

animales con el genotipo GG (n=3) no permite obtener resultados estadísticamente significativos y poder llegar así a conclusiones claras. En estudios futuros se espera poder ampliar, de forma substancial, el tamaño de muestra. También, y como ya observaron diferentes autores (Jann et al. 2004; Hayes et al. 2006; Caravaca et al. 2009), las caseínas están codificadas por un clúster de genes que se comporta como un único haplotipo, y algunas de las caseínas menos estudiadas (CNS1S2 y β) quizás puedan tener también una repercusión importante en la producción y composición proteica de la leche en los rumiantes. Los resultados preliminares obtenidos nos exhortan a plantearnos un estudio en más profundidad del mismo, que incluya, por una parte, a más animales muestreados, así como, a los otros tres genes que componen el clúster: CSNS1, CSN2 y CSN1S2.

Tabla II. Medias de los valores de cría de las muestras analizadas según el método LS-MEANS, divididas por genotipos de la caseína CSN3. P<0, 05 (**) (*mean value of breeding value of analyzed samples by Ls-means method divided by genotype*).

GENOTIPO	TIPO*	VGLAC210	VGGRAS210	VGPROT210	VGESEC210
AA	BB	-9,41**	-0,62	-0,47	-1,88
AG	AB	-0,43**	0,06	0,11	0,05
GG	AA	-41,78**	-1,51	-1,19	-4,62

*: Nomenclatura según Yahyaoui et al. (2003).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido cofinanciado por el programa Torres Quevedo del Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

Bibliografía

- Caravaca F., Carrizosa J., Urrutia B., Baena F., Jordana J., Amills M., Badaoui B., Sánchez A., Angiolillo A. & Serradilla J.M. (2009) Effect of α S1casein (CSN1S1) and κ casein (CSN3) genotypes on milk composition in Murciano-Granadina goats J Dairy Sci 92, 2960-4.
- Caroli A., Chiatti F., Chessa S., Rignanese D., Bolla P. & Pagnacco G. (2006) Focusing on the goat casein complex. J Dairy Sci 89, 3178-87.
- Chessa S., Budelli E., Gutscher K., Caroli A. & Erhardt G. (2003) Short communication: Simultaneous identification of five kappa-casein (CSN3) alleles in domestic goat by polymerase chain reaction-single strand conformation polymorphism. J Dairy Sci 86, 3726-9.
- Gigli I., Maizon D.O., Riggio V., Sardina M.T. & Portolano B. (2008) Short communication: casein haplotype variability in sicilian dairy goat breeds. J Dairy Sci 91, 3687-92.
- Hayes B., Hagesaether N., DNADNAoy T., Pellerud G., Berg P.R. & Lien S. (2006) Effects on production traits of haplotypes among casein genes in Norwegian goats and evidence for a site of preferential recombination. Genetics 174, 455-64.
- Pirisi A., Piredda G., Papoff C.M., Di Salvo R., Pintus S., Garro G., Ferranti P. & Chianese L. (1999) Effects of sheep alpha s1-casein CC, CD and DD genotypes on milk composition and cheesemaking properties. J Dairy Res 66, 409-19.
- Jann O.C., Ibeagha-Awemu E.M., Ozbeyaz C., Zaragoza P., Williams J.L., Ajmone-Marsan P., Lenstra J.A., Moazami-Goudarzi K. & Erhardt G. (2004) Geographic distribution of haplotype diversity at the bovine casein locus. Genet Sel Evol 36, 243-57.
- Rozen S. & Skaletsky H.J. (2000) Primer3 on the WWW for general users and for biologist programmers. In: Methods in Molecular Biology. (ed. by Krawetz S MS), pp. 365-86. Humana Press, Totowa, NJ.
- SAS Institute (2001) SAS/STAT User's guide. In: Release 8.02. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Vacca G.M., Ali H.O.A.B., Carcangiu V., Pazzola M. & Dettori M.L. (2009) Genetic structure of the casein gene cluster in the Tunisian native goat breed. Small Ruminant Research 87, 33-8.
- Walsh P., Metzger D. & Higuchi R. (1991) Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. Biotechniques 10, 506-13.
- Yahyaoui M.H., Angiolillo A., Pilla F., Sánchez A. & Folch J.M. (2003) Characterization and genotyping of the caprine kappa-casein variants. J Dairy Sci 86, 2715-20.
- Yahyaoui M.H., Coll A., Sánchez A. & Folch J.M. (2001) Genetic polymorphism of the caprine Kappa casein gene. Journal of Dairy Research 78, 209-16.