

Origen y control de la contaminación bacteriana en la leche

Escobal, I; Esnal, A; García, M^a.

Analítica Veterinaria.

Aritz bidea, 18, bajo. 48100 Mungia-Bizkaia. Tf/Fax:94/6744251

Origen de las bacterias

Las bacterias son organismos unicelulares que se multiplican dividiéndose en dos células (proceso llamado mitosis). Bajo condiciones óptimas, muchas bacterias pueden doblar su número cada 20 minutos. Esto significa que una bacteria puede originar 1.600.000 bacterias en ocho horas. Son microscópicas y tan pequeñas que una gota de agua de la ubre de la vaca puede contener más de mil millones de bacterias.

Las bacterias forman parte del mundo que nos rodea. Entre los diferentes géneros, especies y tipos, hay miles de bacterias identificadas. Muchas son beneficiosas y necesarias. Por ejemplo, las bacterias son parte del sistema digestivo de los rumiantes, jugando un papel en la fermentación ruminal y colaboran en muchos procesos vitales. Otras bacterias son patógenas, por ejemplo las que causan enfermedades, si están presentes en cantidad suficiente. Las bacterias patógenas están presentes comúnmente en la piel, en la ubre de las vacas que sufren mastitis, en heridas, etc., así como en la mayor parte de las enfermedades infecciosas.

El crecimiento de muchos tipos de bacterias puede reducirse o detenerse mediante la refrigeración y la congelación, dos importantes prácticas en la preservación de los alimentos, incluyendo la leche. Sin embargo, la refrigeración por sí sola no mata la mayor parte de las bacterias y no detiene totalmente el crecimiento de numerosas; por ello, a temperaturas normales de refrigeración, la leche se agria con el tiempo.

Varias metodologías se usan para evaluar el contenido de bacterias en la leche. La más común es la llamada Recuento en Placas Estándar. Con esta técnica una cantidad conocida de leche es incubada durante 48 horas a 37 °C, contándose después el nº de colonias existente, asumiendo que cada colonia ha tenido su origen en una bacteria.

Un segundo test que se ha comenzado a realizar más recientemente es el recuento de bacterias con incubación previa - PI - (12 ° C durante 18 horas). El recuento con PI proporciona una mejor estimación de las bacterias psicrófilas y del nivel de higiene en la explotación. Los psicrófilos no son usualmente patógenos pero son capaces de multiplicarse en condiciones de frío, por ejemplo en leche refrigerada. Estos microorganismos atacan a las proteínas y a la grasa, causando malos sabores y reduciendo la vida útil de la leche. Aunque la mayoría de los psicrófilos mueren con la pasteurización, los efectos indeseables de su actividad persisten después de su muerte. El resultado es una disminución de la cantidad de producto lechero obtenido, reducción de su vida útil, malos sabores, ranciedad, etc..

Actualmente, el número máximo tolerado de bacterias en la leche para ser comercializado es de 100.000 bact/ml (1 ml = 10 gotas aprox.) de leche. Numerosos ganaderos están satisfechos con cualquier recuento de bacterias con tal de que no sobrepase las 100.000 (quizá estos ganaderos son ordeñadores más que ganaderos). Muchos ganaderos han demostrado que es posible producir permanentemente leche con bajos recuentos de bacterias. Existen explotaciones que producen leche con un recuento medio anual de bacterias inferior a 10.000 e incluso a 5.000.

Para estimular a los ganaderos a poner en práctica medidas que ayuden a producir leche con recuentos bajos de bacterias, las industrias establecen primas o descuentos.

Con el conocimiento actual sobre el control de mastitis no hay razón para tener elevado recuento de bacterias en ninguna explotación. El recuento de aerobios mesófilos en placa debería estar siempre por debajo de 25.000 y el preincubado (PI) por debajo de 50.000.

Control de bacterias

Para producir leche de elevada calidad es necesario tener vacas sanas, entre otras cosas libres de mamitis. Las vacas con elevado recuento de células somáticas (RCS) o mamitis son incapaces de producir leche de elevada calidad hasta que la inflamación y la infección en la ubre no haya desaparecido. Debido a que la calidad de la leche no puede ser mejorada una vez ha sido extraída de la ubre, la producción de leche de calidad requiere un efectivo control de la mamitis (ya que esta provoca alteraciones en la leche en el interior de la ubre).

Una vez que la leche ha sido extraída de la ubre, el mantenimiento de la calidad de la leche requiere limpieza, higiene y una manipulación cuidadosa. El éxito solo se obtiene cuando estos cuidados son aplicados en todos los aspectos del sistema de producción de leche: vacas, ambiente, sistema de ordeño, rutina de ordeño y almacenamiento y sistema de enfriamiento de la leche. Una deficiencia en cualquier parte del sistema en su conjunto reduce la calidad de la leche.

Las palabras claves en el control de la bacteriología de la leche son: **limpieza, higiene y enfriamiento**. Limpieza aplicada a la vaca, su ambiente, sala de ordeño, ordeñadores y área de almacenamiento de la leche. Higiene referida al equipo de ordeño y tanque de la leche. Enfriamiento referido a la temperatura de la leche una vez sale de la vaca y a la rapidez con que se enfría.

Los puntos siguientes son aspectos clave que contribuyen a un elevado recuento de bacterias y las prácticas que pueden ayudar a inhibir el crecimiento de las bacterias:

* Personal: Las ropas y manos sucias aumentan el riesgo de contaminación de la vaca y del equipo de ordeño. Vestir ropas limpias durante el ordeño; Limpiar las manos al iniciar el ordeño y con frecuencia durante el mismo; limpiar las manos después de manipular cualquier vaca con sospecha de mamitis y después de que contacten con cualquier parte de la vaca o del medio.

* Ambiente: Un ambiente sucio, húmedo, incluyendo cubículos o camas, aumentarán tanto las mamitis y RCS como la bacteriología. El ambiente de la vaca debería ser limpio, seco y confortable siempre. El ambiente seco inhibe el crecimiento de las bacterias. La ventilación deficiente o inadecuada contribuye a una disminución de la calidad de la leche al favorecer el crecimiento bacteriano (humedad relativa elevada), la depresión del sistema inmunitario de la vaca (como cualquier stress) y los olores y sabores indeseables.

* Limpieza de las vacas: El objetivo es ordeñar vacas limpias no limpiadas. Vacas limpias reducen el tiempo de ordeño. Manejar vacas sucias nunca es agradable.

* Depilación de ubres: Las ubres no depiladas acumulan más suciedad, requieren más tiempo para prepararlas para el ordeño, reducen la posibilidad de limpiarlas adecuadamente antes del ordeño y aumentan la posibilidad de un secado incompleto. Se recomienda mantener depilada una área mínima equivalente a un círculo de 10 cm de diámetro alrededor de cada pezón. Depilar la mitad inferior de toda la ubre es mejor y mejor aún si se depila toda la ubre. Algunas vacas necesitan ser depiladas 4 veces por año.

* Utilización de agua: No bañe sus vacas en la sala de ordeño. Si las vacas entran con las ubres sucias, mantenga limpio el ambiente de las vacas. Cualquier parte de la ubre que esté mojada en el momento del ordeño debe ser secada antes del mismo.

* Limpieza de la ubre: Usar agua y un producto desinfectante aprobado para limpiar la ubre antes del ordeño. El desinfectante no es sustituto de ubres limpias. La mayoría, si no todos, de los desinfectantes se inactivan rápidamente después del contacto con materia orgánica, como el estiércol.

* Baño de pezones antes del ordeño: El baño de pezones antes del ordeño es una manera de desinfectar los pezones mojando lo mínimo la ubre. No es en ningún caso un sustituto de vacas limpias.

* Secado de la ubre: ubre limpia y seca, leche de elevada calidad es lo que requiere y el control de infecciones mamarias lo demanda. El agua que se escurre y gotea de la ubre durante el ordeño transporta bacterias dentro de la pezonera y al extremo del pezón por lo que el riesgo de entrada en la ubre aumenta. Usar toallas de papel desechable; las toallas no deben utilizarse en más de un animal; usar tantas toallas por vaca como sea necesario para secar la ubre y los pezones; no olvidar el extremo del pezón. Las toallas de papel son baratas comparadas

con las pérdidas por mamitis, reducción de primas, disminución de la producción de leche, etc... La influencia de varias prácticas de preparación de ubres antes del ordeño sobre el nivel de bacterias en la leche se ilustra en la tabla 1. Observar que independientemente de las prácticas iniciales usadas, el secado provoca una adicional reducción de la contaminación bacteriana.

Tabla 1. Recuento bacteriano en la leche asociado con varias técnicas de preparación de ubres (Fuente: Galton and Merrill, 1988).

Exclusivamente en los pezones					Reducción de (%) bacterias en leche *
Agua solo	Toalla húmeda	Pre-dipping	Lavado con desinfectante	Secado manual	
x					-4
x			x		-3
x				x	-39
x			x	x	-49
	x				-27
	x		x		-30
	x			x	-69
	x		x	x	-68
		x			-34
		x		x	-54

* % de reducción sobre no hacer ninguna preparación

La influencia de varias prácticas en la preparación de ubres antes del ordeño, aplicadas a los pezones y ubres sobre el nivel de bacterias en la leche se reflejan en la tabla 2. Los resultados muestran claramente la importancia de mantener las vacas secas antes del ordeño.

Tabla 2. Recuento de bacterias en la leche asociado con el uso de agua de manguera en la limpieza de ubres y pezones durante la preparación en preordeño (Fuente: Galton and Merrill, 1988).

Agua de manguera	Agua con desinfectante	Secado manual	Reducción (%) de bacterias en la leche *
x			+ 13
x	x		- 10
x	x	x	- 68

* % de reducción sobre no hacer ninguna preparación

* Ubres infectadas: La mayoría de los patógenos mamarios tienen escasa influencia sobre el recuento bacteriano. Sin embargo, *Streptococcus agalactiae* y *Prototheca sp*, ambos causantes de mamitis, pueden ser excretados en cantidad suficiente para aumentar el recuento de bacterias en la leche de tanque.

* Limpieza del área de ordeño: Mantener el área de ordeño limpia reduce el riesgo de contaminación del equipo de ordeño y de los pezones de las vacas. Las bacterias son fácilmente transferidas del ambiente a las vacas mediante las manos del ordeñador o unidades de ordeño (ej. caída de pezoneras). Una sala de ordeño y lechería limpias tienen pocas bacterias. Un ambiente de ordeño limpio refleja preocupación en producir leche de buena calidad.

* Limpieza (higienización) antes del ordeño: El equipo de ordeño debería ser limpiado inmediatamente antes de cada ordeño, máximo una hora antes del ordeño. La ausencia de la limpieza antes de cada ordeño es una causa común de un recuento bacteriano errático. Adecúe la cantidad de desinfectante a la calidad de su agua. La solución higienizante debería circular durante 3-5 minutos y mantenerse entre 35 ° C y 45 ° C durante todo el ciclo.

* Minimizar la admisión de aire: La admisión de aire por una deficiente colocación de pezoneras, incontroladas entradas de aire durante el ordeño, orificios de admisión de aire del colector demasiado grandes y una técnica deficiente de retirada de pezoneras reduce la calidad de la leche. El aire en la sala de ordeño contiene polvo, humedad y bacterias. En adición a la introducción de bacterias, entradas excesivas de aire produce espuma lo cual favorece los sabores rancios y aromas indeseables y decrece el tiempo de vida útil de la leche.

* Baño de pezones: El baño de pezones es un conocido requerimiento para un control efectivo de mamitis. Pezones saludables tendrán pocas bacterias al ser más fácil de higienizarlos antes del ordeño. Un efectivo baño de pezones diluirá o removerá la leche residual de la superficie de los pezones, reduciendo la oportunidad para el crecimiento de bacterias y reduciendo la incidencia de nuevas infecciones. Se debe comenzar cada ordeño con un recipiente limpio y producto renovado.

* Mantenimiento de las gomas: Las superficies rugosas o agrietadas de los manguitos de las pezoneras y de los tubos de leche son muy difíciles de limpiar e higienizar. Detergentes a base de cloro degradan la goma sintética, usualmente utilizada en los manguitos de las pezoneras y tubos de leche, por lo que pueden deteriorar la superficie interior. Cambiar los manguitos y tubos de goma con frecuencia regular.

* Limpieza de las conducciones de leche: En un intento de ahorrar agua y productos químicos de limpieza, algunos productores realizan un ciclo completo de limpieza una vez por día; otros realizan el ciclo ácido una vez por semana o cuando piensan que es necesario. Estas prácticas contribuyen a un recuento de bacterias errático y/o elevado. Omitir el lavado ácido acelera el deterioro de las gomas y favorece la acumulación de los minerales del agua de lavado en el sistema de leche. Ambas situaciones hacen más difícil la limpieza e higienización. Utilizar un ciclo completo de lavado con apropiados detergentes o desinfectantes y a la concentración adecuada, después de cada ordeño.

* Controlar y mantener el sistema de limpieza: La eficacia del ciclo de lavado está influenciado por el volumen de agua y su temperatura y la concentración de desinfectante; entradas bruscas de aire (mediante un inyector de aire u otro medio) para limpiar la parte superior de la conducción de leche, interior de pezoneras, medidores, unidad final, etc.; verificar la disolución del desinfectante en el agua cuando éste es en polvo. Verificar periódicamente la duración del ciclo de limpieza y la temperatura de la solución al inicio y final del mismo. Los parámetros recomendados son : prelavado después del ordeño -3-5 minutos , 35-45 °C; lavado con detergente 8-10 minutos, 50-70 °C y lavado ácido 3-5 minutos, 35-45 °C. Las temperaturas máximas se refieren al inicio del ciclo y las mínimas al final del mismo. No recircular el agua de prelavado; hacer circular agua limpia hasta que el agua de retorno vuelva limpia, sin resto de leche.

* Grifos de leche: Periódicamente inspeccionar las uniones de los tubos de leche con la conducción de leche. La variedad de ángulos y superficies pueden ser difíciles de limpiar. Los grifos deben estar en la mitad superior de la conducción de leche.

* Verificar los drenajes: Un adecuado drenaje de la tubería de leche favorece el secado de su interior y reduce el crecimiento bacteriano, así como el riesgo de penalizaciones por adición de agua (punto crioscópico) o desinfectantes (inhibidores).

* Mantenimiento de la temperatura del agua: Temperaturas bajas del agua al final del ciclo son un problema común y hacen más difícil una limpieza adecuada del sistema de leche. Ciclos con un tiempo más largo de lo necesario e inadecuada temperatura inicial del ciclo de prelavado o lavado empeoran el problema.

* Orden de ordeño: En la estabulación fija con conducción de leche, comenzar a ordeñar en la parte más baja de la conducción de leche (generalmente, en la parte más cercana a la lechería) y acabar en la parte más alta de la misma. Esto previene el secado de la leche y/o la acumulación de grasa en la tubería fría, en la parte más alta de la tubería. El resultado es una más fácil y completa limpieza de la tubería.

* Usar los productos químicos adecuados: La mayoría de los productos químicos tienen un estrecho margen de temperatura para tener una efectividad máxima; verificar que la temperatura del agua y la óptima del producto químico empleado están en consonancia. Verificar la calidad del agua al menos una vez al año.

* Almacenar los productos químicos adecuadamente: Temperaturas elevadas y recipientes abiertos favorecen la pérdida de cloro en forma de gas en los detergentes clorados; el resultado es una limpieza menos efectiva. Controlar la fecha de caducidad; comprar los productos en cantidades acordes con el ritmo de uso y la fecha de caducidad. Exigir al proveedor productos nuevos.

* Asegurar un adecuado flujo de aire: Se requiere mayor flujo de aire (litros de aire /minuto) para lavar el equipo de ordeño que para ordeñar; por ello, en ocasiones la capacidad de la bomba es suficiente para el ordeño pero no para un lavado eficiente.

* Controlar la efectividad del ciclo de limpieza: Una película de grasa en el interior de la conducción de leche, unidad final, etc., o una apariencia brillante en la superficie seca indica inadecuada limpieza. Un equipo de ordeño correctamente instalado y mantenido es fácil mantenerlo limpio.

* Controlar la calidad del agua: El agua puede estar contaminada con coliformes u otras bacterias por lo que es conveniente analizarla periódicamente (sobre todo después de periodos lluviosos, donde la probabilidad de contaminación es mayor).

* Prevenir el retroceso del agua: Bombas de alta presión, bebederos de agua, etc.. deben ser equipados con válvulas u otros dispositivos de cierre para prevenir el reflujo de agua en el sistema de agua potable con la finalidad de evitar la contaminación del agua.

* Mantener el agitador del tanque en funcionamiento durante el ordeño: Si el agitador del tanque está parado durante el ordeño se pueden producir bolsas de leche caliente donde las bacterias se multiplican rápidamente. Verificar que el agitador funciona al inicio del ordeño. Mezclar la leche fría y caliente produce un enfriamiento más uniforme y reduce el crecimiento bacteriano.

* Enfriar la leche rápidamente: Para mejorar la calidad de la leche, la leche del primer ordeño debería ser enfriada a 4,5 °C o menos en menos de 30 minutos. La temperatura de la leche en el tanque tras sucesivos ordeños no debe sobrepasar los 10 °C (mejor aún 5 °C) y la temperatura de almacenamiento debe ser de 1,7 - 3,5 °C. Verificar el funcionamiento del termómetro del tanque para asegurarse de su medición correcta. Almacenar la leche por debajo de 1,7 °C disminuye el contenido de grasa de la leche y causa sabores rancios debido a la congelación de una fina capa de leche en la placa de enfriamiento.

* Controlar el tanque de leche: Examinar el interior del tanque de leche después de su lavado y secado. Una superficie brillante o grasa indica una inadecuada limpieza.

* No usar el grifo de salida de leche del tanque: Usar el grifo de salida del tanque para extraer leche para las terneras, consumo propio, etc.. no es recomendable. La limpieza completa de la válvula y uniones del grifo de salida es muy difícil. La leche que se queda dentro de la válvula no se mantiene a una temperatura lo suficientemente baja y favorece el crecimiento bacteriano, sobre todo en épocas cálidas. Es preferible extraer la leche por la tapa superior, debiéndose utilizar siempre recipientes limpios y desinfectados para extraerla.

Conclusiones

Identificar correctamente un problema de elevado recuento bacteriano requiere observar y evaluar de cerca todos los aspectos del sistema de producción de leche. Para producir leche de elevada calidad con bajo recuento bacteriano es necesario la atención continua sobre numerosos detalles.

La limpieza de las vacas, instalaciones y ordeñadores; la higiene del equipo de ordeño y tanque de almacenamiento y el enfriamiento rápido de la leche hasta alcanzar la temperatura adecuada son los tres factores básicos a tener en cuenta para controlar la bacteriología de la leche producida.