dia de 45 á 77 gramos, y de 80 á 100 en dos dias. Expuesta la miga de pan á una temperatura constante de 18° á 20°, vá perdiendo gradualmente agua, y, por consiguiente, peso, hasta que han trascurrido 8 ó 9 dias. Entonces llega á un estado estacionario, en el cual contiene, con corta diferencia, la misma proporcion de humedad que la buena harina de trigo, esto es, un 10 por 100.

Á fin de evitar los efectos descomponentes de la humedad sobre el pan, la Administracion pública y hasta el comercio, dotan á las embarcaciones de una cantidad de *galleta* correspondiente á la duracion de la travesía. La *galleta* se prepara amasando la harina con poca agua

para que resulte una pasta espesa. Cuando esta ha experimentado un grado conveniente de fermentacion, se aplana, por medio de un cilindro, sobre unas tablas de madera, se divide en fragmentos rectangulares, ó en discos, los cuales, antes de enhornarlos, se guardan en un lugar fresco, á fin de que la fermentacion panaria sea menos activa. Entonces se hacen varios agujeritos en las galletas, á fin de que por ellos salga una buena porcion de los gases que se han formado, y se introducen en el horno, el cual debe tener una temperatura inferior á la que se necesita para cocer pan. Á los 25 minutos, la coccion es ya completa, y se retira la galleta, para conservarla en cajas de madera forradas de hoja de lata.

Á pesar de todas las precauciones, es raro que la galleta se conserve mas de un año á bordo de los buques, desarrollándose en ella varios insectos, entre los cuales, segun Bosc, se cuentan: el *Anobium paniceum*, el *Plinus fur*, el *Anthrenus musæorum*, el *Troglosita caraboides*, el *Pharena farinalis* y el *Dlatta orientalis*. La galleta roida por estos insectos y reducida al estado pulverulento, segun M. Payen, no es insalubre, pero es poco nutritiva; sin embargo, si este alimento está enmohecido, y mayormente si tiene moho de color rojo, puede dar lugar á efectos nocivos, tales como irritaciones del tubo digestivo y diarreas.

Para sanear el pan ó la galleta alterados por el desarrollo de parásitos, no queda otro medio que *recocerlos*, operacion por la cual se destruyen los insectos, así como sus larvas, pero por la que no se restituyen al comestible las propiedades alimenticias que ha perdido.

Conservacion de las legumbres.—En realidad, el medio mas eficaz para la conservacion de las legumbres, es la privacion del contacto del aire por el método de Appert; pero este procedimiento, que puede tener ventajas apli-

cado á la economía doméstica, resultaria anti-económico si se tratase de emplearlo para subvenir á las necesidades bromatológicas de la población. Algunas hortalizas, tales como la chirivía, el nabo, la cebolla, la remolacha, las patatas, etc., se conservan perfectamente de un año para otro con solo tenerlas en un aposento fresco y seco; otras, como la col y los guisantes verdes, se mantienen por medio de la sal, y otras, en fin, que tienen condiciones menos abonadas, requieren el empleo de la desecación asociada á la compresión, constituyendo lo que se llama el *método de Mr. Masson*: mondadas las legumbres y los hortalizas, y despojadas de todas las partes duras, cual suele hacerse antes de cocerlas, introdúcese en latas tapadas con un trozo de cañamazo muy claro, enclavado en un marco. Pónense las latas en una estufa de 40 á 48°, en donde, evaporándose los jugos del contenido, al cabo de 20 á 30 horas queda este reducido á una octava parte del peso que tenía antes de la operación. Hecho esto, sométense los alimentos á la acción de la prensa hidráulica, hasta el punto de que cada metro cúbico pese de 550 á 600 kilogramos y se forman tablitas rectangulares, duras como la madera, que luego se envuelven en papel con cola y se guardan en cajas de hoja de lata. Cada tablita de 20 centímetros cuadrados y de 1 centímetro y 40 milímetros á 1 centímetro y 60 milímetros de espesor, pesa unos 500 gramos y comprende 20 raciones, cada una de las cuales mide 4 centímetros de anchura, 5 centímetros de longitud y 1 centímetro y 5 milímetros de grueso. De esto resulta, que una caja de la capacidad de un metro cúbico, puede contener hasta 25,000 raciones, conteniendo cada una en peso, 25 gramos de legumbres secas, que, reblandecidas en el agua por espacio de 5 horas, equivalen á 200 gramos de legumbres frescas.

Otro procedimiento análogo al anterior, consiste en

hacer preceder la coccion de las legumbres á la desecacion de las mismas; operacion que se hace en cajas cerradas y á una temperatura de 100° en una estufa de vapor. Para el uso, no hay mas que extraer el comestible de la caja y exponerle durante algunos minutos á la accion del agua hirviendo. Este último método, puesto en práctica en la fábrica de Morel, Fatio y Comp.^a, tiene sobre el primero la ventaja de ofrecer mayores garantías de conservacion de los alimentos, pues como por el calor de la coccion han sido coaguladas las sustancias albuminoideas, no pueden estas en ningun caso obrar como fermentos. Ambos métodos, empero, han dado y están dando los mejores resultados, pues como dice Levy «proporcionan en forma de tablitas, enteras ó cortadas con la sierra mecánica, coles, bróculis, coliflores, espinacas, acederas, perejil, perifollo, lechugas, pedazos de chirivia, remolachas, nabos, guisantes, habichuelas tiernas, patatas, habas y judías en legumbre... La mejor de las conservas de esta nueva fabricacion es la julienne, que cuesta una tercera parte de las juliennes de Appert; la marina ha fijado la racion de esta en la cantidad de 12 gramos (desecada), con 3 gramos de manteca y sal.»

Conservacion de las frutas.—Algunas frutas que tienen el pericarpio resistente y el endocarpio poco jugoso, se conservan durante algunos meses y aun años sin necesidad de emplear el menor cuidado: en este caso se encuentran las nueces, las avellanas, las almendras, etc.; otras reclaman un ambiente seco, fresco y aireado; tal sucede con las manzanas, las peras y las uvas; otras se mantienen por desecacion, de la que resultan las frutas pasas-uvras, higos, ciruelas, etc.;—otras se cuecen en azúcar y forman las diferentes *confituras*, y otras, en fin, tales como albaricoques, duraznos y cerezas, se conservan en aguardiente con un poco de azúcar en disolucion.

LECCION XL.

SUMARIO.—Conservacion de las carnes.—Por coagulacion de la albúmina.—Por la desecacion en la estufa de aire calentado.—Por expresion y calor.—Por desecacion en la estufa y pulverizacion.—Bizcochos de carne: pastillas de caldo: extracto de carne.—Conservacion de la leche en estado liquido ó natural.—Por el bicarbonato de sosa: por el hielo: por la calefaccion repetida.—En estado semi-sólido, ó de papilla.—Método de Braconnot.—Id. de Lignac.—En estado sólido, ó pastillas de leche, segun Keppel.—Análisis comparativo de la leche concentrada, segun Lignac y de las pastillas de leche.—Conservacion de los huevos.—Conservacion de las bebidas.—Conservacion del agua.—Cisternas.—Sulfato de cobre en las aguas de las cisternas.—Depósitos públicos para aguas.—Depósitos y cañerías de madera.—Id. de hierro.—Id. de plomo.—Conservacion del agua potable en las embarcaciones.—Triple putrefaccion del agua en depósitos de madera.—Azuframiento de los toneles para contener agua: carbonizacion interior de los mismos.—Peróxido de manganeso.—Depósitos de hierro colado: sus ventajas.—Conservacion de las bebidas fermentadas.—Conservacion del vino.—Falta de glucosa y acidez.—Ahilamiento, ó grasa de los vinos.—Azuframiento de los toneles.—Calefaccion del vino.—Conservacion de la sidra, perada y cerveza.

Conservacion de las carnes.—Los métodos de Appert y de Fastier, las salazones, la desecacion y la accion del humo, son los medios mas eficaces y mas generalmente empleados para conservar las carnes. Á estos, empero, conviene añadir algunos otros procedimientos de aplicacion especial, que pueden resumirse en los siguientes:

1.º La coagulacion de la albúmina por la súbita accion del calor en la superficie de la carne, quedando esta rodeada de una capa impermeable al aire y á la humedad; procedimiento expedito, pero de resultados bastante incompletos.

2.º La inmersion en agua pura y desprovista de aire; medio en donde la carne se descompone al cabo de poco

tiempo, ó, cuando menos, se saponifica y se hace impropia para la alimentacion.

3.º La desecacion en la estufa de aire calentado y seco; procedimiento análogo al que emplean los habitantes de la América del Sur para preparar el *tasajo*, pero de efectos mucho menos seguros.

4.º La desecacion por expresion, pasando la carne entre dos cilindros calientes y repletos de vapor. Con esta operacion queda la carne muy coriácea y resistente á la digestion.

5.º La desecacion en la estufa seguida de la pulverizacion; procedimiento comparable al que se emplea para preparar el *pémican*, y que dá un producto indigesto, bien que susceptible de ofrecer elementos para un buen caldo.

6.º Los *bizcochos de carne*—*meat biscuit*—se fabrican en Texas sometiendo á una ebullicion prolongada en poca agua, una considerable cantidad de carne, decantando en seguida la grasa y evaporando el caldo hasta consistencia de jarabe, para luego incorporar harina de trigo en cantidad suficiente hasta que resulte una pasta solidificable, que se reduce á fragmentos rectangulares. Se emplea en sustancia ó haciéndola desleir en 30 ó 40 veces su peso de agua. En los *bizcochos de carne*, hay solo la parte de la fibra muscular que es soluble en el agua, faltando, por consiguiente, los principios insolubles en este líquido. Por lo tanto, no es exacto decir que este preparado alible pueda sustituir por completo al pan y á la carne, ni que 150 gramos sean suficientes, por sí solos, para la racion diaria de un adulto; pues esta cantidad, á lo mas, equivale á 180 gramos de pan y 30 de extracto de carne seca, todo lo cual, para un hombre entregado al trabajo fisico, no representaria mas que $\frac{1}{4}$ de la racion que necesita para reparar las pérdidas que experimenta en las 24 horas. Esto no es decir

que el *bizcocho de carne* no sea un excelente medio de conservacion, susceptible de muchas y provechosas aplicaciones.

7.º Las *pastillas de caldo*, que se obtienen haciendo evaporar rápidamente el caldo y se emplean desleyéndolas en 30 veces su peso de agua hirviendo, proporcionan un recurso alimenticio de importancia; pero á veces, segun Payen, á causa del excesivo calor empleado en la operacion, se desarrolla en este preparado una alteracion, á la que se debe un gusto poco agradable y como de cola fuerte.

Y 8.º El *extracto de carne*, materia cuyo nombre indica su consistencia y aspecto, se prepara reduciendo al estado semi-sólido los principios alibles de la carne. Perfeccionada su elaboracion por el químico Liebig, nos proporciona hoy dia uno de los recursos mas expeditos y abonados para obtener extemporáneamente un caldo tan agradable como nutritivo. Media cucharadita de esta sustancia en una taza regular de agua caliente, basta para producir este resultado.

Conservacion de la leche.—Entre los diferentes procedimientos que hoy dia se conocen para conservar la leche, unos la mantienen en su estado líquido natural, otros en el de pasta, ó natilla, y otros en el de completa solidez, formando pastillas. Entre los medios para conservar la leche en su estado natural, ó flúido, debemos mencionar el *bicarbonato de sosa*, que obra saturando el ácido láctico resultante de la metamórfosis de la lactosa á proporcion que esta se forma, evitando así que aquel coagule el cáseo. Los resultados del empleo de esta sal son poco permanentes, y si se añade en cantidad considerable, además de que no por esto se opone al desarrollo de los infusorios que promueven la fermentacion, la leche adquiere un sabor alcalino, bastante repugnante. Una calefaccion moderada y repetida en dias

sucesivos, puede conservar la leche por algun tiempo en estado líquido; mas, si la temperatura pasa de 60° centígrados, sobrevienen alteraciones que modifican su sápidéz. Donné lograba conservar la leche manteniéndola á una baja temperatura en un aparato á propósito, que no viene á ser mas que una garapiñera, en que el hielo se coloca en el cilindro interior y la leche en el exterior. La accion de este medio es doble: por una parte obra retardando la fermentacion, pues esta no tiene lugar á una temperatura inferior á 0°, y por otra, condensando la crema, hace que, no siendo esta específicamente mas ligera, no se separe del cáseo y del suero viniendo á formar una ténue capa en la superficie. Con esto se logra mantener la leche por espacio de 15 á 20 dias, pero no mas.

Los procedimientos por los cuales se puede conservar la leche en el estado semi-sólido son el de Braconnot y el de M. Lignac.

El método de Braconnot consiste en calentar la leche hasta una temperatura de 45°, é ir añadiendo, gradualmente y agitándolo cada vez, ácido clorhídrico debilitado, el cual verifica la separacion del cáseo en una masa cuajada; extraido este cuajo, se vá mezclando lentamente con subcarbonato de sosa cristalizado y reducido á polvo en una proporcion de 5 gramos por cada 2½ libras de leche, y así, mediante una temperatura suavemente elevada, se obtiene una masa pastosa, á la que se incorpora luego azúcar en la proporcion de $\frac{1}{3}$ de su peso; con lo cual esta especie de natilla se conserva perfectamente, bastando para usarla desleirla en una cantidad de agua igual á la del suero en proporcion al peso del cuajo obtenido.

Á Mr. Lignac se debe la preparacion de la *leche concentrada*. Escogida la leche de sana procedencia y de reciente extraccion, se calienta al baño maría en vasi-

jas muy anchas, pero de poco fondo, y de tal manera que el líquido forme una capa cuyo espesor no pase de un centímetro. Por cada litro de leche se añaden 60 gramos de azúcar blanco y se agita incesantemente la mezcla con una badila de madera, hasta tanto que ha terminado la evaporación, esto es, hasta que la leche ha quedado reducida á una quinta parte de su primitivo volúmen. Introdúcese la papilla que resulta en botes de hoja de lata, provistos de un agujerito para dar salida al aire, los cuales se exponen por espacio de 30 minutos al baño maría, que se puede elevar á 105°, por contener 15 gramos de sal y 15 de azúcar, por litro de agua. Hecho esto, se tapa con una gota de estaño el pequeño orificio de los botes y se guardan.

Para el uso, basta mezclar una parte de leche concentrada con 5 de agua, resultando un líquido que en nada se distingue de la leche recién extraída, aderezada con azúcar. Es de advertir que los botes pueden estar destapados por espacio de 10 días, sin que el contenido se altere por el contacto del aire.

En 1866, M. Keppel, farmacéutico de Vevey, concibió la idea de reducir la leche al estado sólido, formando las *pastillas de leche*. El procedimiento seguido es análogo al de Lignac, entrando también la proporción conveniente de azúcar blanco. Las pastillas de leche ofrecen una gran comodidad para el transporte de este precioso alimento, para cuyo empleo no hay más que hacerlas hervir en la debida proporción, de agua, disolución que se facilita raspando previamente la pastilla. Mr. Jacquemin ha practicado un análisis comparativo entre la leche concentrada según Lignac y las pastillas de Keppel, y ha visto: que 100 partes de aquella contienen 3'52 de caseína, 4'07 de manteca, 0'50 de albúmina; 0'30 de lacto-proteína, 0'39 de sales y además 6 de agua. Las pastillas de leche contienen: 3'49 de caseína, 4'09 de

manteca, 0'53 de albúmina, 0'32 de lacto-proteína, 0'41 de sales y 3 de agua.

Conservacion de los huevos.—Todo el secreto para conservar los huevos consiste en encontrar un medio para evitar la evaporacion y la penetracion de aire en su interior. Al efecto, hay quien se limita á introducirlos en montones de trigo, salvado, serrin de madera ó ceniza, ó en lechos de paja, etc.; pero este recurso es, por lo comun, poco eficaz y bastante infiel; por lo cual, lo mas conveniente es cubrir la cáscara con una materia impermeable, tal como cera, alguna sustancia grasa, goma arábica ó yeso. Otro medio tan óbvio como económico, consiste en sumergirlos en vasijas que contengan una lechada de cal y cremor tártaro, guardándolas luego en un paraje en donde reine constantemente una temperatura baja. La inmersión en agua hirviendo cuando recientes, produce un efecto análogo, pues la albúmina, que queda condensada en el interior, hace el efecto de una sustancia impermeable.

Conservacion de las bebidas.—*Conservacion del agua.* Las poblaciones en donde escasean las aguas potables se ven obligadas á recoger las pluviales y mantenerlas en depósitos apropiados, de mayor ó menor capacidad, que constituyen las *cisternas*. En el tomo primero, leccion 11, página 136 hemos expuesto las condiciones que deben reunir estos depósitos y las precauciones que han de adoptarse al recoger el agua de lluvia, á fin de que esta ofrezca las debidas condiciones de pureza y de aptitud para conservarse. Bastará añadir á lo dicho, que, segun Kuhlmann, los tubos de cobre en que suelen rematar las chimeneas de vapor, afectan á la salubridad de las aguas recogidas de las azoteas, haciendo que en aquellas se encuentre una cantidad notable de sulfato de cobre, procedente de los referidos tubos. Estos, al ponerse en contacto con el humo

del carbon de piedra, fijan el azufre del bisulfuro de hierro del combustible, el cual, primero forma un sulfuro de cobre, que pasa despues al estado de sulfato, por la accion del aire atmosférico. Esta sal, arrastrada luego por las corrientes de aire que pasan por la chimenea, viene á depositarse en los tejados, en donde se disuelve en la primera agua de lluvia, razon por la que, además de otras que hemos expuesto en otro lugar, es necesario no conducirla al depósito hasta que haya llovido algun tanto.

Para evitar que los reservorios públicos para aguas sean penetrados por líquidos putrescibles capaces de alterar la pureza del contenido, es preciso darles una considerable profundidad y rodearlos de una capa de arena que retenga las sustancias extrañas á la composicion del agua potable. Los depósitos y conductos de madera mefitizan el agua á causa de que los sulfatos se convierten en sulfuros, por la influencia reductriz que ejerce la madera cuando se pudre. Caso de no poder emplear otra sustancia, deben escogerse maderas muy duras y depurarlas préviamente de sus materias extractivas haciéndolas macerar. Los depósitos y cañerías de hierro se oxidan, pero los productos que de esto resultan, lejos de perjudicar á la salud, pueden, en muchos casos, dar efectos ventajosos. El plomo expone á intoxicaciones saturninas, pero estas son bastante raras, en razon á que la superficie interior de los tubos y receptáculos se cubre de una incrustacion térrea, procedente de las sales que mineralizan el agua; es, sin embargo, prudente no emplearlos en los depósitos y cañerías hidráulicas destinados al consumo público.

Uno de los puntos mas importantes para la Higiene naval, es la conservacion del agua en las embarcaciones. Cuando esta se pone en depósitos de madera,

acontece un fenómeno bastante curioso, y es, que antes de estar asegurada de un modo definitivo su conservacion, el agua suele pudrirse y perder su fetidez por tres veces consecutivas. Este hecho se explica por la ya indicada accion reductriz que la madera, como sustancia orgánica, ejerce en los sulfatos, convirtiéndolos en sulfuros, y pasando luego estos á hidrógeno sulfurado. Cuando una primera capa de madera se altera, redúcese una proporcion de sulfatos que el agua contiene, fórmase ácido sulfhídrico, despréndese este gas y despues cesa la fetidez. Al actuar sobre los sulfatos restantes una segunda capa de madera, repítese el mismo fenómeno, y lo propio sucede en la tercera, hasta tanto que han sido agotados todos los sulfatos, en cuyo caso la putrefaccion no puede ya continuar por carecer de elementos esenciales.

Para neutralizar este efecto, Halles aconsejó el *azuframiento* de los toneles en donde se ha de conservar el agua, sometiéndolos á la influencia de ácido sulfuroso, obtenido por la simple combustion del azufre: el ácido sulfuroso absorbe parte del oxígeno del aire disuelto en el agua, y en tal concepto actúa retardando la fermentacion pútrida; los resultados de este medio son, empero, poco eficaces. Berthollet recomendó la *carbonizacion interior* de las duelas, al objeto de que, descompuesta la materia orgánica de la madera de los toneles, no puedan ser disueltos en el agua los principios extractivos de aquella, evitando así la descomposicion pútrida: este recurso no deja de tener su utilidad y eficacia. El *peróxido de manganeso*, en la proporcion de 1 por 166 de agua, es un excelente medio de conservacion, por mas que el agua tenga un ligero sabor metálico, y sea preciso filtrarla para el uso; la accion de esta sustancia se comprende, despues de lo que hemos dicho sobre los desinfectantes en la leccion 10, página 134 del tomo II, y

sabiendo, como hoy día sabemos, que el manganeso es uno de los principios inmediatos que se encuentran en la sangre, y, por consiguiente, un poderoso reconstituyente. De esto al uso de los depósitos de hierro, no habia mas que un paso; desde 1815, la armada inglesa lleva el agua en receptáculos de hierro colado; esta reforma está adoptada hoy día por todas las naciones europeas; pues, aun cuando se haya dicho que es tal la oxidacion de las cajas de hierro que cada una pierde en un año 18 libras de su peso, es indisputable, y la experiencia lo ha demostrado, que el agua ferruginosa es favorable á la salud de la gente de mar, por cuanto contraresta los desastrosos efectos de la uniformidad del régimen alimenticio y de los calores excesivos, que conducen á las afecciones dishémicas.

Conservacion de las bebidas fermentadas.—El vino debe conservarse en sitios en donde reine una temperatura uniforme, evitando la proximidad de depósitos de otras sustancias orgánicas susceptibles de descomponerse. Si los vinos contienen glucosa en corta proporcion, se acedan; para evitar que esta alteracion progresa, es necesario añadir al depósito una cantidad de azúcar ó melasa. Los vinos se *ahilan*, ó *tienen grasa*, cuando contienen una considerable proporcion de sustancias azoadas y especialmente de gliadina: en este estado, cuando se trasvasan, fluyen como el aceite, esto es, pasan de uno á otro recipiente sin hacer ruido. Los vinos blancos que no han estado en contacto con el escobajo de las uvas, se hallan mas expuestos á esta alteracion que los rojos, á causa de que en aquellos falta la cantidad de tanino que se necesita para precipitar la sustancia orgánica. El ácido tánnico será, pues, el mejor recurso para corregir y evitar esta *enfermedad* del vino, bastando de 15 á 20 gramos de tanino por cada 230 litros de líquido. Igual efecto se obtiene con

serbas verdes molidas y con pepitas de uvas pulverizadas. Los vapores de ácido sulfuroso, que ya hemos dicho se habian empleado para conservar el agua en toneles, se usan tambien del mismo modo para preservar al vino de sus alteraciones espontáneas. El *azuframento de los toneles* obra, segun unos, apoderándose del oxígeno, y segun otros, combinándose con el fermento y destruyéndolo.

Todos estos procedimientos son ocasionados á resultados incompletos; el mas sencillo, seguro y económico es el propuesto por Mr. Pasteur, que consiste en la calefaccion del vino en aparatos destilatorios, que pueden ser los mismos que tienen las embarcaciones para hacer potable el agua de mar. Esta sencilla operacion basta para preservar al vino de toda viciacion, aun cuando haya de exponerse á las diversas influencias de una exportacion lejana.

Es muy dificil conservar la *sidra*, y aun mas la *perada*; no obstante, la sidra elaborada con partes iguales de manzanas dulces, ágrías y amargas, y bien embottada, se mantiene sin alterarse por espacio de cuatro años. La cerveza debe al principio amargo del lúpulo el resistir mas enérgicamente á la descomposicion que las otras bebidas espumosas.