

LOS CROMOSOMAS DEL «BOS TAURUS», «BOS INDICUS»,
«BISON BONASUS» Y SUS HIBRIDOS

The chromosomes of «Bos taurus», «Bos indicus», «Bison bonasus»
and their hybrids

Les chromosomes de «Bos taurus», «Bos indicus», «Bison bonasus»
et leurs hybrides

A. BETANCOURT *

C. GUTIERREZ *

Aida SANCHEZ *

INTRODUCCIÓN

Al efectuar cruces entre diferentes especies de animales, uno de los problemas que se ha observado es el trastorno de la fertilidad de los híbridos resultantes.

HALDANE (1922) planteó que cuando en la progenie F_1 del cruce entre dos especies de animales un sexo está ausente, es raro o estéril, ese sexo es siempre el heterogamético.

Sin embargo, esta regla no es exacta, ya que se han reportado cruces entre el Bisonte americano y el Bisonte europeo, y entre el *Bos taurus* con el *Bos indicus*, siendo los machos originados de estos cruces completamente fértiles (GRAY, 1954).

El número de los cromosomas de *Bos taurus*, *Bos indicus* y *Bison bonasus* ha sido reportado por diferentes autores (SASAKI y MAKINO, 1962; MONNIER-CAMBON, 1964; GUSTAVSSON, 1964; BASRUR y MOON, 1967; POPESCU, 1969, y FEDYK y SYSA, 1971) y todos están de acuerdo en que el número diploide normal es de 60 cromosomas; la única diferencia planteada se refiere a la morfología del cromosoma sexual Y; siendo en el *Bos taurus* un pequeño submetacéntrico (MELANDER, 1959), en el *Bos indicus* un pequeño acrocéntrico (MONNIER-CAMBON, 1964), y un pequeño submetacéntrico en el *Bison bonasus* (KOULISCHER, 1967).

El interés del presente trabajo es estudiar las características morfológicas de estas tres especies y la de los híbridos F_1 de Bisonte europeo macho \times Holstein hembra y los del Bisonte europeo macho \times Cebú hembra, no encontrando hasta el momento reporte en la literatura de este último cruce, y además apreciar el comportamiento de la fertilidad de estos híbridos.

* Laboratorio de Citogenética, Dpto. de Morfología, Rama Agropecuaria, Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CENIC), La Habana, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los animales estudiados fueron: un Bisonte europeo proveniente del Zoológico de Berlín, el cual aparece reportado en el libro de los *pedigree* de los Bisontes europeos; cinco machos Holstein, cinco machos Cebú, tres hembras Cebú, tres hembras Holstein, dos machos F_1 Holstein \times Cebú, un macho F_1 Bisonte \times Holstein, dos machos F_1 Bisonte \times Cebú y dos hembras F_1 Bisonte \times Cebú, de diferentes centros de producción de la provincia de La Habana; los F_1 habían sido obtenidos por inseminación artificial.

Para los cultivos se obtuvieron de cada animal 20 ml de sangre de la vena yugular con jeringuilla previamente heparinizada; y la técnica empleada para el cultivo de leucocitos fue la de MOORHEAD y col. (1960), con pequeñas modificaciones.

Los cultivos fueron pretratados dos horas antes de finalizar con Colchineos; posteriormente se le aplicó el tratamiento hipotónico con citrato de sodio, por veinte minutos, después de lo cual se fijó con mezcla Carnoy durante treinta minutos y a continuación fueron secadas las láminas al aire y teñidas con solución Giemsa por veinte minutos.

Las metafases bien diseminadas fueron fotografiadas y de ellas se individualizaron los cromosomas y se prepararon los diferentes cariotipos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Encontramos que el número diploide de todos los animales estudiados fue de 60 cromosomas, siendo de éstos 58 los autosomas y dos los sexuales.

Las hembras estudiadas tuvieron, tanto los cromosomas autosómicos como los sexuales, con la misma morfología; los primeros, todos fueron acrocéntricos, de diferentes tamaños, y los últimos, submetacéntricos grandes.

No ocurrió lo mismo en los animales machos estudiados, en los que encontramos diferencias en la morfología del cromosoma *Y*; en el *Bos taurus*, éste fue un submetacéntrico pequeño, y en el *Bos indicus*, *Bison bonasus* y los F_1 Bisonte-Holstein y Bisonte-Cebú fue un acrocéntrico pequeño.

Nuestros resultados con respecto a la morfología de los cromosomas del Bisonte europeo difieren a lo señalado por MELANDER (1959) y confirmado por KOU-LISCHER y cols. (1967) y FEDYK y SYSA (1971); el cromosoma sexual *Y* encontrado por nosotros en este animal fue un acrocéntrico pequeño, igual al descrito en el *Bos indicus* por MONNIER-CAMBON (1964) y por nosotros en 1971.

Al estudiar las características reproductivas de estos híbridos encontramos que el semen obtenido por electroeyaculación fue azospérmico, al igual que KRASINSKA y PUCEK (1967). Con relación a la libido, el F_1 Bisonte-Holstein demostró buena libido; no así el F_1 Bisonte-Cebú.

Por estos resultados planteamos que la barrera reproductiva existente en los F_1 machos de Bisonte europeo cruzados con *Bos taurus* y *Bos indicus* no pueden ser explicados sobre la base de sus rasgos cariotípicos, ya que en uno de estos cruces (*Bison bonasus* \times *Bos indicus*) no hay diferencias morfológicas del cromosoma sexual *Y*; sin embargo, los F_1 machos obtenidos han sido estériles.

Todas las hembras F_1 estudiadas y maduras sexualmente han sido fértiles hasta el momento presente; las mismas han sido gestadas utilizando monta directa.

Hasta la culminación de este trabajo no hemos encontrado reporte en la literatura sobre los resultados de los cruces del Bisonte europeo con el *Bos indicus*.

CONCLUSIONES

En un estudio de varios animales pertenecientes a las especies *Bison bonasus*, *Bos taurus*, *Bos indicus* y sus híbridos, encontramos que el cromosoma sexual Y del *Bison bonasus* fue un acrocéntrico pequeño; las mismas características la presentan sus F_1 productos de cruces con *Bos taurus* y *Bos indicus*.

Los machos F_1 de los dos cruces, todos han sido estériles hasta el momento; todas las hembras F_1 han sido fértiles.

Se discute el efecto del cariotipo sobre la fertilidad de los machos F_1 .

RESUMEN

Se estudian las características morfológicas de tres diferentes especies de ganado bovino; en las tres especies el complemento cromosómico es de 60 cromosomas, 58 de los cuales, de morfología acrocéntrica, son los autosomas. El cromosoma sexual X es en las tres especies un submetacéntrico grande. El cromosoma Y es submetacéntrico pequeño en el *Bos taurus* y en el *Bison bonasus*, y el *Bos indicus* un acrocéntrico pequeño, uno de los más pequeños del complemento cromosómico.

Se analizan los cromosomas de los F_1 , productos de los cruces *Bison bonasus* × *Bos indicus* ♀ y *Bison bonasus* × Holstein ♀ y se plantean las características de la fertilidad de los mismos.

SUMMARY

The morphological characteristics of the chromosomes of three different species of cattle were studied; in all species the chromosome complement is 60 chromosomes, 58 of which, the autosomes, are acrocentric. The sex chromosome X in the three species are of the large submetacentric type. The Y chromosome in *Bos taurus* and *Bison bonasus* is of the small submetacentric type and in *Bos indicus* it is of the small acrocentric type, one of the smallest of the chromosome complement.

The chromosomes of the F_1 , generation resulting from crossing among *Bison bonasus* × *Bos indicus* ♀ and *Bison bonasus* × Holstein ♀, are analyzed and their fertility characteristics are presented.

BIBLIOGRAFIA

- BASRUR, P. K., y MOON, Y. S. (1967): *Chromosomes of Cattle, Bison and their hybrid, the Cattle*. Am. J. Vet. Res., Vol. 28, No. 126, 1319.
- FEDYK, S., y SYSA, P. (1971): *Chromosomes of European Bison, Domestic Cattle and their hybrids*. Acta Theriologica, Vol. XVI, 30, 465.
- GRAY, A. P. (1954): *Mammalian hybrids*. Farnham Royal, 1.

- GUSTAVSSON, I., y ROCKBORN, G. (1964): *Chromosome abnormality in three cases of lymphatic leukaemia in cattle*. Nature, 203, 990.
- HALDANE, J. B. S. (1922): *Sex ratio and unisexual sterility in hybrid animals*. Journal of Gen., Vol. XII, No. 2, 101.
- KOULISCHER, L.; TIJSKEN, J., y MORTELMAS, J. (1967): *Mammalian cytogenetics 1. The chromosomes of three species of bovidae: Bos taurus, Bison bonasus and Cephalopus grimmi*. Acta Zoologica et Pathologica Antverpiensia, No. 43, 135.
- KRASINSKA, M., y PUCEK, Z. (1967): *The state of studies on hybridisation of European Bison and Domestic Cattle*. Acta Theriologica, Vol. XII, 27, 385.
- MELANDER, I. (1959): *The mitotic chromosomes of some cavicorn mammals (Bos taurus, Bison bonasus and Ovis aries)*. Hereditas, 45, 649.
- MONNIER-CAMBON, J. (1964): *Etudes des chromosomes de Bos indicus*. C. R. Acad. Sc. Paris, 259, 3840.
- MOORHEAD, P. S.; NOWELL, P. C.; MELLMAN, W. J.; BATTIPS, D. M., y HUNGERFORD, D. A. (1960): *Chromosome preparations of leucocytes cultured from human peripheral blood*. Experimental Cell Research, 20, 613.
- POPESCU, C. P. (1969): *Idiograms of yak (Bos grunniens), Cattle (Bos taurus) and their hybrids*. Ann. Genet. Sel. Anim., 1 [3], 207.
- SASAKI, M. S., y MAKINO, S. (1962): *Revised study of the chromosomes of domestic cattle and the horse*. The Journal of Heredity, 157.