

Polimorfismos bioquímicos de las caseínas α_{S1} , α_{S2} y K en tres razas caprinas españolas: estudio preliminar de la relación entre las variantes electroforéticas y diferentes parámetros productivos.

Díaz-Carrillo, E.; Angulo-Heras, C.; Jiménez-Gamero, I.; Alonso-Moraga, A.; Muñoz-Serrano, A.; Serradilla-Manrique, J.M.

Dep. Fisiogenética, ETSIAM, Universidad de Córdoba, Ap. 3048, 14080 Córdoba.

Introducción

Un objetivo fundamental de nuestro grupo de investigación es la definición de nuevos criterios de selección en ganado caprino lechero. Teniendo en cuenta la información cuantitativa utilizada tradicionalmente (producción de leche y porcentajes de proteína, grasa y lactosa) y la información relacionada con los genotipos y contenidos de las caseínas α_{S1} , α_{S2} y K, se podría sugerir la conveniencia del uso de este último tipo de información en los programas de mejora (1).

Materiales y Métodos

Nuestro equipo ha seguido la evolución a lo largo de la lactación de controles mensuales de unos 440 individuos distribuidos en 5 ganaderías de la raza Murciano-Granadina, 2 ganaderías de la raza Malagueña y una ganadería de la Agrupación Serrana Payoya. La base de datos general para cada control individual incluye: identificación de la cabra, raza, ganadería, fecha de control, fecha de parto, estación de parto, tipo de parto, número de lactación, número de ordeños diarios, número de chivos mamando, porcentaje de proteína, caseína total, grasa, lactosa, contenido en caseína α_s , caseína β y caseína k, así como la variante electroforética para cada gen polimórfico de caseína.

Se ha utilizado la metodología de análisis de los espectros en el infrarrojo cercano (NIR) para realizar las estimas cuantitativas de los componentes lácteos anteriormente enumerados, previo calibrado (2). Actualmente intentamos desarrollar un método de optimización de las calibraciones utilizando la metodología combinada de espectrometría en el infrarrojo medio por transformada de Fourier. Los análisis cualitativos del tipo de caseína se han llevado a cabo por medio de electroforésis en gel de acrilamida con gradiente de poro, así como, en los casos necesarios, la identificación de secuencias únicas de ciertas variantes de los genes de la caseína α_{S1} por medio de PCR (3).

Resultados y Discusión

El análisis de las curvas de lactación nos muestra que la evolución a lo largo de la lactación de la producción y de las concentraciones de los distintos componentes de la leche refleja, en general, las relaciones entre las variables. Así, por ejemplo, la caseína total y la caseína β tienen una evolución paralela a la de la proteína y contraria a la de la producción. Sin embargo, en

algunos niveles de algunos de los factores de variación considerados, no se cumple esta regla. La caseína total y las fracciones caseínicas muestran mucha menor variación a lo largo de la lactación que los demás componentes de la leche; en particular, las concentraciones menos variables son las de las caseínas α_s y K , que son las menos abundantes en la leche de cabra.

Existen grandes diferencias en los patrones de evolución a lo largo de la lactación correspondientes a las distintas razas, rebaños, años, estaciones y tipos de parto, incluso para el caso de las concentraciones de las caseínas y sus fracciones, si bien el número de lactación y el tipo de parto afectan menos a éstas que a las demás variables. Por ello, no es posible establecer la relación entre las variantes genéticas de las caseínas y dichas concentraciones si no se lleva a cabo un muestreo a lo largo de la lactación y no se tienen en cuenta las influencias de dichos factores de variación.

Los contenidos medios de los componentes lácteos se ven influenciados por los factores raza, rebaño, año de parto, estación de parto, número de lactación y tipo de parto, siendo menos la influencia de estos últimos factores sobre los contenidos de las caseínas. Los contenidos medios de los componentes de la leche no se ven afectados por el número de ordeños.

También las producciones totales por lactación se ven afectadas por los mismos factores que los contenidos medios, con excepción del tipo de parto. La incidencia de muchos de los factores considerados y sus interacciones sobre las producciones de leche y de sus componentes se modifica cuando se tienen en cuenta las diferencias de duración de las lactaciones, lo que indica que muchas de las diferencias detectadas son consecuencia de diferentes duraciones de la lactación y no de la producción media.

Las correlaciones fenotípicas obtenidas para las producciones totales son positivas con todos los componentes. Las correlaciones fenotípicas obtenidas para los porcentajes entre los contenidos medios indican que la proteína, grasa y caseínas se encuentran positivamente correlacionadas y todos se encuentran correlacionados negativamente con la producción de leche y con el contenido en lactosa. Los contenidos de las caseínas α_s y K se correlacionan negativamente con el contenido en caseína β .

Se han obtenido las frecuencias génicas de los genotipos de las caseínas α_{s1} y α_{s2} . El alelo más frecuente de la caseína α_{s1} es el E , y el de la caseína α_{s2} es el A . El gen de la caseína K muestra un polimorfismo bioquímico (dos variantes A y B) que se corresponde, por análisis de genealogía con dos alelos codominantes (5).

Los resultados preliminares que proveen los análisis estadísticos, indican una aparente relación entre determinadas variantes polimórficas y caracteres de producción. A continuación se da un resumen de las medias minimocuadráticas obtenidas para producciones totales por lactación y su significación para diferentes clases polimórficas.

TABLA 1. Medias minimocuadráticas de las variables que dieron significativas con respecto a los genotipos de la α_{s1}

Genotipos	N	% Caseína	% α_s	% β
AE	9	2.73 A	1.01 A	1.34 A
BB	22	2.85 B	0.97 A	1.45 B
BE	18	2.74 A	0.92 B	1.44 B
EE	15	2.81 A	0.97 A	1.43 B

TABLA 2. Medias minimocuadráticas de las variables que dieron significativas con respecto a los genotipos de la α_{s2}

Genotipos	N	% Caseína	% α_s	% Grasa	% Lactosa
AA	19	2.5 A	0.8 A	4.8 A	4.2 A
AB	8	2.7 B	0.9 A	5.7 B	3.7 B
BB	2	2.7 B	1.0 B	5.9 B	4.2 A

TABLA 3. Medias minimocuadráticas de las variables que dieron significativas con respecto a los genotipos de la caseína K.

Genotipos	N	Producción Caseína	α_s
AA	19	319 A	9.12 A
AB	12	301 A	8.11 A
BB	3	593 B	15.32 B

* Letras diferentes significan medias estadísticamente diferentes al $\alpha=0.05$. Las producciones vienen en Kg por lactación. Los porcentajes vienen en gr por 100 mm

Dado las limitaciones del número de datos analizado hasta el momento para los tres genes de caseínas, los resultados preliminares que avanzamos no nos permiten asegurar que exista una clara influencia del polimorfismo genético de las caseínas sobre variables productivas. Por ello no podemos sugerir la selección para un mayor contenido en caseínas a través de la elección de determinados genotipos de las distintas fracciones caseínicas, pero sí que existe suficiente variabilidad fenotípica, y posiblemente genética. También existen suficientes métodos de determinación analítica adecuados para poder comenzar a estudiar la aplicación de un criterio de selección por la cantidad de caseína total en leche.

REFERENCIAS:

- 1 SERRADILLA, J.M., DIAZ CARRILLO, E., MUÑOZ SERRANO, A., ALONSO MORAGA, A. 1992. ITEA 88 A: 13-22.
- 2 DIAZ CARRILLO, E., MUÑOZ SERRANO, A., ALONSO MORAGA, A., SERRADILLA, J.M. 1993. J. Near. Infrared Spectrosc. 1:141-146.
- 3 DIAZ CARRILLO, E., ANGULO HERAS, C., JORDANA, J., AMILLS, M., SANCHEZ, A., SERRADILLA, J.M., 1994. 45 th annual meeting of the EAAP, Escocia.
- 4 DIAZ CARRILLO, E. 1993. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
- 5 ANGULO, C., DIAZ CARRILLO, E., MUÑOZ SERRANO, A., ALONSO MORAGA, A., JIMENEZ GAMERO, I., SERRADILLA, J.M. 1994. 5 th world congress on genetics applied to livestock production. 19:333-336. Guelph.