



Estudio comparativo de características físico-químicas y la composición en ácidos grasos conjugados del linoleico (CLA) de leches UAT nacionales y holandesas

Rodríguez, M. A.⁽¹⁾; Raco, Fernando.⁽¹⁾; Rodríguez, Gabriela ⁽¹⁾;Giraudó, Cintia⁽¹⁾; Murphy , Marcela ⁽¹⁾;Castañeda, R.⁽¹⁾;

⁽¹⁾INTI-Lácteos

Introducción

La leche es un producto lácteo complejo, conteniendo casi todos los nutrientes esenciales para nuestra dieta. El ganado puede ser alimentado por pastoreo directo a campo o por engorde en corrales. Las diferencias en la alimentación pastoril y el feed-lot (sistema de alimentación balanceada en confinamiento) se basan en que leches producidas por animales que consumen pasturas presentan un menor contenido de ácidos grasos saturados totales, mayores valores de ácidos grasos insaturados, CLA y Omega 3; por lo que la alimentación del ganado basada en pasturas naturales, mejora las características químicas de la leche⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾.

El presente trabajo es un estudio preliminar, sólo indicativo de tendencias en la composición en ácidos grasos del linoleico (CLA) y en las características físico-químicas de leches UAT nacionales y holandesas, y no tiene peso estadístico debido al bajo número de muestras analizadas. Permitirá abordar nuevos estudios en el futuro, con miras a ampliar la información nutricional existente, en leches de distintas calidades.

El objetivo de este estudio fue analizar leches fluidas obtenidas en el mercado, correspondientes a los meses de invierno, otoño y verano para evaluar los posibles efectos del cambio de alimentación del ganado y las variaciones estacionales, debido a su alta contribución a la calidad de la leche , chequeando el contenido ácidos grasos conjugados del linoleico (CLA); de grasa, proteínas, sólidos y de lactosa .

Metodología / Descripción Experimental

Se analizaron 12 muestras de leche, siete de origen holandés y 5 de origen argentino. Las muestras estudiadas se detallan en la tabla 1.

Tabla 1: Detalle de muestras de leches analizadas

Muestra	País de Origen	Periodo estacional
Holanda 1 I	Holanda	Invierno
Holanda 2 I	Holanda	Invierno
Holanda 3 I	Holanda	Invierno
Holanda 2 V	Holanda	Verano
Holanda 3 V	Holanda	Verano
Holanda 1 V	Holanda	Verano
Holanda 4 V	Holanda	Verano
Argentina 1 V	Argentina	Verano
Argentina 2 O	Argentina	Otoño
Argentina 1 O	Argentina	Otoño
Argentina 2 I	Argentina	Invierno
Argentina 3 I	Argentina	Invierno

Métodos analíticos:

- Conjugados del ácido linoleico: La metodología de análisis se desarrollo en base a antecedentes que están incluidos en la Norma IRAM 5650 Parte II. La extracción de la grasa butirosa se realizó colocando partes iguales de leche UAT y de una solución de un agente tensoactivo compuesta por 12 ml de Tritón X-100, 50 ml de alcohol isopropílico, 2,5 g de urea, 25 g de hexametáfosfato de sodio y la cantidad de agua destilada necesaria para preparar 500 ml de solución. La extracción fue llevada a cabo en una estufa a una temperatura de 90 °C. La capa superior o fase grasa obtenida fue removida de la capa acuosa y transferida a un vial de almacenamiento. Los ésteres metílicos de los ácidos grasos fueron obtenidos a partir de 45 mg de grasa butirosa agregando a la misma 0,3 ml de una solución al 10% de metóxido de sodio en metanol.

El proceso de metilación y esterificación se llevó a cabo en un baño de agua a 67°C en agitación constante durante un minuto para permanecer luego en reposo durante tres minutos más a la misma temperatura. Posteriormente se agregó a la muestra una mezcla (1:1) de cloruro de calcio y sílica gel y se agitó en un dispositivo Vortex. Se incorporaron 1,5 ml de disulfuro de carbono y se centrifugó durante 10 min. a 1800 rpm. El sobrenadante fue transferido a un vial de vidrio quedando listo para su análisis por cromatografía gas-líquida.

Para tal fin se inyectó 1 µl de cada muestra en un cromatógrafo gaseoso (Agilent 6890 series plus) sobre una columna capilar (Restek 2340, 60m x 0,25mm x 0,2 µm). Las condiciones cromatográficas utilizadas fueron: temperatura inicial del horno 180 °C durante 19 minutos, con rampa de 5 °C/min. hasta alcanzar una temperatura final de 215 °C durante 4 minutos. Se utilizó nitrógeno como gas carrier con un flujo de 20 ml/min. La temperatura del inyector fue de 250°C y la del detector de ionización de llama (FID) fue mantenida a 300 °C.

Los isómeros individuales de CLA (cis9, trans11 -18:2; trans10, cis12 - 18:2 ; trans9,trans11-18:2; cis9,cis11-18:2) fueron identificados utilizando estándares específicos provistos por Matreya Inc. (Cat# 1255; 1254; 1257; 1256).

Los resultados se expresan en gramos de CLA/100 g de producto.

-Composición química (Proteínas totales, sólidos totales; materia grasa y lactosa monohidrato): Método Infrarrojo. Norma FIL -IDF 141C: 2000 ⁽⁴⁾

Resultados

Se analizaron las 12 muestras y se observó que las leches de origen holandés presentan un rango de concentración de CLA entre 0.015 a 0.027 g/100 de producto, mientras que en las leches argentinas las cotas obtenidas se encuentran entre 0.023 a 0.036 g CLA/100 g de producto. Tabla 2

Tabla 2: Composición de ácidos conjugados de linoleico en leches comerciales

MUESTRAS DE LECHE	CLA / 100 G DE PRODUCTO
Holanda 1 I	0.015
Holanda 2 I	0.015
Holanda 3 I	0.013
Holanda 2 V	0.019
Holanda 3 V	0.014
Holanda 1 V	0.024
Holanda 4 V	0.027
Promedio Holanda	0.018
Argentina 1 V	0.033
Argentina 2 O	0.036
Argentina 1 O	0.023
Argentina 2 I	0.029
Argentina 3 I	0.027
Promedio Argentinas	0.030

Las diferencias estacionales están bien marcadas para ambos países, observándose un mayor contenido de CLA en verano que en invierno. Esta diferencia se ve más acentuada aún en las leches argentinas.

La variación general de los tenores grasos y de los sólidos totales indica claramente que las leches enteras holandesas presentan porcentajes de materia grasa y de sólidos totales superiores a los detectados en las leches argentinas.

Tabla 3: Composición química de las leches de Holanda y Argentina

MUESTRAS ANALIZADAS	MG (%P/P)	PT (%P/P)	ST (%P/P)	LACTOSA MONOHIDRATO (%P/P)
Holanda 1 I (VENC 23/8/05)	3.55	3.18	12.20	4.78
Holanda 1 V (VENC 12/10/05)	3.38	3.32	12.19	4.80
Holanda 2 I (VENC 24/7/05)	3.41	3.33	12.04	4.63
Holanda 2 V (VENC 8/9/05)	3.54	3.32	12.30	4.76
Holanda 3 I (VENC 18/8/05)	3.67	3.44	12.54	4.75
Holanda 3 V (VENC 7/9/05)	3.50	3.19	12.21	4.84
Holanda 4 V (VENC 15/10/05)	4.07	3.36	12.90	4.77
VALOR MEDIO HOLANDA	3.59	3.30	12.34	4.76
Argentina 1 O (VENC 23/10/05)	2.96	3.38	11.58	4.52
Argentina 1 V (VENC 19/7/05)	2.89	3.20	11.36	4.58
Argentina 2 I (VENC 27/11/05)	2.86	2.96	10.88	4.34
Argentina 2 O (VENC 21/9/05)	2.91	3.17	11.06	4.27
Argentina 3 I (VENC 16/11/05)	2.86	2.90	11.14	4.67
VALOR MEDIO ARGENTINA	2.90	3.12	11.20	4.48

Este hecho tiene relación directa con los métodos de estandarización de la grasa que aplican las industrias lácteas. Tabla 3

También se observan diferencias de materia grasa y sólidos totales considerables entre invierno y verano y valores crecientes y decrecientes según las distintas marcas comerciales. Tabla 4

Tabla 4: Variaciones generales y estacionales de composición química

MUESTRAS ANALIZADAS	Grasa (%p/p) Variación estacional	Proteínas (%p/p) Variación estacional	Sólidos totales (%p/p) Variación estacional	Lactosa monohidrato (%p/p) Variación estacional
Holanda 1 (Inv - Ver)	0.17	0.14	0.01	0.02
Holanda 2 (Inv - Ver)	0.13	0.01	0.26	0.13
Holanda 3 (Inv - Ver)	0.17	0.25	0.33	0.09
VALOR MEDIO HOLANDA	0.16	0.20**	0.30*	0.11*
Argentina 1 (Otoño - Ver)	0.07	0.18	0.22	0.06
Argentina 2 (Inv - Ver)	0.05	0.21	0.18	0.07
VALOR MEDIO ARGENTINA	0.06	0.20	0.20	0.06

*Variación promedio de las leches Holanda 2 y 3.

**Variación promedio de las leches Holanda1 y 3.

En el caso de las leches argentinas, las diferencias en materia grasa son mucho menos marcadas y se observan valores de aproximadamente el mismo orden de magnitud entre distintas marcas comerciales.

La variación de sólidos totales es, en promedio, más alta en las leches holandesas que en las argentinas.

En cuanto a los tenores proteicos, las leches analizadas de ambos países no presentan diferencias altamente significativas.

La variación estacional promedio de proteínas, también es similar, exceptuando el caso de Holanda 2 cuya variación en proteínas es despreciable.

Los valores en lactosa monohidrato son superiores en las leches holandesas respecto de las argentinas, exceptuando el caso de Holanda 1 cuya variación es no significativa.

Conclusiones

Las leches argentinas analizadas tienen un porcentaje de CLA mayor que las holandesas (cerca del 50%) si se lo expresa como porcentaje de ácidos grasos/100 g de grasa. Si expresamos los datos cada 100 g de producto esta diferencia es menor que el 50% aunque es evidente que se debe al mayor contenido de materia grasa de las leches holandesas.

En cuanto a la variabilidad estacional en las leches holandesas se encontraron diferencias en la concentración de CLA entre verano e invierno. Esta diferencia es aún mayor en las leches nacionales, y esto se debe fundamentalmente al tipo de alimentación a la que son sometidos los animales, ya que en verano la presencia de pasturas naturales es mayor que en invierno.

Las leches holandesas comerciales se estandarizan a valores de materia grasa y proteínas más elevados y heterogéneos que las leches argentinas. Las variaciones detectadas para todos los parámetros de composición, entre diferentes marcas comerciales argentinas, son menores o equivalentes en promedio a las halladas para las leches holandesas.

Las variaciones estacionales no presentan tendencias sistemáticas, aunque sí algunas variaciones crecientes o decrecientes, según el componente químico analizado.

Referencias

- (1) Gagliostro, G.; Paez R, Taverna , M. La composición de la grasa butirosa, una alternativa para diferenciar sistemas pastoriles. INTA Rafaela- Mercolactea 2003.
- (2) Gagliostro, G.A. 2004. Control nutricional del contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) en leche y su presencia en alimentos naturales funcionales. 1. Efectos sobre la salud humana. Rev.Arg.Prod.Anim. 24(3-4): 113-136.
- (3) Maritano, M; Oxley R.; Fernandez, A.M. Composición y variaciones estacionales de leches crudas provenientes de los tambos de la cuenca de Lincoln., Buenos Aires. Publicación CITIL N° 22 INTI. 1986.
- (4) Norma FIL -IDF 141C: 2000

Para mayor información contactarse con:
nombre del autor de contacto – alerod@inti.gov.ar