

甘肃黑白花奶牛部分血液蛋白多态性的研究¹⁾

段李成 韩建林

(甘肃农业大学畜牧系,兰州,730070)

采用垂直或水平板聚丙烯酰胺凝胶电泳法对甘肃黑白花奶牛部分血液蛋白多态性的分析表明:血红蛋白(Hb)、白蛋白(Alb)、运铁蛋白(Tf)和后运铁蛋白(PTf)的基因频率分别为 $Hb^A: 1.000$ 、 $Alb^A: 1.000$ 、 $Tf^A: 0.428$ 、 $Tf^D: 0.572$ 、 $PTf^A: 0.781$ 、 $PTf^B: 0.219$, 已经完全丧失了基础黄牛群中的某些基因,其选育程度已经达到较高水平。

关键词: 奶牛, 电泳, 蛋白多态性

甘肃黑白花奶牛系用美系纯种黑白花奶牛与当地黄牛经过三十多年的级进杂交、横交固定、选育提高和風土驯化等一系列措施培育而成,于1989年通过了品种验收和鉴定。为了解其遗传基础,1987年对它的血液蛋白多态性(包括血红蛋白、白蛋白、运铁蛋白及后运铁蛋白)进行了研究,与有关资料进行了比较,并以最近引进甘肃的西德和丹麦黑白花奶牛为对照,估侧了遗传距离。

材料与方 法

(一) 实验材料

1. 牛只选择 随机从甘肃黑白花奶牛育种核心场(段家滩奶牛场29头)和三个重点奶牛场(花庄奶牛场19头,城关区奶牛场20头,七里河区奶牛场20头)选取88头甘肃黑白花奶牛;另从段家滩奶牛场随机选取1985年从西德和丹麦引进的黑白花奶牛各20头作为对照。

2. 血液采取及处理 被选牛只颈部消毒,取抗凝颈静脉血8—10毫升,静置后以1500—2000转/分的速度离心20分钟,取血浆分装于青霉素小瓶,低温保存待测;另外沉淀部分的红细胞混合物以生理盐水冲洗三次,以等量蒸馏水处理,使红细胞破裂、溶血,将红细胞溶血物同样分装于青霉素小瓶,低温保存待测。

(二) 实验方法

对血红蛋白(Hb)采用垂直聚丙烯酰胺凝胶电泳法分型^[1],以标准图谱进行鉴定^[2];白蛋白(Alb)、运铁蛋白(Tf)及后运铁蛋白(PTf)均以水平板聚丙烯酰胺凝胶电泳法分型^[1],以标准图谱进行定型(参见图1、2、3、4)^[3]。

(三) 数据统计

对分型后的数据,先计算各品种(群)的基因型频率,然后计算各品种(群)间的遗传距离,并依此数值采用加权成对法绘出亲缘关系聚类图^[4][参见Tanaka, K et al.: (韩建林译): 1986. 国外遗传与育种,4: 40—42]。

结果与讨论

(一) 基因频率

表1列出了甘肃黑白花奶牛、丹麦及西德黑白花奶牛的Hb、Tf、PTf及Alb基因座的基因型频率。可以看出,在Hb和Alb基因座上,甘肃黑白花奶牛只存在HbAA和AlbAA

Duan Licheng et al.: Study about Polymorphisms of Some Proteins from Blood on the Black and White Dairy Cattle in Gansu

1) 本文由韩建林执笔。参加部分工作的有:梁培礼、安文龙、李小霞、赵少平、张维臣、陈赛华同志。工作得到兰州段家滩、花庄、城关区、七里河区奶牛场及甘肃农业大学兽医系中心实验室支持,谨致谢意。

本文于1989年5月26日收到。

表1 黑白花奶牛四个基因座的基因型频率

品种(群)		测定头数	Hb		Tf					PTf			Alb
			AA	BB	AA	AD	DD	DE	AY	AA	AB	BB	AA
甘肃黑白花奶牛	段家滩场	29	1.000	0.000	0.172	0.276	0.552	0.000	0.000	0.483	0.448	0.069	1.000
	花庄场	19	1.000	0.000	0.368	0.368	0.264	0.000	0.000	0.684	0.263	0.053	1.000
	城关区场	20	1.000	0.000	0.150	0.500	0.350	0.000	0.000	0.800	0.200	0.000	1.000
	七里河区场	20	1.000	0.000	0.150	0.600	0.250	0.000	0.000	0.500	0.400	0.100	1.000
	总计	88	1.000	0.000	0.210	0.436	0.354	0.000	0.000	0.617	0.328	0.056	1.000
丹麦黑白花奶牛		20	0.950	0.050	0.150	0.400	0.350	0.100	0.000	0.350	0.650	0.000	1.000
西德黑白花奶牛		20	1.000	0.000	0.000	0.300	0.500	0.100	0.100	0.350	0.450	0.200	1.000

基因型个体,这与国内外报道的黑白花奶牛 *Hb* 和 *Alb* 基因座上只存在 *Hb^A* 和 *Alb^A* 基因的结果是一致的^[3,4]。表明甘肃黑白花奶牛在长期的选育过程中已经完全丧失了基础黄牛群中的某些基因,如 *Hb^B*、*Hb^C*^[2] 或 *Alb^B* 等。这与培育过程中采用较高度的级进杂交方法是有关联的,也说明甘肃黑白花奶牛的选育程度已达到较高水平。在丹麦黑白花奶牛中检出 1 头 *Hb^{AB}* 型个体,而 *Hb^B* 一般是肉牛等非黑白花奶牛品种的标志,这是否说明该品种其纯度还不够高?

在 *Tf* 基因座上,甘肃黑白花奶牛只出现 *Tf^{AA}*、*Tf^{AD}* 和 *Tf^{DD}* 三种基因型,而丹麦和西德黑白花奶牛中还有第四种基因型,即 *Tf^{DE}*,说明还存在 *Tf^E* 基因。另外,在西德黑白花奶牛中,还发现一种新的 *Tf* 基因型,我们

暂称其为 *AY* 型。这与阿部等(1975)^[4]报道的 *Tf^X* 型是否同为一型,尚待证实。

在 *PTf* 基因座上,甘肃黑白花奶牛同其它奶牛品种一样,具有三种基因型,即 *PTf^{AA}*、*PTf^{AB}*、*PTf^{BB}*。与丹麦和西德黑白花奶牛的不同之处在于 *PTf^{AA}* 型占有较明显的优势。

(二) 血液蛋白多态性

表 2 列出了部分作者关于黑白花奶牛血液蛋白多态性的研究结果。可以看出,甘肃黑白花奶牛的血红蛋白,后运铁蛋白及白蛋白等基因座上的基因频率同国内外其它黑白花奶牛品种相近。而运铁蛋白则表现出较高纯合度,只存在 *Tf^A* 和 *Tf^D* 两个等位基因,国内外其它品种则均具有第三个等位基因 *Tf^E*。有趣的是,甘肃黑白花奶牛培育过程中主要使用了美系黑白

表2 部分黑白花奶牛品种(群)四个基因座的基因频率

品种(群)		Hb		Tf				PTf		Alb		资料来源
		A	B	A	D	E	Y	A	B	A	B	
段家滩	场牛	1.000	0.000	0.310	0.690	0.000	0.000	0.707	0.293	1.000	0.000	本次测定
花庄	场牛	1.000	0.000	0.553	0.447	0.000	0.000	0.816	0.184	1.000	0.000	本次测定
城关区	场牛	1.000	0.000	0.400	0.600	0.000	0.000	0.900	0.100	1.000	0.000	本次测定
七里河	区场牛	1.000	0.000	0.450	0.550	0.000	0.000	0.700	0.300	1.000	0.000	本次测定
总计		1.000	0.000	0.428	0.572	0.000	0.000	0.781	0.219	1.000	0.000	本次测定
西德	牛	1.000	0.000	0.200	0.700	0.050	0.050	0.575	0.425	1.000	0.000	本次测定
丹麦	牛	0.975	0.025	0.350	0.600	0.050	0.000	0.675	0.325	1.000	0.000	本次测定
江西	牛	—	—	0.414	0.563	0.023	0.000	—	—	—	—	方丁等, 1985
南非	牛	—	—	0.435	0.530	0.035	0.000	—	—	—	—	铃木正三, 1985
苏联	牛	—	—	0.580	0.500	0.020	0.000	—	—	—	—	铃木正三, 1985
美国	牛	—	—	0.480	0.520	0.000	0.000	—	—	—	—	铃木正三, 1985
澳大利亚	牛	—	—	0.362	0.628	0.010	0.000	—	—	—	—	铃木正三, 1985
日本	牛	1.000	0.000	0.556	0.626	0.019	0.000	—	—	1.000	0.000	铃木正三, 1985

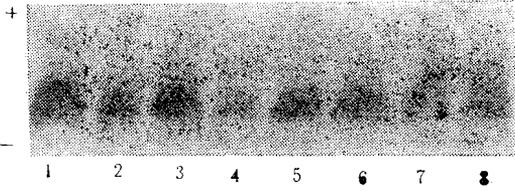


图1 奶牛血红蛋白(Hb)电泳图谱
1—8号均为AA型。

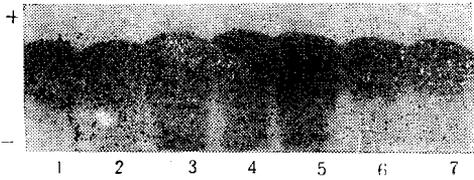


图2 奶牛白蛋白(Alb)电泳图谱
1—7号均为AA型。

花奶牛,因而,与美国奶牛一样, Tf^E 频率均为0,恰好验证了它们之间血缘上的同缘性。但江西黑白花奶牛如同国外的黑白花奶牛,都存在 Tf^E 基因,这似乎又表明它含有较高的外缘基因。奶牛四种蛋白的电泳图谱见图1—4。

(三) 遗传距离

根据表2中各基因座的基因频率,采用公

$$D = \sum_{m=1}^l \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - x_{ik})^2}{l^2}}$$

进行品种(群)间遗传距离的估测,结果见表3。可知,甘肃黑白花奶牛同西德等国黑白花奶牛的遗传距离较远,如和西德黑白花奶牛的遗传距离达0.1406,表明两者的遗传基础有明显差别(参见图5)。同时,也反映出甘肃奶牛的遗传基础是

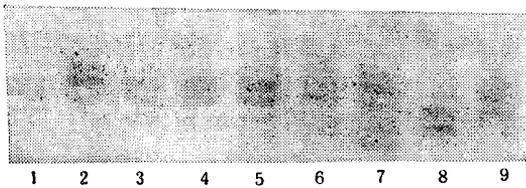


图3 奶牛运铁蛋白(Tf)电泳图谱
2,9号为AA型, 1,8号为DD型,
3,4,5,6号为AD型, 7号为AE型。

比较稳定的。但四个群间存在着一定的差异,遗传距离的均值为0.0877,正好印证了统一育种计划之下四个群在使用外血和培育措施的程度上的差异,因而各群间还有各自的特点。这是今后选育提高的良好素材。

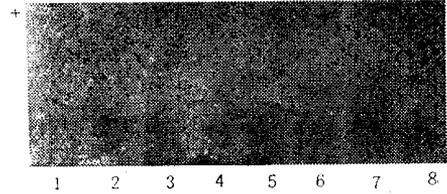


图4 奶牛后运铁蛋白(PTf)电泳图谱
1—3,5号为AA型; 4,6号为BB型;
7,8号为AB型。

表3 黑白花奶牛品种(群)间的遗传距离

	甘肃牛	西德牛	丹麦牛		
甘肃牛	0.0000	0.1406	0.0705		
西德牛		0.0000	0.0910		
丹麦牛			0.0000		
		段家滩场牛	花庄场牛	城关区场牛	七里河区场牛
段家滩场牛	0.0000	0.1245	0.1001	0.0520	
花庄场牛		0.0000	0.0838	0.0774	
城关区场牛			0.0000	0.0884	
七里河区场牛				0.0000	

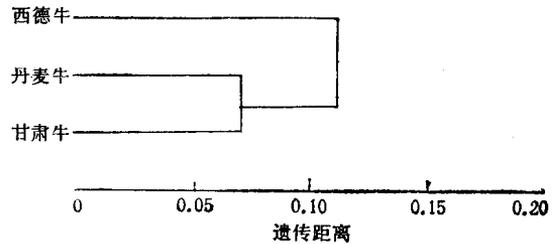


图5 黑白花奶牛品种间的亲缘关系聚类图

参 考 文 献

- [1] 门正明、韩建林等: 1988。中国养羊, 增刊: 198—200。
- [2] 韩建林: 1984。草食家畜, 4: 40—41。
- [3] 方丁等: 1985。中国畜牧杂志, 4: 4—5。
- [4] 铃木正三: 1985。比较血型学, 裴华房版。