

- SAMSON-HIMMELSTJERNA (E.). — Experimentelle Studien über das Blut in physiologische und pathologische Beziehung. *Diss zu Dorpat*, 1882.
- SCHILLING (Victor).—Das Blutbild und seine klinische Bewertung mit Einschluss der Tropenkrankheiten. Jena, 1929.
- SCHITTENHELM (A.) und BODONG (A.).—Beiträge zur Frage der Blutgerinnung mit besonderer Berücksichtigung der Hirudinwirkung. *Archiv. f. exper. Path. und Pharm.* Bd. LIV, 1906.
- SCHMIDT (Al.).—Über den flüssigen Zustand des Blutes im Organismus. Vorläufige Mitteilung. *Centralbl. f. Physiol.*, 1890.
- Zur Blutlehre. Zwei Teile. Erster Teil. Leipzig, 1892, Vogel; zweiter Teil, ebenda, 1895.
- SCHMIDT-MÜLHEIM.—Beiträge zur Kenntnis des Peptons und seiner physiologischen Bedeutung. *Du Bois-Reymond's Archiv. f. Physiol.*, 1880.
- SCHULZE.—Handbuch der Vergleichende Physiologie. Bd. I, 1925.
- SCHULZE (Er.).—Über die Verwendung von Blutegelextract bei der Transfusion des Blutes. *Diss. Greifswald*, 1892.
- SOLLMANN et HANZLICK.—Introduction to Experimental Pharmacology. *Saunders Press*, 1918.
- STANTON FAUST (Edwin).—Darstellung und Nachweis tierischer Gifter. En el *Handb. der biol. Arbeitsmeth.*, de Abderhalden. Abt. IV. Teil 7. Lief 97.
- STEPPUHN und BRYCHONENKO. — *Archiv. für Schiffs. und Tropenhyg.* Bd. XXIV und XXVII (1920 y 1923). Cit. Fonio.
- STRAUCH (Ph.).—Controlversuche zur Blutgerinnungstheorie von Dr. E. Freund. *Diss. Dorpat*, 1899.
- TESCHENDORF (W.).—Beiträge zur Physiologie und Pharmakologie der Blutgelmuskulatur. 1921.
- THACQKAT.—Inquiry into the nature and properties of the blood. London, 1919. Cit. Rollet en el *Hermanns Handbuch der Physiologie*. Bd. IV. Teil I, 1889.
- TIGERSTEDT (Roberto).—Handbuch der physiologischen Methodik. Bd. I y II. Leipzig, 1911-13.
- TZANCK (A.).—The Lancet French. Suppl., 2. Dez., 1922, p. 1.177.
- WINTERSTEIN (Hans).—Handbuch der vergleichenden Physiologie. Jena, 1921.
- WRIGTH (A. E.).—Transfusionsversuche mit ungerinnbaren Blute. *Brit. med. Journal*. Dez., 1895.

MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE NUESTROS ALIMENTOS

por el Dr. Hermann Schmidt-Hebbel,

químico-farmacéutico-bromatólogo, profesor de Química inorgánica de la Universidad de Chile, Académico correspondiente de la Academia Nacional de Farmacia (Madrid)

(Leída en la sesión del día 28 de febrero de 1934)

Así como el presente ha sido llamado la época del acero o del papel, podríamos llamarlo con la misma razón la época de la conserva. Pues hoy día es difícil ya para la dueña de casa prescindir en absoluto de alimentos convenientemente conservados, y esto vale aún mucho más para el caso de una expedición o un viaje prolongado en navío, que no podría imaginarse sin la ayuda de la conserva.

Sabemos que los alimentos, por su naturaleza orgánica, están expuestos a la descomposición, obrando principalmente la *fermentación* sobre las sustancias no nitrogenadas y la *putrefacción* sobre las nitrogenadas, con el objeto de desdoblarlas en sustancias más simples. En el peligro de esta descomposición de los alimentos debemos buscar, sin duda, la causa principal para la tendencia, ya muy antigua, de conservar de alguna manera los alimentos, causa a la cual se agrega todavía una segunda, que consiste en el deseo de acumular ciertos alimentos para otras épocas de necesidad.

Tomando en cuenta que los causantes de estas descomposiciones son los microbios y los fermentos, los distintos métodos de que se vale la técnica bromatológica para la conservación pueden dividirse en dos grupos bien diferentes, o sea aquellos que se basan en la *eliminación* de las *condiciones* necesarias para la vida de los microbios, y segundo, aquellos métodos que se basan en la *destrucción* de los microbios mediante el calor o los productos químicos.

Pasemos primeramente a analizar aquellos métodos que no destruyen los bacterios, si no que sólo impiden su desarrollo ulterior, porque les quitan las condiciones indispensables para su vida.

Los bacterios necesitan para su vida normal cierta cantidad de *agua* y cierta *temperatura*, y muchos de ellos (excepto, naturalmente, los anaerobios) necesitan además del *oxígeno* del aire.

De esto se deducen tres diferentes métodos de conservación:

1.º *Eliminación del aire*, evitando así su acción oxidante y, a la vez, la acción de los microbios que contiene el aire. En esto se basa la acción conservadora de la capa de aceite que cubre las sardinas y las capas de colodión o parafina con que suelen cubrirse actualmente confites, frutas y verduras para facilitar su conservación. Es natural que para la eficacia de este método es indispensable que la obtención previa de los alimentos se haya efectuado en la forma más aséptica posible. En la eliminación de la acción del aire y sus agentes destructores se basa también el empleo de la lechada de cal y el vidrio soluble, muy usados para la conservación de los huevos.

2.º En la *eliminación del agua*, indispensable para la vida de los bacterios, se basan los diferentes métodos de desecación de los alimentos. La idea de desecar los alimentos con el objeto de conservarlos es muy antigua. La eliminación del agua por la acción del calor era practicada ya por muchas tribus del centro y sur de América, y así existe una tribu llamada de los bucanios, del francés baucan, nombre que se le daba a las parrillas de forma de pirámide, que ellos usaban para la desecación de carnes y pescados.

Además de la preparación del bacalao desecado, el método de la desecación es aplicado en la actualidad principalmente para la preparación de frutas y verduras desecadas.

3.º Sin duda, uno de los métodos más usados en la actualidad es la aplicación de una *temperatura tan baja*, que ella ya no permite el desarrollo de los bacterios. La gran ventaja de este método se basa en la posibilidad de aplicar una temperatura que impide el desarrollo de los bacterios y a la vez no produce alteración en los alimentos, inconveniente éste que se presenta muy a menudo en los métodos de desecación. La temperatura más apropiada para tal objeto es de 1 a 2º C.

Efectuando a la vez una fuerte circulación de aire a esta temperatura, se logra obtener al mismo tiempo una desecación de la superficie de los alimentos, y con esto una buena conservación de ellos. En esto se basan los refrigeradores modernos, tan usados.

Naturalmente, la conservación será aún más duradera si se emplea una temperatura bajo 0; por ejemplo, de -15º. Este método es muy usado para la conservación de la carne y presenta sólo el inconveniente que con tal temperatura una alteración del alimento es inevitable.

En efecto; tal temperatura produce en la carne una ruptura de los tejidos, debido a la dilatación que experimenta el agua al solidificarse.

Debido a esto, el jugo de la carne sale fácilmente fuera del tejido, por lo que el asado hecho con carne congelada es mucho menos jugoso.

Ultimamente tuve ocasión de informarme sobre un método de refrigeración completamente nuevo y de gran interés, el cual se va introduciendo recientemente a la práctica en Estados Unidos, país que, sin duda, es el más adelantado en lo que se refiere a la técnica de refrigeración.

Se trata de un procedimiento de *refrigeración rápida*, que se diferencia sustancialmente de todos los demás por el hecho que los alimentos son transformados rápidamente en hielo duro mediante una temperatura de -45º. Las verduras, frutas, carnes y pescados así helados y envasados en papel de celofán se mantienen hasta la venta en una temperatura de -20º, y de esto se deduce precisamente la dificultad del costo muy elevado, al cual debe hacer frente el vendedor para adquirir los refrigeradores eléctricos necesarios para proporcionar tal temperatura. Por otra parte, la gran ventaja de este método reside en la circunstancia que la transformación de los alimentos en hielo se efectúa de una manera tan rápida, que las paredes celulares no alcanzan a reventar y no pierden su jugo celular, inconveniente recién señalado en el método ordinario de refrigeración. En esta forma los alimentos conservan su frescura, su color y su gusto primitivos.

Pasando ahora a la conservación de los alimentos mediante la *destrucción total de los microbios*, ya hemos visto que tal objeto se puede obtener, ya sea por el calor o bien los agentes químicos.

Fué un pastelero parisiense, Francisco Appert, el primero que, en el año de 1810, ideó un método de conservación por el calor, estableciendo a la vez las bases de la esterilización moderna. Se trata aquí de un hermoso ejemplo de un inventor que desconocía por completo las bases teóricas de su ingenioso método, basándose únicamente en las experiencias que le enseñó la práctica, y a tal extremo, que sus hijos, que le sucedieron en la dirección de su fábrica, desecharon su método por no comprenderlo, y sólo muchos años después, ya en posesión de las bases teóricas, se volvió a hacer justicia a las indicaciones de Appert.

El método empleado actualmente por la industria de conservas consiste en colocar el material por esterilizar, y que ya ha sufrido un calentamiento previo, en las latas, que en seguida se cierran herméticamente y se someten a la acción del vapor de agua a unos 120º durante cincuenta a setenta minutos. En esta forma se logra destruir generalmente las esporas bacterianas.

Existen también algunos métodos usados, por ejemplo, para la conser-

vacación de verduras y frutas, cuya acción se basa a la vez en el empleo del calor y en el cierre hermético de los recipientes, lo que impide la entrada de aire y microbios.

En el conocido método de Weck, los alimentos se someten a un calentamiento de unos 100° en recipientes especialmente resistentes. Al empezar el calentamiento, el aire se escapa y en el enfriamiento posterior se produce un pequeño vacío en el interior, por lo cual la presión exterior cierra herméticamente los frascos.

Los métodos de conservación por *sustancias químicas* pueden agruparse en aquellos que están destinados a la vez a dar un gusto determinado y agradable a los alimentos respectivos, de tal manera, que su aplicación pertenece en realidad a la propia preparación del alimento y aquellos métodos que se basan exclusivamente en el empleo de sustancias químicas orgánicas o inorgánicas de acción antiséptica.

Los métodos del primer grupo no constituyen en realidad ninguna novedad. En efecto; la aplicación de la sal, el azúcar, alcohol y vinagre, lo mismo que el ahumado de la carne, son métodos bastante antiguos. Así, la tribu de los Wedda, en Ceylán, acostumbra desde los tiempos más antiguos conservar la carne, al cubrirla totalmente de una capa de miel. El método se basa, sin duda, en la acción conservadora de la sacarosa de la miel, evitando a la vez la capa de miel el contacto directo con el aire. El mismo empleo se hace de la sacarosa en la fabricación de las frutas confiadas. Diferentes bebidas alcohólicas se emplean para la conservación de frutas, y el vinagre, para los pepinos. La sal de cocina, mezclada con pequeña cantidad de nitrito de sodio, se usa para conservar la carne.

La acción conservadora, tanto del azúcar como de la sal, se debe a las propiedades plasmolíticas de las soluciones concentradas de estas sustancias, que poseen la propiedad de extraerles agua a los cuerpos bacterianos, la cual sale a través de su membrana celular. De esto se deduce que la acción de la sal y del azúcar es, en realidad, la misma que la de la desecación; es decir, la eliminación del agua necesaria para la vida bacteriana.

Un método muy antiguo para la conservación de la carne es el ahumado. La acción eficaz de este método se basa en dos causas bien diferentes. En primer lugar, el humo seco, producido por la combustión incompleta de paja o madera húmeda, impide el desarrollo de los bacterios que están en la superficie de los alimentos, porque los deseca. Por otra parte, los alimentos quedan sometidos a la eficaz acción antisép-

tica de diferentes productos químicos que se desarrollan en la combustión incompleta y que son, principalmente, el fenol, formol y creosota.

Finalmente, la acción antiséptica del ácido láctico es aprovechada en la preparación de los porotos ácidos, los pepinos y el choucrout, sometiendo estos alimentos a una ligera fermentación láctica.

Pasemos a considerar ahora aquellas sustancias químicas que se agregan a los alimentos sólo con el objeto de conservarlos. Se aprovecha aquí la acción antiséptica de una serie de cuerpos químicos, siendo los más importantes: ácido bórico, ácido fluorhídrico, anhídrido sulfuroso aldehído fórmico, urotropina, ácido fórmico, ácido benzoico y sus numerosos derivados que circulan en el comercio con nombres de fantasía. El gran inconveniente en la aplicación de estas sustancias consiste en que muchos presentan, además de su poder antiséptico, propiedades más o menos tóxicas para el hombre.

De aquí que las reglamentaciones bromatológicas han prohibido muchas de ellas. Así, por ejemplo, en Alemania está prohibido el empleo de ácido bórico, salicílico, fluorhídrico, formaldehído y anhídrido sulfuroso y sus derivados para la conservación de carnes y grasas, por tratarse aquí de antisépticos peligrosos por su acción a la vez tóxica. En cambio, se tolera, por ejemplo, en la misma reglamentación alemana, la urotropina para el caviar, el ácido benzoico para la margarina y el ácido fórmico para jarabes, siempre que se trate de cantidades que no encierran peligro para la salud del hombre.

En general, la adición de antisépticos artificiales constituye un problema muy discutido y el ideal sería, sin duda, de llegar a la abolición completa de ellos.

Haciendo, para terminar, un rápida comparación acerca del valor y eficacia de los distintos procedimientos, indicados para la conservación de los artículos alimenticios, podemos llegar a la conclusión que el ideal debe quedar representado por un método que reúna las siguientes cualidades:

- 1) No producir ninguna alteración en el alimento respectivo.
- 2) No comunicarle al alimento propiedades tóxicas para el organismo humano; y
- 3) Evitar con toda eficacia toda clase de descomposiciones en el alimento, por lo que debe ejercer su acción también sobre las esporas bacterianas.