

我国及周边国家地方猪群体的淀粉酶多态性^{*}

李相运¹, 黄汉军², 张水欧³, 常 洪⁴, 任战军¹, 刘小林¹, 郑惠玲¹

(1 西北农林科技大学 畜牧兽医学院, 陕西 杨陵 712100; 2 陕西省仪祉农业学校, 陕西 咸阳 713702;

3 西安市畜牧兽医研究所, 陕西 西安 710064; 4 扬州大学 畜牧兽医学院, 江苏 扬州 251009)

[摘 要] 应用水平板淀粉凝胶电泳技术对八眉猪(22)、安康猪(30)、林芝藏猪(42)、合作猪(55)、成华猪(40)和迪庆藏猪(52)的血液淀粉酶多态性进行了分析。结果表明, 在6个地方猪群体中共发现了6个等位基因, 即 Am^A , Am^B , Am^C , Am^X , Am^Y 和 $Am^{C'}$, 其中 Am^A 和 Am^C 的频率表现出明显的地域差异, 中国地方猪具有亚洲猪的典型特点。可以认为南亚地方猪群体在起源上大多属于条纹野猪, 而东亚地方猪群体则大多起源于北方野猪。 Am 座位是研究地方猪群体遗传结构最有价值的两个血液蛋白座位(Am 和 Tf)之一。

[关键词] 地方猪群体; 淀粉酶; 多态性; 电泳

[中图分类号] S852.23; S858.28

[文献标识码] A **[文章编号]** 1000-2782(2001)05-019-04

近百年来, 特别是战后半个世纪以来, 随着良种畜禽的推广, 旧大陆的许多地方品种陆续混杂以致灭绝, 单就我国猪品种而言, 就有28个品种数量持续下降, 其中10个品种已濒临灭绝, 况且, 猪并非受冲击最为严重的畜种。本研究利用淀粉凝胶电泳技术并结合国内外学者的相关研究^[3-7], 系统地分析了我国及周边国家部分地方猪群体血液淀粉酶座位的多态性, 以期正确评价、保护和开发利用地方猪群体资源提供基础性资料。

1 材料与方法

1.1 样本来源

1994年7月~1999年8月间, 先后在陕西省定边县八眉猪保种场、陕西省安康市张滩区坝河乡、四川省成都市成华猪场、云南省迪庆藏族自治州德钦县佛山乡、甘肃省合作市郊、西藏自治区工布江达县错高乡和林周县白林乡随机抽取八眉猪(22)、安康猪(30)、成华猪(40)、迪庆藏猪(52)、合作猪(55)和林芝藏猪(42), 并分别在其耳静脉或前腔静脉采集血样10 mL, 注入装有抗凝剂的试管内, 先用离心机分离出血浆, 然后在沉淀的血细胞中加入生理盐水洗涤3次, 离心弃去生理盐水, 将得到的血细胞和血浆分别装入小瓶, 标上序号, 放低温冰箱待用。

1.2 实验室分析

采用水平板淀粉凝胶电泳法分析其淀粉酶座位

的多态性, 按周边国家通用标准判型并定名基因^[1]。

1.3 资料的统计处理

计算淀粉酶座位等位基因的频率及其估计误差, 以及基因频率估计值的精确度和可靠性^[1,2]。

2 结果与分析

在表2所列的53个地方猪群体中, 总的看来, Am^X 和 Am^Y 为稀有基因, Am^B 为优势基因, Am^A 和 Am^C 的频率表现出明显的地域差异, Am^A 和 Am^C 的最高频率分别出现在Batak 和 Bangladesh, 而位于这两者之间的地方猪群体其 Am^A 和 Am^C 的频率大致相同且适中。据此似乎可以把马来半岛作为有不同起源的家猪的分界线。

2.1 样本猪的淀粉酶多态性

6种猪群体淀粉酶座位等位基因的频率及其精确度的分析结果列于表1。

从表1可以看出, 在我国6个地方猪群体的 Am 座位上共发现了6个等位基因, 即 Am^A , Am^B , Am^C , Am^X , Am^Y 和 $Am^{C'}$, 其中 $Am^{C'}$ 仅在成华猪发现, 同时其又缺乏较为常见的 Am^A , Am^Y 也只在成华猪和迪庆藏猪中发现。 Am^C , Am^X , Am^Y 和 $Am^{C'}$ 均为稀有基因, Am^B 为优势基因, Am^A 居中。在6个群体中 Am^B 的可靠性均为1, 只有个别基因因其频率太低而导致其可靠性较差。

* [收稿日期] 2000-11-08

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(39670530)

[作者简介] 李相运(1968-), 男, 陕西临潼人, 助理研究员, 在职博士。主要从事动物遗传资源保护研究。

表 1 6 个猪群体淀粉酶座位等位基因的频率(P)、估计误差(V)以及基因频率估计值的精确度(η)和可靠性(β)

Fig 1 Variance (V), precision degree (η) and confidence probability (β) of gene frequencies (P) at amylase locus of six native pig populations in China

等位基因 Allelic gene	八眉猪 Ban ei pig				安康猪 A nkang pig				林芝藏猪 L inzhi pig			
	P	V	η	β	P	V	η	β	P	V	η	β
A	0.136	1.04×10^{-3}	0.474 1	0.465 1	0.018	3.34×10^{-4}	2.029 7	0.377 8	0.246	3.10×10^{-3}	0.452 5	0.972 9
B	0.818	1.32×10^{-3}	0.088 7	1.000 0	0.801	2.84×10^{-3}	0.133 0	1.000 0	0.557	4.08×10^{-3}	0.229 3	1.000 0
C	-	-	-	-	0.085	1.41×10^{-3}	0.883 7	0.742 2	0.145	2.06×10^{-3}	0.627 1	0.889 2
X	0.046	5.30×10^{-4}	0.719 3	0.835 5	0.096	1.43×10^{-3}	0.778 1	0.795 5	0.052	7.02×10^{-4}	0.673 5	0.673 5
Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

等位基因 Allelic gene	合作猪 Hezuo pig				成华猪 Chenghua pig				迪庆藏猪 D iqing pig			
	P	V	η	β	P	V	η	β	P	V	η	β
A	0.100	8.33×10^{-4}	0.578 0	0.916 4	-	-	-	-	0.144	1.21×10^{-3}	0.482 7	0.961 7
B	0.627	2.16×10^{-3}	0.148 3	1.000 0	0.537	3.19×10^{-3}	0.210 1	1.000 0	0.597	2.36×10^{-3}	0.163 0	1.000 0
C	0.064	5.51×10^{-4}	0.739 0	0.824 0	0.300	2.69×10^{-3}	0.345 9	0.996 2	0.048	4.49×10^{-4}	0.881 5	0.743 4
X	0.209	1.53×10^{-3}	0.374 0	0.992 5	0.088	1.02×10^{-3}	0.731 3	0.380 1	0.115	1.00×10^{-3}	0.548 3	0.932 1
Y	-	-	-	-	0.063	7.51×10^{-4}	0.877 1	0.828 4	0.096	8.52×10^{-4}	0.607 3	0.900 1
C'	-	-	-	-	0.012	1.55×10^{-4}	2.012 8	0.745 9	-	-	-	-

在表 2 所列的 53 个地方猪群体中, 总的看来, Am^X 和 Am^Y 为稀有基因, Am^B 为优势基因, Am^A 和 Am^C 的频率表现出明显的地域差异, Am^A 和 Am^C 的最高频率分别出现在 Batak 和 Bangladesh, 而位于这两者之间的地方猪群体其 Am^A 和 Am^C 的频率大致相同且适中。据此似乎可以把马来半岛作为有不同起源的家猪的分界线。

表 2 我国及周边国家 53 个地方猪群体血液淀粉酶座位等位基因频率^[3~7]

Table 2 Allelic gene frequencies of amylase locus of 53 native pig populations in China and other surrounding countries

群体 Population	等位基因 Allelic gene				
	A	B	C	X	Y
八眉猪 Ban ei pig	0.136	0.818	0	0.046	0
安康猪 A nkang pig	0.018	0.801	0.085	0.096	0
林芝猪 L inzhi pig	0.216	0.557	0.145	0.052	0
成华猪 Chenghua pig	0	0.537	0.300	0.088	0.063
迪庆猪 D iqing pig	0.144	0.596	0.048	0.116	0.096
合作猪 Hezuo pig	0.100	0.627	0.064	0.209	0
梅山猪 M eishan pig	0.044	0.891	0.065	0	0
金华猪 J inhua pig	0	1	0	0	0
民猪 M in pig	0	1	0	0	0
香猪 X iang pig	0.063	0.937	0	0	0
小耳猪 Small-ear pig	0.421	0.526	0.053	0	0
Ohm ini	0.480	0.520	0	0	0
Chichibu	0.250	0.750	0	0	0
Am an i	0.143	0.786	0	0.071	0
Okinawa	0	1	0	0	0
Toraja	0.672	0.241	0	0.087	0
Bali	0.333	0.542	0	0.125	0
Karo	0.450	0.250	0.283	0.017	0
Batak	0.919	0.049	0.032	0	0

续表 2 Continue Table 2

Sri Lanka	Q 342	Q 463	Q 134	Q 061	0
Philippines	Q 070	Q 711	Q 079	Q 035	Q 105
West-Malaysia	Q 278	Q 407	Q 278	Q 037	0
East-Malaysia	Q 500	Q 406	Q 063	Q 031	0
Hainan-Thai	Q 408	Q 255	Q 316	Q 021	0
Small-Thai	Q 421	Q 443	Q 057	Q 079	0
Large-Thai	Q 412	Q 206	Q 323	Q 059	0
Nepal	Q 171	Q 526	Q 211	Q 013	Q 079
Bangladesh	Q 206	Q 167	Q 611	0	Q 016
桃园猪 Taoyuan pig	Q 327 9	Q 655 8	0	Q 016 4	0
浦市猪 Pushi pig	Q 088 2	Q 862 7	Q 049 0	0	0
凉伞猪 Liangsan pig	Q 205 8	Q 460 8	Q 333 4	0	0
龙潭猪 Longtan pig	Q 218 3	Q 687 5	Q 046 9	Q 046 9	0
东安猪 Dongan pig	Q 180 9	Q 702 1	Q 117 0	0	0
荫田猪 Yintian pig	Q 030 0	Q 390 0	Q 580 0	0	0
寺门前猪 Shimengqian pig	Q 214 3	Q 612 3	Q 163 3	Q 010 2	0
沙子岭猪 Shaziling pig	Q 223 2	Q 660 7	Q 098 2	Q 017 9	0
大围子猪 Daweizi pig	Q 427 0	Q 458 4	Q 114 6	0	0
宁乡猪 Ningxiang pig	Q 276 8	Q 669 7	Q 053 6	0	0
资兴猪 Zixing pig	Q 256 1	Q 378 1	Q 292 7	Q 073 2	0
乐平花猪 Leping pig	Q 625 0	Q 312 5	Q 062 5	0	0
玉山乌猪 Yushan pig	0	Q 988 9	Q 011 1	0	0
南城黑猪 Nancheng pig	0	Q 75	Q 25	0	0
冠朝猪 Guanchao pig	Q 275 0	Q 633 3	Q 091 7	0	0
萍乡二头乌猪 Pingxiang pig	0	Q 660 7	Q 339 3	0	0
修水坑猪 Xiushui keng pig	Q 02	Q 98	0	0	0
星子黑猪 Xingzi pig	Q 041 0	Q 901 6	Q 057 4	0	0
东乡花猪 Dongxiang pig	0	1	0	0	0
新干溧江猪 Xingan pig	0	1	0	0	0
信丰花猪 Xinfeng pig	Q 375 0	Q 437 5	Q 187 5	0	0
瑞金三花猪 Ruijin pig	Q 336 5	Q 331 2	Q 442 3	0	0
永丰腾田花猪 Yongfeng pig	Q 386 4	Q 454 5	Q 159 1	0	0
万安猪 Wanan pig	Q 084 5	Q 605 6	Q 309 9	0	0
奉新黑猪 Fengxin pig	0	1	0	0	0

3 讨论与结论

- 1) 在所研究的 6 个地方猪群体中, 在 Am 座位发现了 6 个等位基因, 即 Am^A, Am^B, Am^C, Am^X, Am^Y 和 Am^{C'}, 其中 Am^{C'} 仅在成华猪发现, 而其同时又缺乏 Am^A, 这在一定程度上反映了成华猪的独特性。
- 2) 在所涉及的 53 个地方猪群体的 Am 座位上, Am^A 和 Am^C 的频率表现出明显的地域差异, 可以

认为南亚地方猪群体在起源上大多属于条纹野猪, 而东亚地方猪群体则大多起源于北方野猪。

3) 我国地方猪群体具有亚洲猪的典型特点, Am 座位以 Am^B 为优势基因。

4) Am 座位的多态性易检测, 结果稳定性好, 染色条带清晰且易判型, 是研究地方猪群体遗传组成及特性最有价值的两个血液蛋白遗传标记 (Am 和 Tf) 之一。

[参考文献]

- [1] 李相运 八眉猪、安康猪和林芝猪系统分化的遗传检测[D]. 陕西杨陵: 西北农业大学, 1997.
- [2] 常 洪, 耿社民, 武 彬 中国黄牛品种基因频率抽样估计效率的研究[J]. 西北农业大学学报, 1989, 17(3): 30- 36
- [3] 陶 钧, 邹 峰 湖南地方猪种群亲缘关系的生化遗传学研究[J]. 畜牧兽医学报, 1992, 23(1): 13- 21.
- [4] 周 忠, 邹 峰 江西地方猪 6 个品种血清蛋白质多态性及其亲缘关系的研究[J]. 江西农业大学学报, 1990, 12(2): 65- 70
- [5] 李玉谷 江西地方猪 Am、Hp 和 Cp 的多态性研究[J]. 江西农业大学学报, 1993, 15(1): 22- 27.
- [6] Kurosawa Y. Blood groups and biochemical polymorphisms in the native pig populations of Bangladesh [A]. Tokyo Agricultural University. Genetic studies on breed differentiation of native domestic animals in Bangladesh [C]. Tokyo, Japan: Tokyo Agriculture University Press, 1987. 59- 74
- [7] Tanaka K, Oishi T, Kurosawa Y, et al Genetic relationship among several pig populations in East Asia analysed by blood groups and serum protein polymorphisms[J]. Animal Blood Groups and Biochemical Genetics, 1983, 14: 191- 200

Amylase polymorphism of native pig populations in China and surrounding countries

LI Xiang-yun¹, HUANG Han-jun², ZHANG Shui-ou³, CHANG Hong⁴,
REN Zhan-jun¹, LIU Xiao-lin¹, ZHENG Hui-ling¹

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

2 Yizhi Agricultural School, Xianyang, Shaanxi 713702, China; 3 Institute of Animal Husbandry and Veterinary, Xi'an, Shaanxi, 710064, China;

4 College of Animal Sciences and Veterinary Medicine, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 251009, China)

Abstract Amylase polymorphism of six native pig populations, namely Bamei (22), Ankang (30), Linzhi-Tibetan pig (42), Hezuo (55), Chenghua (40) and Diqing-Tibetan pig (52), was detected with horizontal starch gel electrophoresis. The allelic frequencies at Am locus were calculated and their precision degree and confidence probability were also estimated simultaneously. The results showed that Am locus was polymorphic dominated by Am^A, Am^B, Am^C, Am^X, Am^Y and Am^{C'} codominance alleles. The frequencies of Am^A and Am^C showed a remarkable geographic difference. The results support the idea that the Malay Peninsula is a border of each habitat of the original Indian wild boar, *S. s. cristatus* and Southeast Asian one, *S. s. vittatus* which are regarded as typical wild forms of the ancestors in the present domestic pigs of Southeast Asia. Chinese native pig populations have typical character of Asian native pig populations, Am^B as a dominant gene at Am locus. This paper suggested that Am locus could be regarded as one of the most valuable blood protein markers for studies of genetic components and characters in pigs.

Key words: native pig population; amylase; polymorphism; electrophoresis