



DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL HILADO DEL QUESO PALMITO SOBRE PATÓGENOS DE REFERENCIA, MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO APLICADO POR PRODUCTORES ARTESANALES



Rodríguez, G.¹, Usaga, J., Víquez, D., Wong, E.

¹Escuela de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro, Montes de Oca, San José, Costa Rica. Tel: (506) 8714-5229. Dirección de correo electrónico: gloriana.rodriguez_h@ucr.ac.cr.

Introducción

En Costa Rica aproximadamente un 32,5% de la leche que se produce se destina a la producción de quesos artesanales¹. Dentro de estos se encuentra el queso palmito, el cual se clasifica en el grupo de quesos de pasta hilada. Adicionalmente, en Mesoamérica se realizan quesos similares a éste en la mayoría de los países. En la región tradicionalmente la leche utilizada para este tipo de quesos no se pasteuriza, ya que existe la creencia popular de que el hilado cumple la misma función que la pasteurización en términos de inocuidad. Por lo tanto, este proyecto tiene como objetivo determinar el efecto del hilado sobre el control de patógenos de referencia, mediante la caracterización del proceso aplicado por productores artesanales costarricenses.

Resultados

En las visitas realizadas a los productores artesanales de queso palmito se observaron deficiencias importantes respecto al grado de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), tal como lo muestra el Cuadro I.

En el perfil de temperatura de la cuajada realizado durante el hilado, se determinó una evidente variabilidad entre lotes de un mismo productor y entre productores, como se observa en la Figura 4. Además, en ninguno de los casos se presentaron condiciones que sean equivalentes a la pasteurización.

De acuerdo con las condiciones de pH y Aw (Cuadro II), el queso palmito es susceptible al desarrollo de *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7 y *S. aureus*, si no se mantiene almacenado a temperatura de refrigeración (máximo 5°C) y se presenta una contaminación post-proceso, aún utilizando leche pasteurizada.

Cuadro I. Hallazgos más frecuentes obtenidos durante la evaluación de BPM a productores artesanales de queso palmito ($n = 3$ productores).

Debilidades	Fortalezas
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de detergentes no específicos para la industria láctea. • Frecuencias inadecuadas para la desinfección de utensilios, equipos e instalaciones. • Frecuencia de lavados de manos insuficiente. • Uso inadecuado de utensilios que podría generar contaminación cruzada. • Control limitado o ausente de parámetros críticos durante el proceso (temperatura y tiempo de calentamiento de la leche y cuajada, pH, control de la calidad de la leche, etc.). • Proceso controlado de acuerdo a la experiencia de productores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura de los productores para colaborar y aprender, lo que podría facilitar la implementación de acciones de mejora en el sector. • Amplia experiencia en el proceso de elaboración del queso palmito.

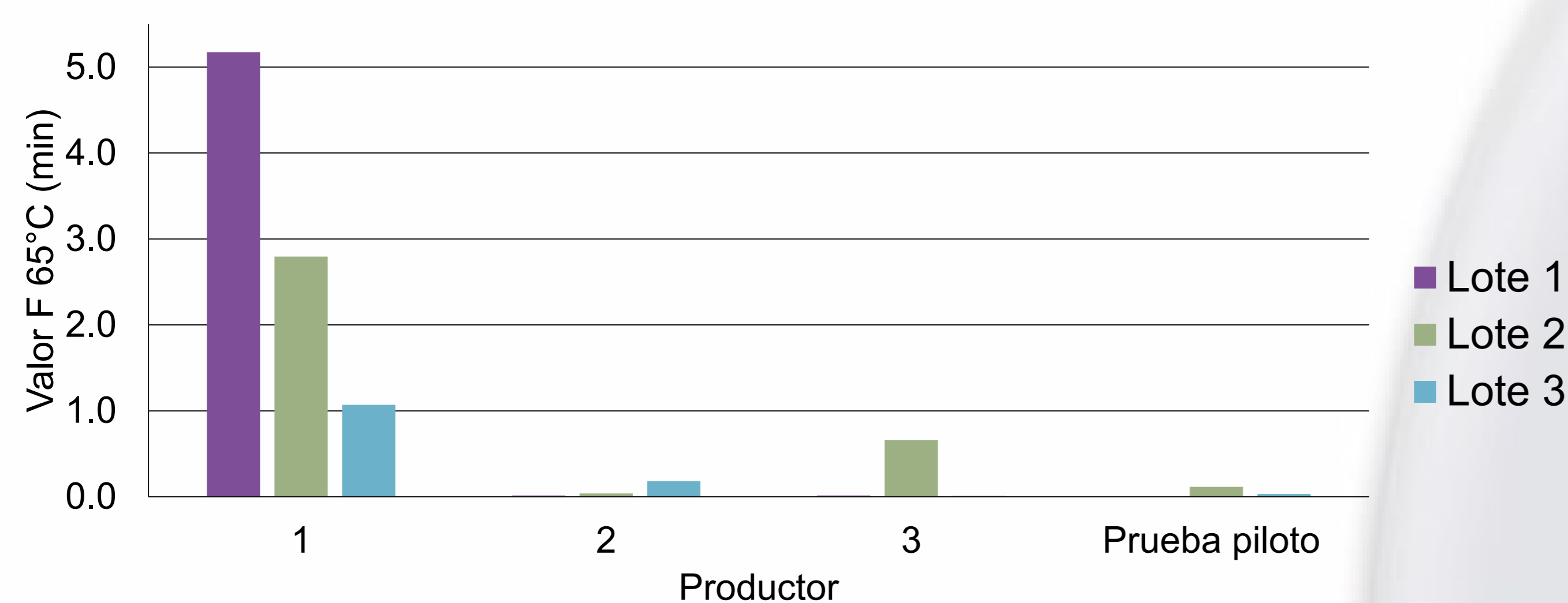


Figura 4. Letalidad para *Coxiella burnetii* a 65°C asociada al proceso de hilado, de acuerdo a diferentes productores y lotes.

Cuadro 2. Valores promedio y desviación estándar de pH y Aw de queso palmito, y probabilidad de crecimiento de *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7 y *S. aureus* a temperaturas de almacenamiento mayores a 5°C.

Productor	Aw	pH	*Probabilidad de crecimiento de **patógenos de referencia
1	0,9879 ± 0,0010	5,46 ± 0,01	Muy probable
2	0,9782 ± 0,0042	5,34 ± 0,02	Puede ocurrir
3	0,9700 ± 0,0017	5,50 ± 0,02	Muy probable
Prueba piloto	0,9674 ± 0,0088	5,29 ± 0,07	Puede ocurrir

*Determinada con el software Cheese Shelf Stability Predictor.

** *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7 y *S. aureus*.

Metodología

Se realizaron visitas, por triplicado, a tres productores de las zonas de San Carlos y Turrialba en las que se evaluó el grado de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) de acuerdo con el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06. Se determinó además, por triplicado, el perfil de temperatura de la cuajada durante el hilado y se analizó un queso por productor para determinar el pH y la actividad de agua (Aw). Se elaboraron 3 lotes independientes de queso a escala piloto, siguiendo el proceso que se muestra en la Figura 2, y se determinó la temperatura de la cuajada a través del tiempo durante el hilado, pH y Aw, por triplicado, de 3 quesos por lote. Los datos recolectados durante el hilado se utilizaron para calcular, junto con información bibliográfica, la letalidad de esta operación. Se utilizó como microorganismo de referencia *Coxiella burnetii* ($z = 4,34$ °C)². Como tratamiento térmico de referencia se utilizaron las condiciones de pasteurización de leche: 65 °C por 30 min. Los valores de pH y Aw del queso se utilizaron para determinar la posibilidad de crecimiento de *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157:H7 y *Staphylococcus aureus*, utilizando el software "Cheese Shelf Stability Predictor"³ de la Universidad de Wisconsin-Madison.



Figura 2. Diagrama de elaboración de queso palmito.

Figura 1. Medición del perfil de temperatura durante el hilado.



Figura 3. Elaboración de queso palmito a escala piloto.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, se confirma con fundamento científico que, el proceso de hilado del queso palmito es altamente variable y no es equivalente a la pasteurización, por lo tanto, no puede ser utilizado como única medida de control o proceso sustituto a la pasteurización de la leche para reducir patógenos y asegurar la inocuidad del queso hilado. Además existe la probabilidad de crecimiento de *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7 y *S. aureus* en el queso durante el almacenamiento si no se mantiene en refrigeración (5°C) y se incumplen las BPM. Finalmente, es importante aplicar controles de proceso para minimizar la variabilidad en el proceso de hilado entre lotes de un mismo productor, implementar la pasteurización de la leche como una medida indispensable para garantizar la inocuidad del producto terminado y establecer los protocolos necesarios, incluyendo BPM, para prevenir la contaminación cruzada del queso posterior a la pasteurización de la leche, durante el hilado, el almacenamiento y distribución del producto terminado.

Ayuda financiera

Este proyecto es una realidad gracias a apoyo financiero del "Platform for International Partnerships" administrado por ILSI Mesoamérica y la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica a través del proyecto 735-B6-536.

Referencias

- [1] BARRIENTOS, O. & VILLEGAS, L. 2010. Sector Agropecuario Cadena Productiva de la Leche Políticas y Acciones. MAG, SEPSA.
- [2] CERF, O. & CONDRON, R. 2006. *Coxiella burnetii* and milk pasteurization: an early application of the precautionary principle?. Epidemiol. Infect. (2006), 134: 946-951.
- [3] UNIVERSITY OF WISCONSIN. s.f. Cheese Shelf Stability Predictor. INTERNET: http://foodsafety.wisc.edu/Cheese_ST_calc.html Accesado el 29 de Set. De 17