

ESTUDIO POBLACIONAL DE LA TRANSLOCACIÓN CROMOSÓMICA 1;29 EN LAS RAZAS BOVINAS BERRENDAS.

González, A¹; Muñoz-Mejías, M. E¹; González, C¹; Demyda, S².; Moreno, M².;
Mazón, J³ y Rodero, E¹

¹Dpto. Producción Animal, Campus de Rabanales, Universidad de Córdoba, 14071 Córdoba, Spain. Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario CeIA3

²Dpto. Genética, Campus de Rabanales, Universidad de Córdoba, 1407. Córdoba, Spain. Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario CeIA3

³ANABE.(Arupación Nacional de criadores de raza Berrenda en Negro y Berrenda en Colorado) C/ Registros, 48. 28470, Cercedilla (Madrid).

Resumen

Se estudió la incidencia de la traslocación cromosómica t (1;29) en las bovinas en peligro de extinción berrenda en colorado (BC) (N= 303) y berrenda en negro (BN) (N= 260). Se consideraron las diferencias habidas entre las dos razas, entre sexos y entre localizaciones geográficas. La presencia de la translocación resultó ser mayor en la raza BC (23.91%) que en la BN (18.46%). Las diferencias según la localización geográfica fueron acusadas ($P<0,001$), lo que puede ser debido a que el intercambio de reproductores entre rebaños sucede, principalmente, dentro de las distintas asociaciones, las cuales han sido definidas geográficamente.

Introducción

La translocación cromosómica entre el cromosoma 1 y 29 denominada Robertsoniana fue descrita por primera vez por Gustavson y Rockhorn en 1964 en las razas bovinas Swedish Red and White. A partir de ese año, se ha ido detectando en casi todas las razas de *Bos taurus* de los cinco continentes, tanto europeo como índico (Popescu, 1980).

El mismo Gustavson (1969) y otros (Moreno-Millán y Rodero, 2004; Foulley and Frebling, 1985), han calculado los efectos sobre los caracteres reproductivos de los animales portadores: disminución de las tasas reproductivas e incremento del periodo entre partos y del porcentaje de retorno a celo.

Las frecuencias de la presencia de la translocación en algunas de las razas autóctonas españolas son destacadamente elevadas, así en la raza retinta se ha llegado a encontrar una incidencia de más del 32% (Moreno et al., 1991).

El plan de conservación y mejora de las razas autóctonas berrendas tiene entre sus objetivos la eliminación de esta alteración cromosómica. Al tratarse de razas consideradas en peligro de extinción (RD 2129/2008) que se reproducen en sistemas extensivos y en condiciones naturales con muy escaso intercambio de reproductores entre rebaños, se precisa un seguimiento periódico de los efectos de la aplicación de estas medidas sobre la estructura poblacional de estas razas.

El objetivo de este trabajo fue analizar la presencia de la alteración cromosómica t (1;29) en las razas bovinas berrenda en colorado y berrenda en negro, teniendo en cuenta tanto el sexo como la localización geográfica de los animales.

Material y métodos

Dentro del marco del contrato de investigación establecido entre ANABE y la UCO y del Proyecto INIARZ-04-00013 (INIA-FEDER), se analizaron un total de 563 animales de las razas bovinas berrenda en colorado (BC; 197 hembras y 106 machos) y berrenda en negro (BN; 195 hembras y 65 machos) procedentes de un total de 46 y 43 ganaderías, respectivamente. Debido a la amplia distribución geográfica de ambas razas, las ganaderías fueron agrupadas en 7 núcleos geográficos que se corresponden también con las 7 asociaciones de ganaderos integradas en ANABE, asociación nacional que gestiona ambas razas, (Andalucía occidental=1, Andalucía Oriental=2, Valencia=3, Extremadura=4, Castilla la Mancha=5, Castilla y León=6 y Madrid=7).

Las muestras sanguíneas obtenidas en tubo Vacutainer® con heparina-sodio y refrigeradas a 4°C fueron centrifugadas para la obtención de fase blanca sobre la cual se preparó el correspondiente cultivo que se incubó a 37 °C durante 72h. Pasado este tiempo se le añadió 75 ng/ml de colcemida. Las células se fijaron y tiñeron con Giemsa. De cada animal se analizaron unas 25 metafases.

Para cada una de las razas, sexos y núcleos geográficos, se calcularon las frecuencias de la t (1;29) diferenciándose los individuos que eran portadores en homocigosis de aquéllos que lo eran en heterocigosis. Se analizaron las diferencias entre las frecuencias de cada clase mediante prueba χ^2 con el software SPSS 15.0.

Resultados y discusión

La raza BN presentó unas frecuencias de portadores de la t (1;29), tanto en su forma homocigota como heterocigota, algo menores que la raza BC (tabla 1). La tasa de animales libres de t (1;29) es del 70% en el caso de las hembras BC y de 74% en las BN, mientras que en los machos es del 81% en la raza BC y del 84% en la BN. No obstante, estas diferencias no resultaron significativas ($P>0,05$). En un trabajo anterior, Demyda-Peiras, et al. (2012) encontraron diferencias entre ambas razas para la prevalencia de la t (1;29), especialmente en el grupo de hembras. Las diferencias con la situación actual pueden ser resultado del efecto de la selección en contra de esta alteración que se viene realizando dentro del plan de conservación y mejora de las razas berrendas.

En nuestro caso, la incidencia afectó de distinta manera a los machos que a las hembras según la raza ($P<0,0001$), debido principalmente a que la t (1;29) en homocigosis afectaba en mayor medida a los machos de BC (4,69%).

Los resultados de la comparación entre núcleos geográficos reflejaron diferente incidencia ($P<0,05$) según la localización de los rebaños (Tabla 2). Los núcleos 5 en la BC y el 5 y 7 en la BN son los que presentaron las mayores tasas de t (1;29). La homocigosis sólo se ha encontrado en los núcleos geográficos 1 y 6 de la raza BC y en los 1, 5 y 7 en la BN. Lo cual sugiere que el aislamiento reproductivo dentro de los rebaños no es total y que se puede dar algún intercambio entre reproductores, preferentemente entre rebaños que se encuentran geográficamente próximos.

Conclusiones

Se pone de manifiesto la presencia de la t (1;29) en unos niveles muy similares en ambas razas. A pesar de la evolución favorable de la t (1;29) en estos últimos años, se debe incidir especialmente en la selección contra los machos portadores de la BC, raza en la que la incidencia en homocigosis es más elevada.

El efecto de la localización geográfica en la dispersión de la t (1;29) sugiere un cierto intercambio de reproductores entre las ganaderías más próximas.

Tabla 1. Frecuencia (%) de los distintos genotipos para la translocación t (1;29) en las razas berrenda en negro (BN) y berrenda en colorado (BC) y comparación entre razas y sexos.

		BC (N=303)	BN (N=260)	χ^2	
Hembras	Normales	70,92	78,17	5,04 ns ¹	754,27*** ²
	Heterocigotos	27,55	18,78		
	Homocigotos	1,53	3,05		
Machos	Normales	81,25	84,91	1,09 ns ¹	
	Heterocigotos	14,06	13,21		
	Homocigotos	4,69	1,89		

ns: no significativo ($P>0.05$) ***: $P<0.0001$; ¹ Prueba χ^2 entre las dos razas Berrendas considerando el sexo; ² Prueba χ^2 entre las dos razas Berrendas sin considerar el sexo

Tabla 2. Frecuencia (%) de los distintos genotipos para la translocación t (1;29) en las razas berrenda en negro (BN) y berrenda en colorado (BC) y comparación según núcleos geográficos

Raza	Cariotipo	Núcleo geográfico ¹							χ^2
		1	2	3	4	5	6	7	
BC (N=303)	Normales	74,36	95	81,82	92	65,79	77,19	82,35	26,85 ** ¹
	Heterocigotos	19,23	5	18,18	8	34,21	17,54	17,65	
	Homocigotos	6,41					5,26		
	N	78	60	11	25	38	57	34	
BN (N=260)	Normales	71,43	66,67	100	93,02	65	84,21	63,64	21,02** ²
	Heterocigotos	25,40	33,33		6,98	30	15,79	27,27	
	Homocigotos	3,17				5		9,09	
	N	63	60	4	43	60	19	11	
Total (N=563)	Normales	73,05	80,83	86,67	92,65	65,31	78,95	77,78	26,81** ³
	Heterocigotos	21,99	19,17	13,33	7,35	31,63	17,11	20	
	Homocigotos	4,96				3,06	3,95	2,22	
	N	141	120	15	68	98	76	45	

*: $P<0.05$; **: $P<0.001$;

¹1=Andalucía Occidental; 2=Andalucía Oriental; 3=Valencia; 4=Extremadura; 5=Castilla la Mancha; 6=Castilla y León; 7=Madrid.

Referencias

- Demyda-Peyrás S, Rodero Franganillo A, Rodero Serrano E, González Martínez A, Generio E, Moreno-Millan M. Populational study of the t1;29 translocation in Andalusian minority cattle breeds. 20th International Colloquium on Animal Cytogenetics and Gene Mapping. 2012. Córdoba
- Foulley JL & Frebling J. La translocation 1/29 chez les bovins: distribution, effets, procédure d'éradication. Bull Tech CRZV Theix, INRA. 1985; 62: 93-102. MC: France / bovin / translocation 1/29 / éradication / reproduction femelle / reproduction male.
- Gustavsson I & Rockborn G. Chromosome Abnormality in three cases of lymphatic leukaemia in cattle. Nature. 1964; 203, 990. MC: Suède / bovin / translocation / Pie Rouge (Simmental).

- Gustavsson, I., 1969. Cytogenetic distribution and phenotypic effects of a translocation in Swedish cattle. *Hereditas*. 1969; 63: 68-169. MC: Suède / bovin / Pie Rouge (Simmental) / translocation 1;29 / fertilité femelle.
- Gustavsson I. Chromosoma evaluation and fertility, 10th International congress of Animal Reproduction and Artificial Insemination. University of Illinois. USA. 1984; 10-14, 6. 1-7.
- Moreno-Millán M, Rodero A, Alonso FJ. Cytogenetic studies of Retinta breed cattle: incidence of the 1;29 translocation. *ITEA*. 1991; 87 A (2-3): 263-267.
- Moreno-Millán M & Rodero A. The 1;29 Robertsoniana Translocation and its effects on reproductive characteristic. *Cytogenetic and genome Research*. 2004; 106-21.
- Popescu CP. Cytogenetic study on embryos sired by a bull carrier of 1;29 translocation. *IVth Eur Colloq Cytogenet Domest Anim*, Uppsala, 1980; 182-186. MC: France / bovin / embryon / translocation 1;29.