

Evaluación de la vida útil y oxidación de un queso por salud light funcional adicionado con fitoesteroles y alfa-tocoferol.

Sergio A. Rizzo^{1,2}; Luciana Rossetti^{1,2}; Adriana M. Descalzo^{1,2}

¹Instituto Tecnología de Alimentos - CIA - INTA. Buenos Aires, Argentina.

²Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables -

(UEDD INTA CONICET). Argentina

rizzo.sergio@inta.gov.ar



RESUMEN

El objetivo principal del presente trabajo fue el estudio de la vida útil y el seguimiento de los parámetros oxidativos de quesos por salud light adicionados con fitoesteroles (FE) y tocoferoles naturales. Esta evaluación se realizó sobre el producto desarrollado a escala industrial, que está orientado a satisfacer las demandas de los consumidores en lo que compete a la prevención de enfermedades asociadas al exceso de colesterol. Estos quesos contienen 2,2 g de FE libres y 6,2 mg de alfa-tocoferol como aditivo antioxidante en una porción de 60 g de queso. El desafío tecnológico consistió en la adición de una cantidad de FE suficiente para ejercer el efecto hipocolesterolemico con una ingesta diaria 2 gramos, recomendada por la FDA. Para lograr esta concentración, el queso debía contener al menos 3,5 g de FE esterificados cada 100 g de queso, distribuidos en forma

homogénea en dos porciones de 30 g cada una. Dado que los ésteres de FE aportan una alta concentración de ácidos grasos poliinsaturados, se genera un exceso de lípidos susceptibles a sufrir oxidación. Para prevenir esto, se optó por el agregado de alfa-tocoferol de fuentes naturales como antioxidante. Al producto obtenido (queso funcional), se le midieron parámetros de oxidación mediante las técnicas de TBARS y valor peróxido (VP) a tiempo 7, 21, 28, 44, 47, 60, 76 y 90 días posteriores a la elaboración, datos que se compararon con las mismas mediciones realizadas a quesos sin el agregado de compuestos funcionales y antioxidantes (quesos control). Los resultados de los análisis realizados mostraron que si bien los quesos funcionales a tiempos 7 y 21 tienen valores de oxidación levemente ($p < 0.05$) superiores respecto a los quesos control, durante los tiempos subsiguientes los valores fueron similares en ambos quesos. Mediante un análisis de componentes principales (PCA) se determinó que los quesos funcionales fueron diferentes a los quesos control, principalmente debido a la presencia de antioxidantes naturales (alfa y gama tocoferoles), a las mayores concentraciones de ácidos grasos poliinsaturados, a los ácidos grasos n-6 y, en particular, al contenido de ácido linoléico (ALA), influyendo además, el tiempo de maduración en las características del queso. Asimismo, se evaluó si la adición o no de los tocoferoles naturales era necesaria para detener los avances de la oxidación. Para ello, se realizó una elaboración de quesos funcionales con adición de FE y tocoferoles naturales y otra elaboración con adición solo

de FE. Posteriormente se realizaron los análisis de los parámetros de oxidación utilizando las técnicas TBARS y VP, cuyo análisis resultó concluyente para determinar que el agregado de tocoferoles naturales lograba reducir significativamente ($p < 0,05$) los indicadores de oxidación. Esta adición, resultó ser una estrategia de doble propósito. Por un lado, protegió al producto de la oxidación en la etapa de madurado (21 días), luego durante la vida útil del producto hasta los 90 días posteriores a la elaboración, mientras que simultáneamente, sirvió como fuente de vitamina E.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de nuevos alimentos propone desafíos. Estos cambios involucran la modificación de su composición por adición o remoción de algún componente para hacerlos más saludables, lo que puede llegar a afectar la vida útil del mismo. Para este trabajo, se utilizó un queso por salud light funcional desarrollado a escala industrial, orientado a satisfacer las demandas de los consumidores en lo que compete a la prevención de enfermedades asociadas al exceso de colesterol.

Estos quesos contienen 2,2 g de fitoesteroles (FE) libres por porción de 60 g. El desafío tecnológico consistió en la adición de una cantidad de FE suficiente para ejercer el efecto hipocolesterolemico con una ingesta diaria 2 g (recomendada por la FDA) y que a su vez se mantenga constante la concentración a lo largo de toda la vida útil del producto.

Este tipo de quesos es novedoso en la Argentina y hay muy pocos desarrollos a nivel mundial. El proyecto original se llevó a cabo en el marco del proyecto FONARSEC FITS 2010 - "Desarrollo de alimentos lácteos funcionales 0004", de vinculación entre el grupo del "Laboratorio de Vitaminas, Antioxidantes y Compuestos Funcionales" del Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA) del INTA-Castelar (Morón, provincia de Buenos Aires) como sector científico-tecnológico y la empresa PyME "CDS-Lácteos Capilla del Señor S.A." (Villa María, provincia de Córdoba).

Para planificar y plantear el desarrollo del producto funcional se utilizó el modelo Technology Readiness Level (TRL), el cual permite evaluar la madurez alcanzada por una tecnología particular y

la comparación consistente entre los niveles de madurez alcanzados por diferentes tipos de tecnología.

OBJETIVO

El objetivo principal del presente trabajo fue el estudio de la vida útil y el seguimiento de los parámetros oxidativos de quesos por salud light adicionados con fitoesteroles (FE) y tocoferoles naturales (TF) elaborados a escala industrial precomercial, los que fueron obtenidos en la planta de la PyME "CDS-Lácteos Capilla del Señor S.A." (Villa María, provincia de Córdoba). La evaluación se realizó sobre un queso funcional light que contenía 2,2 g de FE libres en una porción de 60 g. Dado que los FE utilizados aportan una alta concentración de ácidos grasos poliinsaturados, se genera un exceso de lípidos susceptibles a sufrir oxidación. Para prevenir esto, se optó por el agregado de alfa-tocoferol de fuentes naturales como antioxidante.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron tres elaboraciones de queso por salud light. Una de ellas sin el agregado de FE ni TF (Control), otra con agregado sólo de FE (Funcional sin adición de TF), y la última con la adición de FE y TF (Funcional con adición de TF). A los productos obtenidos se le midieron parámetros de oxidación mediante las técnicas de TBARS y valor peróxido (VP) a tiempo 7, 21, 28, 44, 47, 60, 76 y 90 días posteriores a la elaboración.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El gráfico 1 muestra los valores de alfa y gama tocoferol junto a los valores de TBARS y VP de cada una de las elaboraciones a los 20 días de madurado. Como se puede observar, los menores valores de TBARS y VP son los obtenidos en la elaboración que mayor contenido de TF tiene, lo que estaría indicando que el agregado de FE -al estar de vehiculizados en una matriz grasa con altos contenidos de ácidos grasos insaturados- (Gráfico 2: Índice de ácidos grasos poli insaturados - AGPI) estaría facilitando el desarrollo de la oxidación, lo que hace necesario la adición de algún tipo de antioxidante. Además, en el gráfico 3 se puede observar el análisis de componentes principales realizado, en donde se determinó

que los quesos funcionales (♦) fueron diferentes a los quesos control (♦), principalmente debido a la presencia de antioxidantes naturales (alfa y gama tocoferoles), a las mayores concentraciones de ácidos grasos poliinsaturados, a los ácidos grasos n-6 y, en particular, al contenido de ácido linolénico (ALA), influyendo además, el tiempo de maduración en las características del queso.

Gráfico 1 - Concentración de α y γ Tocoferoles (TF) y valores de indicadores de oxidación (TBARS y valor peróxido) en las distintas elaboraciones a escala industrial de los quesos Por Salut light control y funcional, este último con fitoesteroles esterificados, a los 20 días de almacenamiento a 4°C.

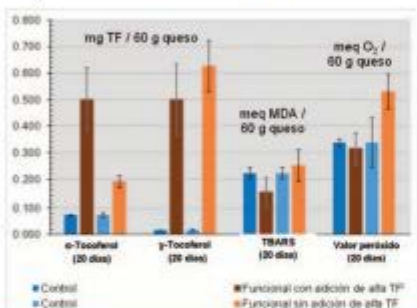
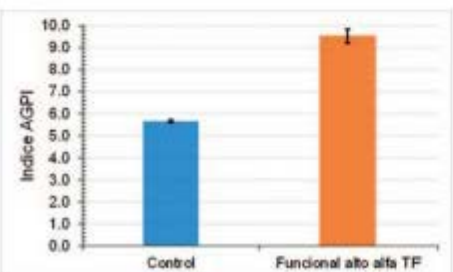


Gráfico 2 - Índice AGPI calculado para los quesos elaborados a escala industrial Por Salut light control y funcional, este último con fitoesteroles esterificados agregados y con alfa-tocoferol agregado como aditivo antioxidante.



CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

Los ensayos realizados en quesos funcionales y control a lo largo de diferentes elaboraciones industriales permitieron el monitoreo y ajustes de los procedimientos directamente en la planta industrial. De este modo se logró bloquear a las distintas variables que podrían presentarse en esta escala (distintas composiciones en las dietas de las vacas lecheras, diferente composición de las leches obtenidas, distintas variables industriales, etc.) y así lograr una representatividad en las elaboraciones.

Los parámetros físico-químicos y microbiológicos de las leches crudas utilizadas para ambos tratamientos (control y funcional), antes y después de la estandarización por cantidad de grasa y proteína, fueron similares y permitieron partir de materias primas de calidad óptima y controlada para elaborar estos tipos de queso. El procedimiento de las elaboraciones siempre se mantuvo igual. Las producciones de queso con fitoesteroles se realizaban después de las elaboraciones convencionales como medida de buenas prácticas en la industria.

El logro del queso funcional a escala industrial y comercial (Figura 1), con un contenido de 2,2 g de FEL, que además contiene 6,2 mg de alfa-TF como aditivo antioxidante cada 60 g de queso, implicó realizar al final el trámite de protección del producto a través de una patente en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI). Así es como, registrado bajo el número de patente 20150101287, fijado por el INPI, con el título: "Queso magro de pasta blanda que comprende fitoesteroles y procedimiento de elaboración", se protege no solamente al producto sino también a la manera de producirlo.

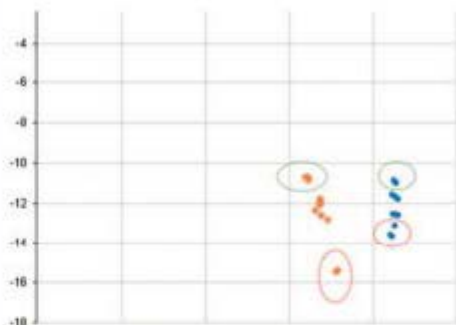
Las diferencias que presentaron los quesos a nivel químico se dieron fundamentalmente en la composición y perfil de ácidos grasos, en la concentración de toco-

feroles y en el contenido de grasa final, ya que los quesos funcionales tienen los lípidos vegetales agregados con los FEE (Advastrol ester®).

La adición de α -tocoferol hasta alcanzar 6 mg de tocoferoles totales tuvo el objetivo de contrarrestar la labilidad del producto funcional a la oxidación debida a los AGPIs (tabla no publicada). Se eligió este antioxidante por estar ya naturalmente presente en la leche utilizada (tabla no publicada), aprovechándose además a contribuir a la dieta de los consumidores con el aporte de vitamina E natural en 3,1 mg/30g de queso (ingesta diaria recomendada: 15 mg/día).

Se determinó que los quesos funcionales fueron diferentes a los quesos control debido a la presencia de antioxidantes naturales (α -tocoferol), a las mayores concentraciones de AGPI y de n-6 y al contenido significativo de ácido linoléico (ALA), influyendo además el tiempo de maduración en las características del queso.

Gráfico 3 - Gráfico resultante del análisis de componentes principales obtenido de las características de los quesos control (*) y funcional (♦) con alfa tocoferol agregado como aditivo antioxidante.



Ovalos en líneas discontinuas rojas encierran los puntos correspondientes a tiempo 0 de almacenamiento a 4°C, mientras que los de líneas discontinuas verdes encierran los puntos correspondientes a tiempo final de almacenamiento (90 días).

Figura 1 - Queso Port Salut light funcional por el agregado de fitoesteroles esterificados a través de la leche estandarizada en su contenido graso. El mismo contiene alfa tocoferol agregado como aditivo antioxidante natural para asegurar su estabilidad oxidativa, que al mismo tiempo aporta el 25% de la dosis diaria recomendada en vitamina E.

