Purificación de la leche por el frío, por algunos medios mecánicos y por medios químicos.

Se ha demostrado de una manera evidente que se obtiene muy poco buen resultado cuando se enfría la leche sólo en el lugar de su producción mientras no se puede conservar fresca durante el transporte que demanda la distribución hasta que sea consumida por el público.

Por estas razones se ha propuesto que se lleve al refrigerador hasta el lugar de la distribución de la leche, de tal manera que toda la leche o parte de ella quede helada. Claro es que con este procedimiento la leche pierde su calor latente, y más tarde puede resistir una gran alza de temperatura sin aumentar por eso la propia, y si se aísla una vasija grande de esa leche helada, puede transportarse aun en la época calurosa a una larga distancia, o puede mantenerse en el lugar mucho tiempo antes de que comience a licuarse y antes que la temperatura debido a la licuefacción, aumente.

Si se hace un estudio superficial de este método, parecería recomendable; pero si se hace un estudio concienzudo, se verá que hay objeciones importantes aparte de las que ocasionan por sí mismos el costo del procedimiento y el trabajo que determina.

En primer lugar, las bacterias que contenga la leche no quedan destruídas por ese medio, y sí parece que la resistencia natural de la leche en contra de los gérmenes de infección queda nulificada a causa del tratamiento, con el resultado, además, de que la leche que ha estado en esa forma, se deteriora más fácil y rápidamente por la influencia destructora de las bacterias, tan luego como la temperatura vuelve a su estado ordinario. Además, al helar la leche, se produce casi el mismo fenómeno que al condensarla: la separación del agua y de una substancia más concentrada. En un recipiente de leche helada, la parte fría consiste esencialmente de agua, y la parte flúida de una solución condensada con otros componentes. Antes de que esta leche pueda ser distribuída, es necesario que toda quede licuada, y perfectamente mezclada por medio de un agitador manejado enérgicamente; y aun cuando es verdad que el líquido en el recipiente tiene todas las apariencias de la leche verdadera, es lo mismo precisamente que si fuese leche condensada mezclada con agua. Es imposible que una composición de tan sutil naturaleza como es la leche, pueda hacerse cambiar en un estado tan diferente de concentración, y creer que después cuando se haga el cambio del estado de concentración al de líquido, se haga sin alteración en el producto original. Una de las consecuencias de esta leche, es la imposibilidad de que se conserve durante algún tiempo relativamente largo; otra, su destrucción parcial.

TRATAMIENTO POR MEDIOS FÍSICOS.—De estos medios mencionaremos: tratamiento por presión, tratamiento por medio de corrientes eléctricas intermitentes (no pueden usarse corrientes constantes porque electrolizan la leche), y por último el tratamiento por electricidad estática.

Ninguno de estos medios se ha puesto en práctica, o por lo menos el que lo ha sido, se ha restringido mucho en su empleo, pues no cabe duda que debido a los gastos que ocasiona, su uso se hace por sí mismo prohibitivo. Todos estos métodos son insuficientes. Puede obtenerse algún efecto sobre las bacterias sometiendo la leche a corrientes intermitentes eléctricas, pero en ninguna circunstancia ha quedado la labilidad de la leche sin alteración.

TRATAMIENTO POR MEDIOS MECÁNICOS.—Los tratamientos mecánicos más importantes para la leche son: filtración, centrifugación y homogenización.

El medio ordinario empleado para la filtración de la leche, es pasarla a través del llamado filtro de «Ulux», que está formado de una especie de tubo con doble fondo de gasas de alambre y una capa de lana de algodón entre las dos gasas. De esta manera, se separan de la leche todas las partículas de suciedad que pueda contener, tales como pelos de las vacas, pedazos pequerísimos de paja, partículas de estiércol, etc.; y bastará con una sola mirada a dicho filtro después que se han pasado por él varios galones de leche, para convencerse que la filtración de la leche es una de las cosas que debía hacerse con toda clase de leche sin excepción alguna. Por regla general, la leche queda tan perfectamente limpia después de filtrada de esta manera, que no deja asiento alguno en el recipiente, y aquella leche que deja residuos en el fondo del vaso en que se vacía después de filtrada, debería ser prohibida estrictamente por la ley, así como la misma ley también debería multar duramente a los que vendieran dicha leche. El momento más adecuado para la filtración de la leche, es aquel en que se acaba de ordeñar. Entonces pasa más violentamente por el filtro que después que se ha enfriado. Sin embargo, el procedimiento de filtración, requiere un período de tiempo relativamente largo, si se quiere que sea efectivo; y no es nada difícil cuando se quiere filtrar grandes cantidades de leche. Esta es la razón por la que sólo muy pocos rancheros y hacendados usan filtros en sus ranchos para la leche, mientras se cree solamente que otros deberían usarlo, siendo la verdad que todos lo deberían tener.

El medio más práctico y al mismo tiempo más efectivo para la limpieza de la leche es sin duda la máquina limpiadora por centrifugación; pero sólo tiene una salida, con el fin de que no se separe la leche de la crema. En dicha máquina la leche se revuelve a una velocidad de cinco a siete mil vueltas por minuto, y la fuerza centrífuga obliga a las partículas de suciedad con una fuerza enorme a que se adhieran a las paredes de la máquina, de la que se pueden quitar una vez que ha terminado la maniobra. Estas partículas de suciedad forman después una costra, la que hay que retirar de cuando en cuando para que no impida la libre circulación de la leche por el aparato. Cualquiera persona que haya visto una vez esta costra, no dudará de los beneficios que aporta la máquina centrífuga. Este procedimiento no sólo limpia la leche de todas las partículas de suciedad que están incorporadas con ella, sino que también de una manera más efectiva que el filtro, separa las bacterias que se hayan adherido o que se encuentren incorporadas a las partículas de suciedad, y las células de los tejidos de las vacas, que siempre se hallan presentes en la leche. Los bacilos que se han encontrado adheridos, han demostrado ser de los que pertenecen a la raza más resistente; lo que demuestra que es

te hecho es sólo una cuestión mecánica. Para poder explicar esto de una manera debida, es bueno hacer mención en estas líneas de un experimento bien conocido: si por ejemplo, se coloca un hilo con bacilos carbonosos en una pieza de lana de algodón, el centro de ésta sujetado entre un par de alicates y estos alicates colgados en el interior de un cocedor por vapor, se encontrará después de algún tiempo, que las puntas del hilo en que se sembraron los bacilos, están completamente estériles, en tanto que en el centro se encontrarán éstos en pleno vigor. Es por lo tanto perfectamente comprensible el porqué de que la leche naturalmente tuberculosa, en donde los tejidos de las ubres desintegrados se encuentran en cantidad abundante, sea de más difícil esterilización que la leche a la que se hayan adicionado cultivos de bacilos tuberculosos.

Es bien conocido por los hombres de ciencia, el hecho de que la leche naturalmente tuberculosa es muy difícil de esterilizar aun cuando en ello se emplee la ebullición, siendo sin embargo destruído el bacilo sensible por lo general a una temperatura considerablemente menor. Por lo tanto considero que la máquina centrífuga para la limpia de la leche, es uno de los más importantes accesorios en el tratamiento de la leche. La leche al pasar por este aparato debía tener una temperatura cuando menos de 27° a 38° , lo que no causa ningún efecto dañoso en la leche cruda.

La homogenización se hace forzando la leche a pasar por medio de una fuerza tremenda (200 atmósferas de presión o más), a través de aberturas microscópicas. El efecto de este tratamiento es el de deshacer los glóbulos de grasa en otros pequeñísimos, tan pequeños que la crema no se levanta. De esta manera, se *obliga* a la grasa de la leche a que tome un estado de más fácil digestión, debido a la solubilidad de la emulsión que se forma. Mas por desgracia, este procedimiento no puede ser puesto en práctica debido a que no se obtienen resultados satisfactorios a una temperatura menor de 73° . Si se ejecuta este procedimiento a una temperatura más baja de la que se requiere para la destrucción de las lipasas, muy pronto se verá que la leche adquiere un sabor demasiado desagradable (el llamado «sabor de homogenización»). Este sabor se debe en gran parte a la formación de ácidos grasos, los que como un hecho cierto, se forman en la leche homogenizada a una temperatura baja, pues la grasa una vez que ha sido *reforzada* de una manera tan susceptible, presenta una gran facilidad para ser atacada por las lipasas en la leche, y por lo tanto queda imposibilitada para resistirlas en sus ataques. La homogenización, por esta razón pertenece esencialmente a los métodos de calorización, y sólo debía ser empleada en aquella leche que se pretende llevar a grandes distancias, o conservar durante mucho tiempo. (Leche condensada o esterilizada). En estos casos, la homogenización es útil, pues evita el crecimiento de la crema (formación de la nata), y por lo tanto también la formación de la mantequilla.

TRATAMIENTO POR MEDIOS QUÍMICOS.—Este tratamiento significa la adición de substancias bactericidas, las que pueden ser agrupadas en dos clases principales: aquellas que permanecen en la leche, y aquellas que pueden ser retiradas.

A las substancias que quedan en la leche pertenecen, el ácido bórico, ácido salicílico, bicarbonato de sodio, formaldehida, ácido benzoico, etc.

Todas estas substancias son absolutamente desechables, porque pueden a la larga ejercer una influencia perniciosa en los organismos humanos. La única excepción es probablemente el bicarbonato de sodio, pero esta substancia no es bactericida, sino que solamente se le adiciona a la leche para evitar cambios que se pueden efectuar en la leche o que ya se han efectuado, neutralizando el efecto del ácido láctico. Por esta razón debe desaprobarse por completo su empleo. Por lo que respecta al ácido bórico, se ha asegurado que su empleo no es dañoso, pero se ha demostrado que por el constante consumo de pequeñas cantidades, acumulándose en el cuerpo, y con especialidad en los niños, puede ocasionar un envenenamiento crónico. Se ha hecho un juicio análogo por lo que respecta a la formalina, de que no es dañosa, pero que ha demostrado lo contrario sin embargo, y que ha sido contradicha tanto por las investigaciones que se han publicado, como por la acción que ejerce la formaldehida sobre las amidosubstancias y sobre sus cualidades tánicas.

El uso de estas substancias está prohibido en muchas poblaciones por medio de la ley.

De entre las substancias que después de ser usadas pueden químicamente ser separadas de la leche, haré mención del éter, cloroformo, cloretilo, clormetilo, oxígeno, ácido carbónico, ozono, etc.

El uso de estos ingredientes sería muy costoso, sin tener en cuenta que constituyen un verdadero peligro. Como toda regla, ésta tiene sus excepciones, y ellas son: el oxígeno y el ácido carbónico, que se usan alternativamente en la práctica, pero cuyo efecto es casi nulo, mientras no se usen a una temperatura muy alta y bajo una presión muy fuerte. Los métodos usados con estas substancias pertenecen por lo tanto a los métodos de calefacción, y por lo mismo tienen o adolecen de iguales defectos que ellos.

De entre los tratamientos físicos para la leche, no hice mención de la influencia que ejerce la luz, pues ésta es casi una acción química. Los efectos se obtienen por medio de la acción de los rayos de luz y dependen, según lo que nosotros sabemos en gran parte, de la formación del peróxido de hidrógeno, substancia que en relación con sus efectos sobre la leche, ha sido objeto de investigaciones desde el año de 1901, y sobre la que se dará adelante una explicación más concisa y completa. Hasta el presente nadie ha obtenido éxito feliz en el empleo de los rayos de luz, con lo que se refiere a la esterilización de la leche; pero si se encontrase este medio, aun entonces se opondría el costo del procedimiento a su ejecución.

Parecería que existe un *embarras de richesse* en los métodos que tenemos para escoger, cuando se desea emplearlos en limpiar o purgar, más bien dicho, la leche de bacterias dañosas; pero parece que ninguno de estos medios aisladamente ha dado hasta hoy resultados satisfactorios.

Julio 21 de 1915.

JESÚS E. MONJARÁS.