

黄牛 Ag-NOR 染色体联合的类型和频率

陈宏¹,徐廷生²,雷初朝¹,雷雪芹²

(1. 西北农林科技大学畜牧兽医学院,陕西杨凌 712100;2. 洛阳农业高等专科学校,河南洛阳 471003)

摘要:用银染技术对中国 4 个黄牛品种(蒙古牛、秦川牛、岭南牛和西镇牛)40 头牛的 Ag-NOR 联合的类型和频率进行了分析。结果表明,黄牛每个体细胞 Ag-NOR 联合可出现一个、两个或多个;蒙古牛、秦川牛、岭南牛和西镇牛 Ag-NOR 联合的频率分别为 0.135、0.149、0.146 和 0.153。其中有一个联合的细胞占总有的联合细胞的比率分别为 0.802、0.891、0.861 和 0.871。牛 Ag-NOR 联合的类型可分为链状联合,对称联合,环状联合和堆集联合 4 种,其中链状联合占 60%~70%以上,对称联合占 20%~30%。后两种占 5%~10%。经分析表明,Ag-NOR 联合的类型和频率可能具有种族特征,而不存在品种差异。

关键词:黄牛;Ag-NOR;联合;类型;频率

中图分类号:Q343.2¹4

文献标识码:A

文章编号:0253-9772(2001)06-0526-03

Type and Frequency of Ag-NORs Combination of Cattle (*Bos taurus*) Breeds in China

CHEN Hong¹, XU Ting-sheng², LEI Chu-zhao¹, LEI Xue-qin²

(1. College of Animal Science and Veterinary Medicine, Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. Luoyang Agricultural College, Luoyang, Henan, 471003, China)

Abstract: The type and frequency of Ag-NORs combination of 40 individuals of four native cattle breeds (Mongolian, Qinchuan, Lingnan and Xizhen cattle) in China were analyzed by silver staining technique. The results showed that one, two or more Ag-NORs combinations appeared in metaphase cells of the cattle. The average frequency of Ag-NORs combination in each metaphase cell of Mongolian, Qinchuan, Lingnan and Xizhen cattle breeds was 0.135, 0.149, 0.146 and 0.153 respectively. Four types of Ag-NORs combination, cateniform with frequency 60%~70%, symmetry with 20%~30%, circularity and pile with 5%~10% were observed. The analysis showed that the type and frequency of Ag-NORs combination could perhaps be species characteristics and not breed characteristics.

Key words: cattle; Ag-NORs; combination; type; frequency

家畜 Ag-NOR 多态性作为一种重要的细胞遗传学标记已用于家畜的起源进化、品种间遗传关系的分析等许多方面^[1~4],特别在猪和牛上相关的研究报道较多。但关于 Ag-NOR 联合的系统研究和分析甚少,尤其是牛的 Ag-NOR 联合的类型和频率迄今尚无报道。所以,本文以中国 4 个地方黄牛品种作为研究对象,分析黄牛 Ag-NOR 联合的类型和频率,以探讨这一细胞遗传学标记的种和品种特征。

1 材料与方 法

1.1 实验动物

实验所用的血样来自 4 个品种的 40 头黄牛,其中蒙古牛 7 头(6♂1♀),选自陕西省延安市;秦川牛 11 头(9♂2♀),选自陕西省家畜改良站和杨凌区;岭南牛 11 头(6♂5♀),选自商洛地区山阳县;西镇牛 11(5♂6♀),选自西镇牛良种场和西乡县。

收稿日期:2001-04-18;修回日期:2001-10-08

基金项目:西北农林科技大学科研专项基金,杨凌生物技术育种中心科研基金。

作者简介:陈宏(1955-),男,博士,教授,博导,研究方向:动物遗传育种。Tel.:04-29-7092004,E-mail:chenhong1212@263.net biochen55@fm365.com

1.2 Ag-NOR 标本的制备

采用外周血淋巴细胞培养和常规法制备染色体标本^[3],用 Henderson(1979)^[6]所描述的方法进行银染。

1.3 Ag-NOR 联合的分析

对每个个体的银染标本观察 50 个以上着色合适、完整、分散好的中期分裂细胞,按照核仁组织区之间银染物质连丝的有无,统计 Ag-NOR 染色体联合,并按个体计算各类型 Ag-NOR 联合的频率和每个细胞核仁组织区的平均数及 Ag-NOR 联合出现的频率。

2 结 果

2.1 Ag-NOR 染色体联合的方式和类型

本研究通过观察发现,Ag-NOR 联合既可发生在同源染色体之间,也可发生在异源染色体之间。牛的 Ag-NOR 联合方式较多,归结起来主要有以下几种类型。

2.1.1 链状联合 这种联合是两条染色体各一个姐妹染色单体上 NOR 的结合,两条或多条染色体的这种联合形成链状(图 1a 和图 1b),该联合占 60%~70%。

2.1.2 对称联合 指两条染色体的两个姐妹染色单体上 NOR 的相互结合(图 2),这种联合占 20%~30%。

2.1.3 环状联合 这种联合是 3 条以上的染色体采用链状联合的方式,形成一个封闭的环(图 3)。这种联合一般较少。

2.1.4 堆集联合 这种联合是 3 条以上具有 NOR 的染色体的 NOR 部位聚集在一起,形成放射状(图 4a 和图 4b)。这种联合也不多见。后两种联合方式占 5%~10%。

2.2 Ag-NOR 染色体联合的频率

4 个黄牛群体 Ag-NOR 联合的观察结果列于表 1。从表 1 可以看出,蒙古牛、秦川牛、岭南牛和西镇牛 Ag-NOR 联合的频率分别为 0.135、0.149、0.146 和 0.153。经 t 检验,4 个品种之间均无显著差异。

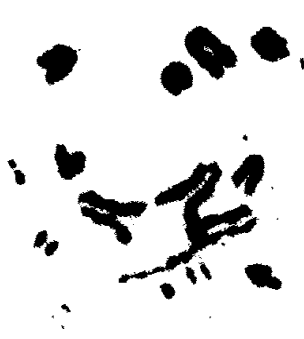


图 1a 链状联合

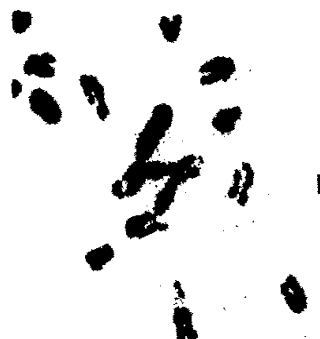


图 1b 链状联合



图 2 对称联合

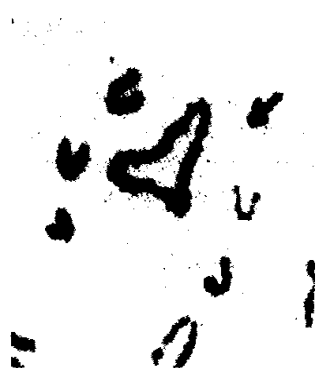


图 3 环状联合

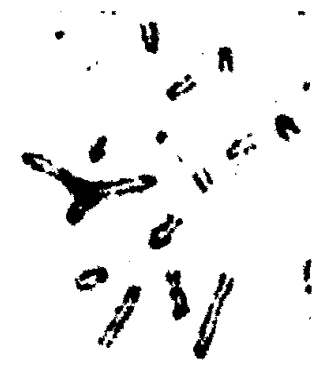


图 4a 堆集联合

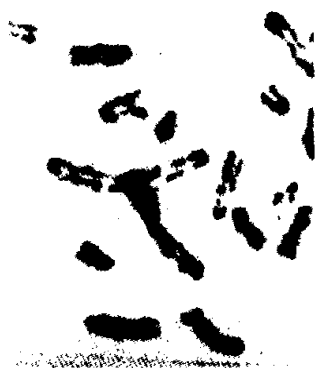


图 4b 堆集联合

在有联合的细胞中,有的细胞只有一个联合,有的细胞有两个或多个联合,蒙古牛、秦川牛、岭南牛和西镇牛有一个联合的细胞占联合细胞的比率分别为 0.802、0.891、0.861 和 0.871,他们之间无显著差异。

3 讨 论

NOR 联合在人、猪、绵羊及牛等哺乳动物中都有报道,人和猪的 NOR 联合频率较低,其中猪的 Ag-NOR 联合频率仅为 0.61%~2.39%。与猪相

比,绵羊和牛表现了较高的联合频率。据报道,绵羊 Ag-NOR 联合出现的频率为 1,即几乎所有细胞都有联合出现。而在本研究中,4 个黄牛群体 NOR 联合频率在 13.5%~15.3%之间,平均为 14.6%。从不同物种 NOR 的数目来看,牛每细胞中 NOR 的数目范围为 3~12 个^[4],羊为 3~10^[2]个,而猪只有 2~4^[9]个。似乎可以看出,细胞中出现 Ag-NOR 联合的频率与细胞中 NOR 的数目的多少有关。由此可见,Ag-NOR 联合的频率具有明显的种族特征。

表 1 四个黄牛品种 Ag-NOR 联合
Table 1 Ag-NORs Combination of 4 Cattle Breeds in China

品 种	个 体 数	观 察 细胞 数	有联合的细胞		有一个联合的细胞		有两个以上联合的细胞		
			细胞数	频 率	细胞数	频 率	细胞数	频 率	
本 次 研 究	蒙古牛	7	596	74	0.135±0.025	63	0.802±0.284	11	0.198±0.284
	秦川牛	11	2002	333	0.149±0.067	293	0.891±0.070	40	0.109±0.070
	岭南牛	11	2928	429	0.146±0.030	371	0.861±0.121	58	0.139±0.121
	西镇牛	11	1839	283	0.153±0.038	244	0.871±0.077	39	0.129±0.077
	合计	40	7365	1119	0.146±0.008	971	0.856±0.038	148	0.144±0.038
其 他 作 者	丽江黄牛 ^[7]	5	217	44	0.21±0.09				
	黑白花牛 ^[7]	11	470	102	0.22				
	黑白花牛 ^[8]	2	27	2	0.07				

在本研究中,4 个黄牛品种之间 Ag-NOR 联合出现的频率无显著差异,有一个 Ag-NOR 联合的细胞频率也无品种差异。该结果与郭爱朴报道^[7]的丽江黄牛(0.21)和黑白花奶牛(0.22) Ag-NOR 联合频率接近,而比陈文元等报道^[8]的(0.07)偏高,但他观察的细胞数较少,仅有 27 个细胞。所以,就整个牛种来讲,可能品种间的差异并不显著。

关于 Ag-NOR 联合方式和类型在不同的物种中尚无报道。在本研究中,观察了大量的银染染色体标本,发现了不同类型的 Ag-NOR 联合方式,我们把它们归为 4 类:即链状联合、对称联合、环状联合和堆集联合。这几种联合可以发生在同源染色体之间,也可以发生在非同源染色体之间。关于 Ag-NOR 联合出现的机理尚不清楚,有待进一步研究。

参 考 文 献 (References):

[1] 詹铁生,袁志发,柳万生. 银染核仁组织区(Ag-NORs)与家猪品种的起源进化[J]. 畜牧兽医学报,1989,20(1):1~6.

[2] Henderson L M, Bruere A N. Conservation of nucleolus organizer regions during evolution in sheep, goat, cattle and aoudad [J]. *Can J Genet and Cytol*, 1979, 21(1):1~8.

[3] 陈 宏,邱 怀. 通过银染核仁组织区(Ag-NORs)多态性对牛品种间遗传关系的探讨[J]. 黄牛杂志,1994,20(3):3~5.

[4] 陈 宏,邱 怀,詹铁生. 黄牛品种银染核仁组织区(Ag-NORs)多态性的研究[J]. 西北农业大学学报,1994,22(4):18~22.

[5] 陈 宏. 中国四个地方黄牛群体的染色体研究[D]. 西北农业大学 1990 届硕士学位研究生论文.

[6] Henderson L M, Bruere A N. Association of nucleolus organizer chromosomes in domestic sheep (*Ovis aries*) shown by silver staining[J]. *Cytogenet Cell Genet*, 1977, 19(6):326~334.

[7] 郭爱朴,郭丹玲,张守仁,等. 中国北方黑白花奶牛银染核仁组织区(Ag-NORs)的研究[J]. 畜牧兽医学报,1982,13(8):152~160.

[8] 陈文元,王喜忠,熊国昌,等. 牦牛、黑白花牛及其杂交后代的染色体研究[J]. 中国牦牛,1990,3:23~27.

[9] 柳万生,路兴中,刘孝悫. 西北地区几个猪种银染核仁组织区(Ag-NORs)多态性的研究[J]. 畜牧兽医学报,1989,20(3):209~214.