

秦川、晋南和南阳黄牛血红蛋白多态性的研究

武 彬 邱 怀 (导师)

(西北农业大学畜牧系)

摘 要

本研究采用聚丙烯酰胺凝胶电泳法分离了秦川、晋南和南阳三个良种黄牛的血红蛋白多态性,借助于遗传标记分析和比较了三个黄牛品种的分布特点以及与其它品种的遗传差异,为研究黄牛品种间的遗传关系以及我国良种黄牛的起源问题提供了基础的遗传资料。

关键词 黄牛品种;血红蛋白;多态性;遗传标记;品种特点

电泳发现血红蛋白(Haemoglobin, Hb)的多态性在许多动物中都存在,各个品种都有其特性。自从Cabannes和Serain (1955)^[1]用滤纸电泳法在阿尔及利亚牛中发现Hb型有A, B两种变异以来,各国学者对牛的Hb型的品种特点,地区差异及其与生产性能、繁殖性状之间的关系等方面的研究非常活跃。近年来,又对Hb型与疾病发生,生态环境适应性之间的关系进行了研究,积累了颇多的宝贵资料,这对家畜育种、疾病防治及生态环境适应性诸方面的研究有一定的参考价值。但关于我国良种黄牛Hb多态性的报道很少。因此,了解我国黄牛Hb多态型的分布特点,借助遗传标记监测黄牛品种的遗传结构,研究它们的起源与分化是非常必要的。

材料与方 法

(一) 血样的采取及血红蛋白液的制备

本试验于1984年2~6月分别在陕西省乾县秦川牛场、河南省南阳地区黄牛场、山西省运城地区黄牛场和种公牛站,随机选取五岁以上的健康成年牛117头供采血,其中秦川牛45头(公牛8头)、晋南牛32头(公牛6头)、南阳牛40头(公牛8头)。血液盛

●本文为硕士论文一部分。

●●本研究得到本校侯芸讲师、陕西省乾县秦川牛场、山西省运城地区和河南省南阳地区黄牛场等单位的支持和协助,谨致谢意。

本文于1985年9月7日收到。

在加有肝素抗凝剂的试管中,按常规方法制备血红蛋白液,冰箱保存备用。

(二) 凝胶板的制备

采用聚丙烯酰胺垂直平板凝胶电泳法,试剂的配制及凝胶板的制备均按测定黄牛血清蛋白质多态型的方法^[2]进行。

(三) 电泳与染色

在试样格内加入2%的血红蛋白液4微升,再加入电极缓冲液。起初电压60伏,电泳10~15分钟后,再将电压调整为120伏电泳5小时即可。取出凝胶板后,采用联苯胺染色法^[3]。

(四) 血红蛋白型的判定

Hb型的判定以阿部等(1969)^[1]提供的照片和模式图为依据,按电泳相对迁移率计算区带分布位置确定之。

结果与分析

按上述方法对三个良种黄牛的血红蛋白分离结果可以看出,我国中原黄牛的Hb型共表现六种基因型,除表现AA, BB和CC三种纯合体外,还表现出AB, AC和BC三种杂合体。其各基因频率如表1所示。从表中可知, Hb基因型频率的分布与品种有关。

表1 黄牛血红蛋白基因型频率

品种	测定头数	AA		BB		CC		AB		AC		BC	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
秦川牛	40	27	67.50	0	0	0	0	8	20.00	5	12.50	0	0
晋南牛	29	20	68.97	1	3.45	0	0	4	13.79	2	6.90	2	6.90
南阳牛	40	18	45.00	0	0	2	5	1	2.50	16	40.00	3	7.50

根据Hardy—Weinberg定律分析并证明Hb型受一个位点上的三个等显性复等位基因HbA、HbB和HbC所支配。从表2可知, HbA在各品种中频率最高, HbB和HbC在各品种中表现出较大差异, 尤其表现在HbC上, 我国黄牛与国外牛品种^[4,5,6]迥然不同, 与欧洲的荷兰牛和罗马尼亚牛差异更大。就三个黄牛品种而言, 秦川牛HbA频率较高, 晋南牛HbB频率较高, 南阳牛HbC频率较高, 明显表现出品种的分布特点, 秦川牛与晋南牛有更多的相似之处。

表2 我国黄牛与其它牛品种血红蛋白基因频率比较

	秦川牛	晋南牛	南阳牛	荷兰牛	日本褐牛	罗马尼亚牛	朝鲜牛
HbA	0.8375	0.7931	0.6625	1.000	0.910	0.924	0.895
HbB	0.1000	0.1379	0.0500	0	0.087	0.076	0.071
HbC	0.0625	0.0690	0.2875	0	0.003	0	0.014

讨 论

试验结果表明,三个黄牛品种Hb型的分布,既有相同之处,也表现出各品种的若干特点,这与它们的起源和对生态环境的适应性有着密切关系。

从生态类型看,秦川牛、晋南牛和南阳牛是我国著名的地方良种黄牛,都属于中原黄牛类型,主要分布于黄河中下游的陕西关中、山西中南部和河南等省,地理位置上相距不远,自然环境有许多共同之处,加之社会因素的影响,使其在中原平原上形成了生态特征基本类似的一个黄牛群体,它们在各自的独有的生境中又孕育出不同的优良品种。这是牛的遗传特性与生态环境在其进化与系统发育过程中不断同化与转化的结果。本试验的结果也完全印证了上面的事实,即Hb型的复等位基因种类在各品种中的分布基本相同,只不过是各基因频率在品种间表现出一定的差异性,各基因组合体系(即基因型)反映了各地方品种的显著特点,这也是共同生态环境下不同“小生境”所致结果。

据报道^[1],黄牛中最常见的Hb变异体是HbA和HbB,大部分欧洲血统的牛,如荷兰、海福特、短角、安格斯、爱尔夏等品种只有HbA而没有HbB型变异。娟姗、西门塔尔、更赛、拉脱维亚、科斯特罗姆等牛品种以及南欧、北非大多数牛均存在HbA和HbB两种变异型;印度牛中尚有HbC、D和Khillari等变异型。大石等(1968)^[1]报告,日本和牛与朝鲜牛中HbC分别以0.03%和1.26%的较低频率出现,而我国台湾黄牛频率较高,为14.17%。我国这三个黄牛HbC的频率介于日本牛、朝鲜牛与我国台湾黄牛之间,秦川牛和晋南牛分别为6.25%和6.9%,而南阳牛高达28%。由此可见,我国中原黄牛品种与欧洲牛大不相同,表现了亚洲牛的显著特点。就亚洲牛的地理分布可以看出,从北向南HbC的频率有逐渐增加的趋势,这与Crockett等(1963)和Naik等(1965)所报道的印度瘤牛有较高的HbC的结果基本一致,可见中原黄牛在形成过程中是受瘤牛影响的。

据历史考证^[7],中原黄牛的直系祖先是形成于中亚的亚洲原牛。黄牛在家养前已渗进了瘤牛型原牛和欧洲原牛的血液。距今四、五千年前的史前时期,黄河流域相当暖和,直到殷商时代,象、瘤牛之类的热带动物还在中原驰骋,可见瘤牛影响已相当普遍。唐代三彩陶牛造型之一^[8],体型魁梧,肌肉充实,并兼有瘤牛颈垂、肩峰和立角,反映了当时瘤牛血统已达陕甘一带——我国当时经济文化的腹地。这些历史的考证似乎与本实验所得的结论十分吻合。就体型外貌来看,南阳牛似乎含有更多的瘤牛血统,这恰与HbC频率较高是相符的。

总之,本试验的结果与历史、地理及形态学的研究结论基本一致。可见,借助于生化多态型研究家畜品种间的遗传关系、品种的起源与进化,是一个比较有效的方法。

就三个黄牛品种Hb型的表现而言,在各品种中尚未表现出个别纯合体或杂合体(见表1)。究其原因,尚未作进一步研究。据国内外报道^[9],Hb型与繁殖力、疾病发生和生态适应性等方面有着密切关系。Veen等^[9](1978)对尼日利亚北部干旱区的

515只羊的Hb型进行研究,发现除1只外,均为Hb BB型,即使原来具有AA、AB和BB型的引进羊,也只有BB型。后来发现HbBB型羊有较高的繁殖率,羔羊死亡率较低,对于干燥环境的适应性较强。我国这三个黄牛品种HbBB、CC和BC均以较低频率出现或者不出现,以及与繁殖性能、生态环境适应性及疾病发生的关系,有待今后进一步研究,同时也可进行Hb型与生产性能关系的研究。

小 结

1.秦川、晋南和南阳黄牛Hb型共出现六种基因型,分别受一个位点上的三个等显性等位基因HbA、HbB和HbC所支配。

2.各品种中Hb型的基因型频率和基因频率的分布有所不同,秦川牛HbA频率较高,晋南牛HbB较高,南阳牛HbC较高。秦川牛与晋南牛有更多的相似之处,这与生态环境有着密切关系。

3.中原黄牛的Hb型分布表现了亚洲牛的特点,尤其是HbC的分布反映了我国中原黄牛含有瘤牛血统,这与历史的考证基本相符。

参 考 文 献

- [1] 佐佐木清纲著,李世安译:《家畜血液型及其应用》,上海科学技术出版社,1982年,第130—132页。
- [2] 武彬:黄牛血清蛋白多态型的测定,《中国黄牛》,1986年,第2期,第35—39页。
- [3] 蔡武城等:《生物化学实验技术教程》,复旦大学出版社,1983年,第48—50页。
- [4] 王铁权:血型 and 品种,《北京农业科学》,1984年,第4期,第37—39页。
- [5] Han, S. K.: Studies on hemoglobin polymorphisms in Korea cattle, Korean Journal of Animal Sciences, 24 (6), 1982: 527—531.
- [6] Samarineanu, M.: The results of electrophoretic studies of some Protein in blood and milk of Romanian brown cows in Mololavia. Animal Breeding Abstracts, 1984 (3).
- [7] 常洪:我国的黄牛资源,《黄牛技术资料》,1980年,第12期,第72—76页。
- [8] 杨再:试论华北农区黄牛品种与生态,《中国良种黄牛》,1981年,第3—4期,第107—110页。
- [9] 张才骏:绵羊血红蛋白多态性(综述),《青海畜牧兽医杂志》,1984年,第3期,第36—40页。

Studies of Haemoglobin Polymorphisms in Qinchuan, Jinnan and Nanyang Yellow Cattle

Wu Bin Qiu Huai (Tutor)

(Northwestern Agricultural University)

Abstract

Haemoglobin (Hb) polymorphisms in Qinchuan, Jinnan and Nanyang yellow cattle were separated by using polyacrylamide gel electrophoresis. The characteristics of Hb distribution in three yellow cattle breeds and the genetic differentiations among the other cattle breeds were studied by means of the genetic marker at the Hb locus. The experimental results provided the most fundamental genetic data for further investigation of the genetic relationships among the yellow cattle and the origin as well as evolution of the Chinese cattle breeds.

Key words yellow cattle breed, Haemoglobin, Polymorphism, genetic marker, breed characteristics