

V Congreso Uruguayo de Producción Animal

3-4 de diciembre de 2014. Montevideo.

Microorganismos termodúricos en la leche causantes de defectos en la producción quesera

S. Reginensi¹, M. J. González, J. A. Olivera, I. Infante, P. Juliano, J. Bermúdez

Unidad de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Agronomía. UDELAR
Grazón 780, Montevideo. Uruguay

Las bacterias termodúricas toleran los tratamientos térmicos aplicados durante el proceso industrial de la leche, sobreviven a la pasteurización y pueden causar deterioro en la calidad de los productos manufacturados. Las bacterias termodúricas aisladas de productos lácteos pertenecen a diferentes grupos microbianos e incluyen cepas de los géneros *Microbacterium*, *Micrococcus*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Arthrobacter*, *Lactobacillus*, y bacterias formadoras de esporas pertenecientes a los géneros *Bacillus*, *Paenibacillus* y *Clostridium*. Estos contaminantes tienen amplia distribución en el ambiente del tambo y las principales vías de ingreso a la leche cruda se asocian a la suciedad en la superficie del pezón, la limpieza inadecuada de la sala de ordeño y por la presencia de residuos en el equipo de ordeño.

Las principales fuentes de contaminación en el tambo son el suelo, el alimento (pasturas, reservas forrajeras, concentrados), las heces y el polvo, que se adhieren a la superficie de la ubre y el pezón, y se transmiten a la leche durante el proceso de ordeño. Estas fuentes son críticas en la determinación de la concentración de bacterias termodúricas en la leche cruda, y la falta de cuidado en estos puntos conduce a recuentos mayores a 1000 ufc/L, lo cual puede provocar defectos del producto procesado. La suciedad del pezón al momento del ordeño constituye la principal fuente de microorganismos termodúricos presentes en la leche cruda. Ésta es transferida desde la superficie del pezón a la leche durante el ordeño y la concentración de esporas que llegan a la leche dependerá del grado de suciedad presente en el pezón y la concentración de esporas en la suciedad adherida. Vissers et al. (2007) ha desarrollado un modelo predictivo para la identificación cuantitativa de los factores con mayor efecto en la concentración de esporas en la leche almacenada en el tanque de frío. En la producción quesera la presencia de bacterias que producen esporas se asocian al defecto conocido como “hinchazón tardía” y otras bacterias que no producen esporas termodúricas (heterofermentativos) frecuentemente se asocian a problemas de hinchazón por producción de gas.

La dinámica de la población de microorganismos termodúricos esporulados fueron estudiados en 5 plantas queseras del Uruguay. Los microorganismos termodúricos esporulados evaluados mediante número más probable (NMP) se concentran en el período invernal (mayo-agosto) y estival (noviembre-febrero) con recuentos promedio de 1800 ufc/L y 1900 ufc/L, respectivamente. Durante el otoño y primavera la concentración de esporulados en leche cruda se reduce considerablemente. Las especies esporuladas

¹ Autor para la correspondencia: Stella Reginensi stellareginensi@gmail.com

V Congreso Uruguayo de Producción Animal

3-4 de diciembre de 2014. Montevideo.

anaeróbicas analizadas por técnicas moleculares (ARDRA, secuenciación de 16S rRNA) indicaron el predominio de *Clostridium tyrobutyricum* (50.4%), *C. sporogenes* (23.5%), *C. beijerinckii* (8.6 %), *C. butyricum* (6.5%), y especies de menor importancia como *C. acetobutylicum*, *C. bifementans*, *C. xylanolyticum*, *C. aminovalericum* y *C. perfringens*. Las principales especies contaminantes (*C. tyrobutyricum* y *C. sporogenes*) presentan una alta variabilidad genética dentro de especie de acuerdo a los resultados de los perfiles obtenidos del análisis con REP-PCR usando GTG5 como cebador. El 66% de las especies aisladas de los tubos que produjeron gas en la evaluación de NMP correspondieron a microorganismos esporulados anaeróbicos, mientras que la bacterias lácticas se situaron en niveles de 28.5%. Las principales heterofermentativas presentes correspondieron a *Lactobacillus casei/paracasei*, *Leuconostoc lactis*, *Leuconostoc mesenteroides* y *Lactobacillus rhamnosus*. Las especies heterofermentativas, tolerantes a la sal y mesófilas pueden asociarse a defectos de hinchazón por gas en quesos de tipo suizo, y bajo nuestras condiciones su acción es más frecuente en quesos producidos en los meses de verano (Diciembre-Febrero). Las cepas heterofermentativas pueden originar otros defectos en el queso por lo tanto el control de estas cepas y su concentración en el queso constituye un tema central en el control de defectos en el producto final (McSweeney, 2007)

Las medidas de manejo en el tambo son las formas principales de intervención para la reducción de contaminantes termodúricos en la leche. La limpieza adecuada previo al ordeño es crítica en el control de termodúricos y los métodos más eficientes utilizados muestran una reducción de 96% en la concentración de esporulados (Magnusson et al., 2006). La contaminación del equipo de ordeño y del tanque de frío a través de la generación de biofilms aumenta la resistencia de los microorganismos termodúricos a la temperaturas de limpieza y agentes sanitizantes. La limpieza periódica del equipo con detergente ácido para remover depósitos minerales (Elmoslemany et al., 2010) y la desinfección previa al ordeño con hipoclorito de sodio o ácido peracético constituyen medidas efectivas para minimizar los niveles de termodúricos en la leche cruda (Gleeson et al., 2013). El hipoclorito en la limpieza y desinfección tiene alta eficiencia, pero su uso inapropiado conduce a la presencia de triclorometano en los productos (Ryan et al., 2012)

Agradecimientos

La información nacional presentada corresponden a los trabajos realizados en la marco del proyecto CSIC I+D, N° 164. Los autores agradecen la colaboración de las empresas que participaron en este proyecto y a Sandra Olivier, CSIRO, North Ryde, Australia, por el aporte de cepas de colección.

Literatura Citada

Elmoslemany, A.M., G.P. Keefe, I.R. Dohoo, J.J. Wichtel, H. Stryhn, y R.T. Dingwell (2010). The association between bulk tank milk analysis for raw milk quality and on-farm management practices. *Prev.Vet. Med.*, 95:32-40.

Gleeson, D., B. O'Brien, y K. Jordan. (2013), The effect of using non chlorine products for cleaning and sanitising milking equipment on bacterial numbers and residues in milk. *Int. J. Dairy Technol.*, 66: 182-188.

V Congreso Uruguayo de Producción Animal

3-4 de diciembre de 2014. Montevideo.

Magnusson, M., A. Christiansson, B. Svensson, y C. Kolstrup. (2006). Effect of different premilking manual teat-cleaning methods on bacterial spores in milk. *J. Dairy Sci.*, 89:3866–3875.

McSweeney, P.L.H. (2007). *Cheese Problems Solved*. Woodhouse Publishing Ltd., Cambridge, UK.

Ryan, S., D. Gleeson, K. Jordan, A. Furey, y B. O'Brien. (2012). Evaluation of trichloromethane formation from chlorine-based cleaning and disinfection agents in cow's milk. *Int. J. Dairy Technol.*, 65: 498-502

Vissers, M.M.M., M.C. te Giffel, F. Driehuis, P. De Jong, y J.M.G. Lankveld. (2007a) Predictive modeling of *Bacillus cereus* spores in farm tank milk during grazing and housing periods. *J. Dairy Sci.*, 90, 281–292.