ANÁLISIS DE ASOCIACIÓN ENTRE EL GEN PRNP Y LOS CARACTERES LECHEROS EN LA RAZA LATXA

Z.G. Vitezica[1], I. Beltrán de Heredia[2]; E. Ugarte[2]

[1]INRA, INPT, UMR 1289 TANDEM, F-31326 Castanet-Tolosan, Francia
[2]NEIKER Tecnalia, Campus Agroalimentario de Arkaute, Apdo. 46, 01080 Vitoria-Gasteiz, España.

E-mail: zulma.vitezica@ensat.fr

INTRODUCCIÓN

La susceptibilidad al Scrapie es controlada por los polimorfismos en el gen PRNP (Hunter, 1997) y está relacionada con varias mutaciones existentes en los codones 136 (A, V), 154 (R, H), y 171 (R, Q, H). El haplotipo ARR está asociado con la resistencia a la enfermedad, mientras que el VRQ está asociado con la susceptibilidad (Hunter, 1997; Elsen et al, 1999; Díaz et al, 2005).

Un estudio realizado en la raza Latxa por Hurtado et al. (2002) mostró una baja frecuencia, menor del 7%, para el haplotipo resistente ARR. La baja frecuencia de ARR junto con que además hubo solo algunos casos de la enfermedad, llevaron a que el programa de selección obligatorio para la resistencia al Scrapie se planteara en la eliminación del haplotipo VRQ. Estudios preliminares (Legarra et al., 2004) realizados sobre 3.000 animales genotipados no indicaron evidencias de asociación entre los genotipos PRNP y los caracteres de la leche. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en otras razas ovinas (Barillet et al., 2002; Alvarez et al., 2006; Vitezica et al., 2006; Psifidi et al. 2011).

En la actualidad el número de animales genotipados es mucho mayor por lo que el objetivo de este trabajo fue confirmar la no asociación entre el gen PRNP y los caracteres productivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos proceden del programa de control lechero de la raza Latxa recogidos entre 1985 y 2009 en sus tres ecotipos (Cara Negra del Pais Vasco: LCNPV; Cara Negra de Navarra: LCNNA y Cara Rubia: LCR). El número de datos y animales para producción de leche fue de 82908 y 27443 en LCNPV; 49793 y 14681 en LCNNA y 109864 y 36000 en LCR. Los valores correspondientes para los caracteres de composición fueron 28975 y 12526; 8568 y 5284 y; 119415 y 9617 para LCNPV, LCNNA y LCR respectivamente.

La Tabla 1 muestra la distribución de genotipos mas frecuentes para el gen PRNP. Para el análisis de los diferentes caracteres se aplicaron los modelos utilizados en las evaluaciones genéticas (Legarra et al, 2005; Legarra y Ugarte, 2001). El efecto del gen PRNP fue considerado como un efecto aleatorio. La estimación de los componentes de varianza, incluido el asociado al PRNP, se obtuvieron utilizando los programas de

la familia BLUPF90 (Misztal et al., 2002). Para cada carácter, los resultados de este modelo se compararon con los obtenidos con un modelo simplificado que excluía el efecto del PRNP a través del cociente de verosimilitudes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las estimaciones de heredabilidad para producción y calidad de leche se presentan en la Tabla 2. Las estimaciones obtenidas fueron menores que los obtenidas en la raza Lacaune (Barillet et al., 2002) y en la raza Sarda (Sanna et al., 1997) aunque son consistentes con otras estimaciones: Serrano et al. (1996) en la raza Manchega, Othmane et al. (2002) en la raza Churra, y los obtenidos previamente por Legarra y Ugarte (2001) en la raza LCNPV. El efecto del locus de PRNP se evaluó cuantificando la contribución del locus PRNP a la variación genética aditiva (Tabla 2) y analizando el cociente de verosimilitud de modelos que contemplan o (no) el efecto del gen PRNP.

En cuanto a la producción de leche, el modelo con PRNP tuvo un mejor ajuste ($p<0.05$) en la LCNPV y en LCR. Sin embargo la varianza debida al PRNP fue igual al 0.5% de la varianza aditiva total (PRNP + poligénica). Para los caracteres cualitativos, la inclusión del PRNP mejoró el ajuste ($p<0.05$) para Kg. de grasa en LCNNA y Kg de proteína en LCR aunque hay que mencionar que las estimaciones de su contribución a la varianza estaban cercanas a cero. De hecho, la contribución del locus PRNP a la varianza aditiva total supone entre un 1,5% y 0,4%. Los resultados sugieren que la contribución del gen PRNP a la variación genética aditiva es prácticamente nula en caracteres de la leche.

Los resultados son consistentes con los obtenidos en las razas que han aplicado una fuerte selección para incrementar la frecuencia ARR. La obtención de los mismos resultados con una estrategia de selección totalmente diferente (eliminación de VRQ) confirmaría la no asociación entre los genotipos PRNP y los caracteres de la leche.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, L., B. et al. 2006.. J. Dairy Sci. 89:1784-1791; Barillet F., et al.. 2002. Proc. 7th WCGALP, 31:683-686: Díaz C et al.. 2005.. J. Gen. Virol. 86:849-857; Elsen J et al. 1999. Arch.Virol. 144:431-445.: Hurtado, A. et al.. 2002.. Small Rum Res. 45 : 255-259; Hunter N., 1997. Pages 225-240 in The genetic of sheep. Eds. L. Piper, A. Ruvinsky, CAB International, Wallingford.; Legarra, A., and E. Ugarte. 2001. Anim. Sci. 73: 407-412.; Legarra, A. et al. 2004. ITEA 100ª: 127-133; Legarra, A. et al.. 2005. Liv. Prod. Sci. 93: 205-212.; Misztal, I. et al 2002. Proc. 7th WCGALP. Com. N° 28-07.; Othmane, M.H. et al. 2002 J. Dairy Sci. 85:2692-2698.; Psifidi, A. et al. 2011. Anim. Genet. 42:406-414.; Sanna S. R. et al., 1997. Small Rum. Res. 25:77–82; Serrano M. et al.. 1996. Small Rum. Res, 23: 51-57; Vitezica, Z. G. et al, , 2006. J Anim. Sci. 84:317-1322.

Agradecimientos: A Andrés Legarra por su ayuda en la comprensión de los ficheros de datos de la raza Latxa.

Tabla 1. Frecuencias genotípicas de hembras para los tres ecotipos de Latxa.

Genotipo	Latxa Cara Negra del Pais Vasco (n = 27,443)	Latxa Cara Negra de Navarra (n = 14,681)	Latxa Cara Rubia (n = 36,000)
ARQ/ARH	3.09	6.06	11.41
ARQ/ARQ	49.29	47.47	38.68
ARR/ARQ	34.77	36.37	31.95
ARR/ARR	5.91	6.86	7.27

Tabla 2. Heredabilidades para los caracteres analizados en los tres ecotipos.

Caracter	Latxa Cara Negra del País Vasco		Latxa Cara Negra de Navarra		Latxa Cara Rubia	
	PRNP	Aditivo poligénico	PRNP	Aditivo poligénico	PRNP	Aditivo poligénico
Leche	$1.0\ 10^{-3}$	0.18	$1.4\ 10^{-5}$	0.26	$1.0\ 10^{-3}$	0.22
Kg. grasa	$7.0\ 10^{-5}$	0.13	$3.6\ 10^{-3}$	0.24	$7.7\ 10^{-4}$	0.20
Kg. proteína	$1.9\ 10^{-4}$	0.15	$2.9\ 10^{-3}$	0.27	$9.4\ 10^{-4}$	0.23
% grasa	$3.1\ 10^{-4}$	0.15	$4.0\ 10^{-4}$	0.17	$1.8\ 10^{-4}$	0.23
% proteína	$3.5\ 10^{-4}$	0.39	$8.4\ 10^{-4}$	0.33	$7.9\ 10^{-6}$	0.46

ANALYSIS OF ASSOCIATION BETWEEN PRNP LOCUS AND MILK TRAITS IN LATXA DAIRY SHEEP

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze associations between PRNP gene and ewe milk traits in Latxa breed. To evaluate evidence of association, the different traits were analyzed using an animal model, where the PRNP effect was included or not as a random effect. Adding the PRNP effect to the model improved the fitting ($P<0.05$) for milk yield in Black-Faced Latxa from Spanish Basque Country and in Blond-Faced Latxa, for fat yield in Black-Faced Latxa from Navarra and for protein yield in Blond-Faced Latxa. However, the part of the phenotypic variance explained by the PRNP effect for milk yield ($1.0\ 10^{-3}$), fat yield ($3.6\ 10^{-3}$) and protein yield ($9.4\ 10^{-4}$) were near zero. The PRNP locus accounts for about 0.5%, 1.5% and 0.4% of total genetic (PRNP+polygenic) variance in milk yield, fat and protein yield. These values indicated that PRNP effect is not relevant in genetic additive contribution. For breeding purposes, it is unlikely that selection for scrapie resistance will have an effect on the milk traits studied in the Latxa breed.

Key words: association analyses, milk trait, PRNP gene, sheep