

ISSN On-Line: 2250-8872

Número XXXVII
Año 21 - 2021



CIENCIAS AGRONÓMICAS

REVISTA DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNR



Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Rosario
Campo Experimental Villarino C.C. Nro. 14 (S 2125 ZAA) - Zavalla - Santa Fe - Argentina
Telefax 0341 - 4970080 - 085 - agro@unr.edu.ar - <https://fcagr.unr.edu.ar/>

cienciasagronomicas@unr.edu.ar



UNR Universidad
Nacional de Rosario

21 al 25 junio 2021

>JCT<



VI Jornadas de Ciencia y Tecnología
de la Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Rosario

LIBRO DE RESÚMENES 2021



Facultad de Ciencias Agrarias
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO



Santa Fe
Provincia

Desarrollo de yogures con niveles incrementados de lípidos bioactivos mediante homogeneización: análisis fisicoquímico y sensorial

María Ayelén Vélez, Agustín Zeiter, Soledad Caballero, Facundo Cuffia, Guillermo George, Silvina Rebechi, María Cristina Perotti

Instituto de Lactología Industrial (Universidad Nacional del Litoral/CONICET). Facultad de Ingeniería química. Santa Fe. Argentina.

mvelez@fiq.unl.edu.ar

El ácido linoleico conjugado (CLA) es un ácido graso bioactivo que se encuentra naturalmente presente en la leche. El mismo es un término genérico utilizado para describir la mezcla de isómeros posicionales y geométricos del ácido octadecadienoico o linoleico (C18: 2 9c12c) con dobles enlaces conjugados. Algunos isómeros han mostrado efectos beneficiosos para la salud (principalmente C18: 2 9c, 11t y C18: 2 10t, 12c), entre los cuales se puede citar la reducción del contenido de grasa corporal y el aumento de la masa muscular, reducción del colesterol plasmático, estimulación del sistema inmunológico, inhibición de la carcinogénesis y posible actividad antioxidante (Augustin y Sanguansri, 2015). El contenido de CLA en productos lácteos como leche, queso, yogur y manteca, es variable y relativamente bajo; los niveles oscilan entre 1 y 29 mg g⁻¹ de grasa (Collomb *et al.* 2006). Los valores recomendados para ejercer una acción biológica son variables y se han estimado entre 0,3 - 3 g día⁻¹ (Rodríguez Alcalá y Fontecha, 2007). Por ello, una estrategia para incorporar aceites ricos en biolípidos en productos lácteos es la homogeneización. La grasa en la leche se encuentra en estado de emulsión en forma de glóbulos de tamaño variable (rodeados de una membrana), y los otros componentes de la leche se encuentran suspendidos (por ej. caseínas) o disueltos (por ej. proteínas del suero). Con la homogeneización se produce la disrupción de las gotas de grasa y reducción del tamaño, con el concomitante aumento de la superficie de los glóbulos o interfase grasa/agua. Esta operación se aplica en la manufactura de yogur para actuar sobre la fracción grasa evitando su separación, mejorar la integración e hidratación de los ingredientes de la leche base, eliminar el aire favoreciendo la acción del fermento, que impacta positivamente en la textura del producto final, ya que mejora la firmeza y su capacidad de retención de agua. En cuanto a la aplicación de homogeneización para integrar un aceite a la leche para yogur, se ha reportado que los parámetros de trabajo (presión, temperatura) influyen sobre la estabilidad de los ácidos grasos (Sørensen y col., 2007). Hasta el momento, la información reportada acerca de este aspecto es escasa. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la factibilidad de aplicar un paso de homogeneización para incorporar CLA en yogur. Para ello, se estudió el efecto del agregado de CLA a dos niveles sobre la fermentación (acidez, pH, tiempo), el contenido de CLA, la estabilidad oxidativa (mediante dienos conjugados), las propiedades fisicoquímicas (composición global, pH, acidez, sinéresis, microestructura) y sensoriales de los yogures (análisis de consumidores mediante el método *Check-That-All-Apply*). Además, se realizó un *screening* del contenido de CLA en yogures comerciales con fines comparativos. La leche cruda (10 L) se pasteurizó (65°C/20 min), se adicionó el aceite rico en CLA (Tonalin BASF, 80% de los isómeros 9c, 11t y 10t, 12c) y se homogeneizó (200 bar) en planta piloto (INLAIN). La incorporación de CLA se estudió a dos niveles (H1 y H2, 40 y 80 mg CLA 100 g⁻¹ de yogur, respectivamente); también se elaboraron yogures controles sin CLA (CH). Cuatro réplicas de cada tratamiento fueron elaboradas. La leche base para yogur (3,7% MG) se preparó adicionando leche descremada en polvo (2%) y concentrado de proteínas de suero en polvo (2%) a la leche fluida tratada o no por homogeneización, según corresponda. Luego se reservó durante 16 horas en refrigeración para favorecer la hidratación de los polvos. Se elaboraron yogures a escala laboratorio (500 mL) siguiendo el proceso de elaboración de Tamime (2002), los productos se conservaron 21 días (5°C). El pH y la acidez se determinaron al comienzo, a los 7 y a los 21 días. La composición global (sólidos, proteínas, grasa) se determinó a los 7 días, la sinéresis y la microestructura al final del almacenamiento. El contenido de CLA se determinó a través de cromatografía gaseosa a los 21

días y a través de la determinación de dienos conjugados por espectroscopía UV a los 7 y a los 21 días. Se utilizaron técnicas detalladas en Vélez *et al.* (2021). Los datos se compararon estadísticamente por ANOVA de una vía, para cada tiempo según corresponda. Se observó que el agregado del aceite incorporado a los dos niveles estudiados no modificó el tiempo de fermentación (aprox. 4 h). Los yogures se categorizaron como enteros (3,0 a 5,9 g grasa 100g⁻¹) y se tuvo un contenido de proteínas superior al mínimo (2,9 g 100g⁻¹) establecido por la legislación. En cuanto a la evolución del pH y acidez durante el almacenamiento, se verificó una disminución del pH (de 4,6 a 4,3) y un incremento de la acidez (de 86 a 91 °D); esta disminución fue similar para los tres tipos de yogur. La sinéresis fue menor en los yogures H2, posiblemente debido a la incorporación de mayor cantidad de aceite en la matriz. No hubo diferencias en la microestructura de todos los yogures. El ácido ruménico presentó los niveles más altos en las muestras H2 (60,20 ± 1,52 mg 100g⁻¹ yogur, intermedios en H1 (48,53 ± 2,73 mg 100g⁻¹ yogur), y las muestras CH presentaron los menores valores (35,64 ± 1,76 mg 100g⁻¹ yogur. El isómero del CLA 10t, 12c no se detectó en las muestras controles, y las muestras H2 y H1 presentaron 14,63 ± 2,32 y 26,30 ± 0,37 mg 100g⁻¹ yogur. A través de la determinación de dienos conjugados se verificó la misma tendencia y no hubo variaciones en el tiempo de almacenamiento, lo cual indicaría que no se generaron compuestos con dienos conjugados por oxidación lipídica en el tiempo analizado. Los resultados hallados en muestras controles también se verificaron en las muestras comerciales: se encontraron valores de CLA que oscilaron entre 24-46 mg CLA 100g⁻¹ de alimento, y sólo se detectó el ácido ruménico. El procedimiento ensayado fue exitoso ya que se duplicó la cantidad basal de CLA y el análisis sensorial no mostró diferencias de aceptabilidad entre los yogures experimentales respecto al control (p>0,05). Los productos se caracterizaron por ser cremosos, suaves, dulces, homogéneos.

Bibliografía

01. Augustin y Sanguansri. (2015) Challenges and solutions to incorporation of nutraceuticals in foods. *Annual Review of Food Science and Technology*, 6, 463-477.
02. Collomb M.; Schmid A.; Sieber R.; Wechsler D. y Ryhänen E. L. (2006) Conjugated linoleic acids in milk fat: Variation and physiological effects. *International Dairy Journal*, 16, 1347-1361.
03. Rodríguez-Alcalá L. M. y Fontecha J. (2007) Hot Topic: Fatty Acid and Conjugated Linoleic Acid (CLA) Isomer Composition of Commercial CLA-Fortified Dairy Products: Evaluation After Processing and Storage. *Journal of Dairy Science*, 90, 2083-2090.
04. Sørensen A. D. M.; Baron C. P.; Let M. B.; Brüggemann D. A.; Pedersen L. R. L. y Jacobsen C. (2007) Homogenization conditions affect the oxidative stability of fish oil enriched milk emulsions: Oxidation linked to changes in protein composition at the oil-water interface. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 1781-1789.
05. Tamime, A. Y. (2002) Fermented milks: A historical food with modern applications - A review. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56, S2-S15.
06. Vélez, M. A.; Zeiter, A.; Capra, M. L.; Pozza, L.; Hynes, E.; Perotti, M. C. (2021) Developing yogurts containing CLA isomers-loaded liposomes and free CLA oil. *International Dairy Journal*