

济宁青山羊血液酶与非酶蛋白质多型性研究^{*}

任战军¹, 常洪², 刘小林¹, 耿社民¹, 秦国庆¹, 李相运¹, 郑慧玲¹, Nozawa K³

(1 西北农林科技大学 畜牧兽医学院, 陕西 杨陵 712100; 2 扬州大学 牧医学院 江苏 扬州 225009; 3 中京大学教养部, 日本 名古屋 460)

[摘 要] 以系统随机整群抽样法检测济宁青山羊血液酶和非酶蛋白质的 33 个基因座位。结果发现, 济宁青山羊在 Tf, ALP, PA-3, Es-D, PeP-B, LAP 和 Amy 7 个座位上表现多态性, 分别受 2, 2, 2, 2, 3, 2, 2 个共显性等位基因控制, 其余 26 个座位即 Hb- α , HB- β Alb, Hp, α , Es, CP, PA-1, PA-2, 6-PGD, PHI, MDH, Dia, ACP, To, LDH-A, LDH-B, CES-1, CES-2, AK, Cat, DH, GoT, PGM, G-6-PD 和 Go-I 未检测出血液酶与非酶蛋白质座位有多型性。

[关键词] 山羊; 血液酶与非酶蛋白质座位; 遗传多型性

[中图分类号] S827.2; S813.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-2782(2002)01-0089-04

济宁青山羊是鲁西南人民长期培育而成的畜牧良种, 以性成熟早、常年发情、繁殖率高及独特的毛色花型、优质羔皮(青山羊羔皮、济宁猾子皮)而著称, 主产于菏泽地区和济宁地区, 以曹县、郓城、菏泽、鄄县、单县、成武、定陶、金乡、嘉祥、邹县数量最多且质量好^[1,2]。近 20 年来, 国内外利用血液酶与非酶蛋白质来研究畜禽品种间的亲缘关系或品种内遗传分化, 已有较多的报道^[3], 这为进一步研究畜种群间的遗传差异性及新种育成提供了理论依据。但尚未见对济宁青山羊血液酶与非酶蛋白质多态性进行品种变异程度的分析。本研究通过对济宁青山羊中性基因座位的检测与分析, 试图揭示血液酶与非酶蛋白质多态性, 为进一步科学评价遗传资源价值, 保护和开发利用该优良品种奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

样本来自青山羊的中心产区(曹县), 以系统随机整群抽样的方法检测曹县的槐湾镇(I)、梁堤头乡(II)、五楼乡(III)3 个群体共 75 只山羊。

1.2 方法

1.2.1 采血与血样处理 颈静脉采血, 肝素钠抗凝, 现场离心分离血清、血浆, 冷冻保存备用^[4,5]。

1.2.2 电泳 采用水平板淀粉凝胶电泳法检测血液酶与非酶蛋白质^[4,5]。

1.2.3 判型 采用周边国家通用判型法则判

型^[5~7]。

1.2.4 数据处理 计算多型座位等位基因的频率与估计误差, 及基因频率估计值的精确度和可靠性。计算基因纯度和平均杂质量、总群体基因分化系数、信息测度以及固定指数^[8~11]。

2 结果与分析

2.1 血液酶与非酶蛋白质座位基因频率估测结果

从表 1 可以看出, 在所检测的 33 个血液酶与非酶蛋白质座位中, 发现了 7 个多型座位, 即 Tf, ALP, PA-3, Es-D, PeP-B^B, LAP 和 Amy 等 15 个共显性等位基因, 其中 Tf^A, ALP^F, PA-3^{II}, Es-D^I, PeP-B^A, LAP^A, Amy^I 分别是各座位的优势基因, Tf^B, PeP-B^B, PeP-B^C, LAP^B, Amy^{II} 为稀有基因, 其余 26 个座位即 Hb- α , HB- β Alb, Hp, α , Es, CP, PA-1, PA-2, 6-PGD, PHI, MDH, Dia, ACP, To, LDH-A, LDH-B, CES-1, CES-2, AK, Cat, DH, GoT, PGM, G-6-PD 和 Go-I 未检测出血液酶与非酶蛋白质座位有多型性。

由于少数基因实际频率太低而导致估计值的可靠性较差外, 大部分基因频率估计值的可靠性都较高。

2.2 血液酶与非酶蛋白质基因座位遗传变异分析

济宁青山羊的血液蛋白酶与非酶蛋白质座位的杂合度与纯合度及基因分化系数见表 2。

^{*} [收稿日期] 2001-03-01

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(39370507)

[作者简介] 任战军(1966-), 男, 陕西淳化人, 讲师, 主要从事动物遗传资源学、经济动物养殖学等方面的教学和研究工作。

表 1 济宁青山羊血液酶和非酶蛋白质座位基因频率的估测结果

Table 1 The estimated value of gene frequencies of blood enzymes and non-enzymatic protein in Jining blue goat									
座位 Loci	等位基因 A llele	各群体频率 Frequencies			基因频率 p _c Frequencies	方差 V _{pc} Variance	标准差 λ Standardized deviation	精确度 η A ccuracy	可靠性 β Reliability
		I	II	III					
Tf	Tf ^A	0.943 2	1.000 0	1.000 0	0.966 7	0.000 5	21.616 0	0.046 2	1.000 0
	Tf ^B	0.056 8	0	0	0.033 3	0.000 5	0.744 6	1.343 0	0.543 5
ALP	ALP ^O	0.340 9	0.090 9	0	0.236 7	0.010 2	1.122 3	0.891 0	0.738 3
	ALP ^F	0.659 1	0.909 1	1.000 0	0.761 6	0.011 3	3.582 3	0.279 1	0.999 7
PA-3	PA-3 ^I	0.397 8	0.409 1	0.388 9	0.400 0	0.000 0	36.514 8	0.027 4	1.000 0
	PA-3 ^{II}	0.602 2	0.590 9	0.611 1	0.600 0	0.023 6	1.865 9	0.535 9	0.937 9
Es-D	Es-D ^I	0.602 2	0.474 0	0	0.493 1	0.012 4	2.214 0	0.451 7	0.973 2
	Es-D ^{II}	0.397 8	0.526 0	1.000 0	0.506 9	0.012 4	2.276 0	0.439 4	0.977 2
PeP-B	PeP-B ^A	0.965 9	0.954 6	1.000 0	0.966 6	0.000	68.348 9	0.014 6	1.000 0
	PeP-B ^B	0.022 8	0.045 5	0	0.026 7	0.000 1	4.221 6	0.236 9	1.000 0
	PeP-B ^C	0.011 4	0	0	0.006 7	0.000 0	1.059 3	0.944 0	0.710 5
LAP	LAP ^A	0.977 2	0.976 2	0.944 4	0.973 0	0.000 0	88.822 3	0.011 3	1.000 0
	LAP ^B	0.022 8	0.021 7	0.055 6	0.026 4	0.000 0	2.410 0	0.414 9	0.984 0
Amy	Amy ^I	0.965 9	0.954 6	1.000 0	0.966 7	0.0003	27.906 2	0.035 8	1.000 0
	Amy ^{II}	0.034 1	0.045 4	0	0.033 3	0.000 3	0.961 3	1.040 3	0.663 6

表 2 济宁青山羊各血液酶和其他蛋白质座位的杂合度、平均杂合度及基因分化系数

Table 2 The heterozygosity, average heterozygosity, and gene diversity index of blood enzymes and non-enzymatic protein in Jining blue goat											
种类 Variety	基因多样性 Gene heterozygosity Hp							H	Hs	Pst	Gst
	Tf	ALP	PA-3	Es-D	PeP-B ^B	LAP	Amy				
I	0.107 1	0.449 4	0.479 0	0.479 1	0.066 4	0.044 6	0.065 9	0.241 6			
II	0	0.165 3	0.483 5	0.501 4	0.086 7	0.046 6	0.067 6	0.193 0	0.172 5	0.092 9	0.350 0
III	0	0	0.475 3	0	0	0.105 0	0	0.082 9			
总群 Total population	0.064 4	0.480 0	0.631 4	0.500 0	0.064 9	0.052 6	0.064 4	0.265 4			

2.2.1 平均座位杂合度(H) 济宁青山羊群体内平均座位杂合度极差相对较大(0.158 7)。这种差异可能与其群体内、系统间的基因漂变有关。

2.2.2 系统内平均杂合度(Hs)和总群平均杂合度(Ht) 济宁青山羊系统内平均杂合度较小,且小于其纯合度,这说明济宁青山羊种群内血液酶与非酶蛋白质座位上具有较小的遗传变异性。

2.2.3 系统间平均基因杂合度(Pst) 济宁青山羊系统间平均基因杂合度是 0.092 9,其主要原因与其人工选育方法有关。

2.2.4 遗传变异来源的分布 济宁青山羊的分化系数(Gst)为 0.350 0,这意味着 7 个座位估计的系统间基因差异占总群的遗传差异比例较大,65% 的差异是其系统的遗传多态现象引起的。

2.3 遗传信息在系统内与系统间的差异 利用 Shannon 信息测度估测济宁青山羊 6 个座位的 Shannon 信息度,测值结果见表 3。

同一遗传基因座位在同一总群不同亚群之间的信息量有差异,如 Tf 位点,济宁青山羊极差为 0.314 6,差异较大,PA-3 差异较小(0.001 0 以下)。济宁青山羊在系统内平均 Shannon 信息测值及总群平均 Shannon 值较大,且系统间信息量差异占总群信息量的差异较小,而总群主要遗传变异的信息量是由系统内遗传多态现象造成的。

2.4 基因在系统间的分化程度 济宁青山羊血液酶和非酶蛋白质的固定指数见表 4。

表 3 济宁青山羊群体血液蛋白质酶与非酶蛋白质的 Shannon 信息度

种类 Variety	各位点的 Shannon 信息度 Shannon information capacity of loci						各位点平均 Shannon 信息度 Average Shannon information capacity of loci	系统内 Shannon 信息度 Shannon information capacity of loci in phylogeny
	Tf	ALP	PA-3	Es-D	PeP-B	LAP	Amy	
I	0.314 6	0.529 3	0.969 6	0.969 6	0.246 3	0.156 9	0.214 6	0.485 8
II	0	0.439 5	0.976 0	0.998 0	0.267 6	0.153 8	0.266 5	0.443 1
III	0	0	0.964 1	0	0	0.309 7	0	0.182 0
Ht	0.210 7	0.784 6	0.971 0	0.999 9	0.235 0	0.176 8	0.210 7	0.512 7

表 4 济宁青山羊血液酶和非酶蛋白质的固定指数

位点 Site	等位基因 Allele gene	基因频率 Gene frequency	方差 Variance	固定指数 Fixed index Fst
Tf	Tf ^A	0.981 1	0.000 7	0.378 0
	Tf ^B	0.018 9	0.000 7	
ALP	ALP ^O	0.143 9	0.020 8	0.020 8
	ALP ^F	0.856 1	0.020 8	
PA-3	PA-3 ^I	0.398 6	0.000 1	0.000 4
	PA-3 ^{II}	0.601 4	0.000 1	
Es-D	Es-D ^I	0.358 8	0.067 1	0.291 6
	Es-D ^{II}	0.641 3	0.067 1	
PeP-B	PeP-B ^A	0.973 5	0.000 4	0.015 5
	PeP-B ^B	0.022 8	0.000 3	0.018 0
	PeP-B ^C	0.003 8	0.000 3	0.007 9
LAP	LAP ^A	0.965 9	0.000 2	0.006 2
	LAP ^B	0.033 4	0.000 2	
Amy	Amy ^I	0.973 2	0.000 4	0.000 4
	Amy ^{II}	0.026 5	0.000 4	

由表 4 可知, 济宁青山羊群中, Es-D^I、Es-D^{II} 基因的分化程度较大(0.291 6), 其次都在 0.05 以下。这说明 15 个多态基因座位中, 只有 2 个基因座位固定程度在 95% 以下, 其余 13 个基因固定程度都在 95% 以上。

3 讨 论

按照常洪、耿社民等^[8]提出的系统随机整群抽样方法, 通过对济宁青山羊的基因分化系数、Shannon 信息测度、固定指数的分析研究, 进一步证明这种方法具有精确度高及误差小之优点, 而且还能清楚地剖析群体遗传变异在系统间和系统内的情况。

济宁青山羊在 Tf, ALP, PA-3, Es-D, PeP-B^B,

LAP, Amy 7 个座位上表现多态性, 其余 26 个座位未检测出多态性。这一结果与周边省份的太行山羊、伏牛山羊、长江三角洲白山羊相比, 在 Tf, ALP, PA-3, Es-D, PeP-B, LAP, Amy 7 个座位上共同存在多态性的研究结果是一致的^[5], 但与其血缘关系较近的山东境内洼地白山羊^[5]相比, 洼地白山羊在 ALP 座位上不存在多型性, 这可能与群体遗传共适性分化过程及其地理位置有关。

本次试验结果表明, 济宁青山羊血液酶与非酶蛋白质的遗传变异程度较少, 这说明该品种在形成过程中受外血侵入的变异程度较小, 人工选育程度较高, 并与其品种起源进化、形成历史等有关。

[参考文献]

[1] 《中国羊品种志》编写组 中国羊品种志[M]. 上海: 上海科技出版社, 1985

[2] 李志农 中国养羊学[M]. 北京: 农业出版社, 1993

[3] 常 洪 家畜遗传资源学纲要[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995

[4] 孙金梅 陕西境内三个山羊群体系统地位的研究[D]. 陕西杨陵: 西北农业大学, 1994

[5] 常 洪 中国家畜遗传资源研究[M]. 西安: 陕西人民教育出版社, 1998

- [6] Nei M. Analysis of gene diversity in subdivided population [J]. *Natl Acad Sci*, 1973, 70: 3321- 3323
- [7] Lewontin R C. The apportionment of human diversity [J]. *Evol Biol*, 1972, 6: 388- 398
- [8] 常洪, 耿社民, 武彬, 等. 秦川牛抽样遗传检测的报告 [J]. *西北农业大学学报*, 1990, 18(4): 57- 62
- [9] 常洪, 耿社民, 武彬. 中国黄牛品种遗传检样方法的研究 [J]. *黄牛杂志*, 1989, (3): 1- 6
- [10] 常洪, 耿社民, 武彬. 中国黄牛品种遗传检样方法的研究 [J]. *黄牛杂志*, 1989, (4): 1- 5
- [11] 耿社民, 常洪, 秦国庆, 等. 陕西黄牛群体血液蛋白位点的遗传分化 [J]. *西北农业大学学报*, 1995, 23(2): 19- 23

Blood enzymes and non-enzymatic protein polymorphism of Jining blue goat

REN Zhan-jun¹, CHANG Hong², LIU Xiao-lin¹, GENG She-min¹,
QIN Guo-qing¹, LI Xiang-yun¹, ZHENG Hui-lin¹, Nozawa K³

(1 College of Animal Sciences and Veterinary Medicine, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 College of Animal science and Veterinary Medicine, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009, China;

3 Faculty of Liberal Arts, Chukyo University, Nagoya 460, Japan)

Abstract: 33 gene loci involved blood enzyme and other protein variants of Jining blue goat were checked respectively by means of the stratified random cluster sampling. At the angle of population genetics, the gene distribution difference was analysed, which existed between 7 polymorphic gene loci, namely Tf, ALP, PA-3, Es-D, Pep-B, LAP, Amy and dominated by 2, 2, 2, 2, 3, 2, 2 codominant alleles respectively. The other 26 loci, namely Hb- α , HB- β , Alb, Hp, α , Es, CP, PA-1, PA-2, 6-PGD, PH, LDH, Dia, ACP, To, LDH-A, LDH-B, CES-1, CES-2, AK, Cat, DH, GoT, PGM, G-6-PD, Go-I, were monomorphic.

Key words: goat; blood enzyme and non-enzymatic protein loci; genetic polymorphism

· 简 讯 ·

“花椒籽油综合利用”获2000年陕西省科技进步三等奖

由西北农林科技大学林学院(原西北林学院)李孟楼教授主持的“花椒籽油综合利用”项目, 1999年6月通过专家鉴定, 结果认为达到国内领先水平。该项目获得2000年陕西省科技进步三等奖。

该项目取得的成果有: (1) 研制出花椒籽油生产中的关键设备——“立式刮栅型花椒籽脱皮机”。该设备能剥离花椒籽外壳上对椒籽油质量影响最大的蜡层与黑色外层。(2) 解决了花椒籽油提取及精制中的关键技术, 从而能将花椒籽种壳油与种仁油分离; 研制了稀溶液碱炼除杂精制技术, 使粗油精炼的损耗率较传统技术降低了50%, 食用油得率由7%提高到了12%~15%, 精制技术使损耗率由60%~80%降低到30%以下; 在反复试验的基础上, 研制开发了用花椒籽油生产涂料的工艺技术。(3) 确定了花椒油的主要用途, 即该油是高档保健营养型食用油, 也是制造涂料、化妆品及洗涤剂的原料。(4) 加工1t花椒籽可创造产值1500元, 利税470元; 生产1t花椒籽油可创造产值5200元, 利税1500元; 用花椒籽油生产1t油漆, 产值7111元, 利税1185元。

我国是世界第一产椒大国, 但加工技术的研究和新产品的开发与发达国家相比有明显的差距。因此, 该成果初步改变了我国花椒加工技术研究的落后局面, 解决了生产中迫切需要但一直未能解决的难题, 明显推动了该产业的发展和科技进步。

(窦春蕊 供稿)