

APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA DE MEMBRANA PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO QUESERO.

J. Karlen ⁽¹⁾, G. Audero ⁽²⁾, L. Costabel ⁽²⁾, G. Shiufe ⁽³⁾

jkarlen@inti.gob.ar

⁽¹⁾ Dto. Valorización de Subproductos- SOTA - GODTeI - INTI.

⁽²⁾ Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA - CONICET), EEA Rafaela.

⁽³⁾ Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC). Paraje "El Pozo", Santa Fe.

Palabras Clave: queso semiduro; rendimiento; valor nutricional; leche ultrafiltrada; membrana.

INTRODUCCIÓN

En nuestro país los quesos constituyen el principal producto derivado de la industrialización de la leche.

La composición de la materia prima, en particular las concentraciones de materia grasa y proteínas, junto con el rendimiento quesero y la eficiencia del proceso tecnológico son unos los factores principales determinantes de la rentabilidad quesera.

Una alternativa utilizada para estandarizar y aumentar el contenido de proteínas en la leche a procesar consiste en mezclar leche con concentrado de leche ultrafiltrada (LUF) en la tina de elaboración. El incremento del contenido de proteínas en la leche, además del impacto en el aumento del rendimiento quesero, permitiría obtener un producto con un valor nutricional diferencial, debido al incremento proteico que tendrá en su composición química.

El estudio se realizó sobre queso de pasta semidura, de amplio consumo en el país.

Se evaluó cómo impacta el incremento proteico y el uso de la tecnología de membrana sobre la aptitud a la coagulación, el rendimiento quesero y la calidad del producto final.

OBJETIVOS

Incrementar el rendimiento quesero a través de la aplicación de tecnología de membrana mediante el aumento del contenido proteico de la leche utilizada en la elaboración de miniquesos semiduros.

Desarrollar una estrategia tecnológica del proceso productivo ajustando parámetros de elaboración.

DESARROLLO

Se trabajó según un diseño completamente aleatorio con parcelas divididas.

La parcela principal (F1) fue la concentración de proteínas en la leche utilizada en las elaboraciones. La subparcela (F2) fue la forma de agregar el coagulante: dosis fija (CF) o en dosis variable (CV) en función al contenido de caseína de la leche mezcla utilizada para la elaboración de los miniquesos.

Se realizaron mezclas con leche testigo (LT) y LUF, provista por una empresa local, con el fin de obtener leches mezclas (LM) para la elaboración de quesos a diferentes concentraciones de proteínas.

Se definieron dos tipos de LM con diferente contenido de proteína a ensayar: LM1:4,80% y LM2:6,00%.

Conociendo la composición fisicoquímica de la LT y LUF se realizaron los balances de masa correspondiente para definir el volumen de cada tipo de leche a agregar para obtener la composición de proteína deseada en cada LM definida en este estudio.

Se llevaron a cabo 6 elaboraciones de miniquesos semiduros a escala laboratorio y cada una de ellas se hizo por quintuplicado.

La adición del coagulante se realizó de forma fija (CF) y de forma variable (CV), en función del contenido de caseína en las leches bajo estudio.

Durante el proceso, se controló el tiempo de coagulación (Tc) utilizando un coagulómetro y software correspondiente (INRA -PIGNAT).

Se midió el volumen de suero producido (Vs) y se calculó el rendimiento quesero práctico (RP) el cual se expresó como kg de queso producidos por cada 100 kg de leche.



Figura 1: elaboración de miniquesos. Medición de tiempo de coagulación.

Se determinó la composición fisicoquímica y el pH, por métodos normalizados, en todas las leches (LT y LM) de partida, el lactosuero derivado de cada elaboración y de los miniquesos obtenidos.



Figura 2: miniquesos semiduros.

RESULTADOS

Se evidenció que existe una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en la composición química. Las concentraciones de todos los componentes analizados aumentaron a medida que se incrementó la cantidad de LUF adicionada. La concentración de proteínas en la leche testigo y leches mezclas fueron $3,65 \pm 0,13\%$ (LT), $4,79 \pm 0,14\%$ (LM1) y $6,04 \pm 0,16\%$ (LM2).

En relación con el Tc se evidenció una interacción significativa ($p < 0,05$) entre la concentración de proteínas en la leche mezcla y la forma de adición del coagulante. Cuando se agregó CF, se observa que los Tc fueron

más largos a medida que aumentó el nivel de proteína. Los valores de Tc obtenidos fueron $10,55 \pm 1,07$ min (LT), $11,76 \pm 1,23$ min (LM1) y $12,06 \pm 0,38$ min (LM2).

En las muestras en que se adicionó CV, los Tc resultaron menores a medida que aumentó el nivel de proteína, siendo los valores de $10,19 \pm 2,08$ min (LT), $7,77 \pm 1,6$ min (LM1) y $5,35 \pm 1,45$ min (LM2).

El volumen de suero (V_s) producido en cada minielaboración fue significativamente mayor en las muestras LT y LM1 que en LM2, tanto para CF como para CV.

Con respecto a los resultados obtenidos para la materia grasa a medida que aumentó la concentración de LUF la materia grasa detectada en los quesos fue mayor.

En relación con el RP, existieron diferencias estadísticamente significativas en función del contenido proteico de la leche de elaboración. Independientemente de la forma en que se adicionó el coagulante, los rendimientos promedios fueron $11,03 \pm 0,47\%$, $16,22 \pm 0,95\%$ y $20,74 \pm 1,10\%$ para LT, LM1 y LM2 respectivamente.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se concluye que con el agregado de concentrado de LUF en las leches utilizadas para la elaboración de los miniquesos semiduros fue posible aumentar el contenido de proteínas en la leche de partida, lo que originó un incremento significativo en el rendimiento quesero.

A su vez, el aumento del contenido proteico determinado en los miniquesos semiduro permitió obtener un producto con un valor agregado diferencial.

El proceso productivo utilizado para la elaboración de quesos no implica una reingeniería, lo que posibilita la transferencia y factible adopción en industrias lácteas interesadas.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa Sucesores de Alfredo Williner S.A por la entrega de la leche ultrafiltrada (LUF) utilizada para el desarrollo del trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Soodam K y Guinee, "The case for milk protein standardisation using membrane filtration for improving cheese consistency and quality". International Journal of Dairy Technology, 71: pág. 277- 291. T.P. 2018.
- [2] Ong L, Dagastine RR, Kentish SE y Gras SL., "Microstructure and Composition of Full Fat Cheddar Cheese Made with Ultrafiltered Milk Retentate". Open Acces Foods, 2: pág. 310-331. 2013.