

文章编号: 1003-8701(2008)01-0051-03

松辽黑猪血液蛋白质多态性的研究

曹 阳¹, 梁桂英², 张树敏¹, 张嘉保³,
金 鑫¹, 李 娜¹, 金海国^{1*}

(1. 吉林省农科院畜牧分院, 吉林 公主岭 136100; 2. 长春师范学院生命科学学院, 长春 130032;
3. 吉林大学实验动物中心, 长春 130062)

摘要: 本研究采用聚丙烯酰胺凝胶电泳(PAGE)法检测了松辽黑猪 28 个样本的 13 个血清蛋白(酶)位点。结果表明: 除 Alb、Pa₂、Cp 为单态外, Pa₁、Po₁、Po₂、Tf、Ptf、Akp、Hpx、Am₁、Am₂、Es 均存在多态性, 分别受 2~4 个等位基因控制。卡方检验结果表明, Pa₁、Pa₂、Ptf、Akp 不处于 Hardy-Weinberg 平衡状态, 其余的 Po₁、Po₂、Tf、Am₁、Am₂、Hpx、Es 都处于 Hardy-Weinberg 平衡状态。松辽黑猪群体内有效等位基因数、遗传杂合度、以及遗传均质度分别为 2.0779、0.5083 和 0.1288。

关键词: 松辽黑猪; 血液; 蛋白多态性

中图分类号: S828.8

文献标识码: A

The Polymorphism of Blood Proteins in Songliao Black Pig

CAO Yang¹, LIANG Gui-ying², ZHANG Shu-min¹, ZHANG Jia-bao³, JIN Xin¹, LI Na¹, JIN Hai-guo¹

(1. Branch of Animal Science, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling 136100;

2. College of Life Science, Changchun Normal College, Changchun 130032;

3. Laboratory Animal Center of Jilin University, Changchun 130021, China)

Abstract: Thirteen plasma proteins (enzymes) polymorphism were examined in 28 samples of Songliao black pig by means of PAGE in this study. The results showed that Alb, Pa₂ and Cp were monomorphic, while Pa₁, Po₁, Po₂, Tf, Ptf, Akp, Hpx, Am₁, Am₂, Es were polymorphic. These loci had alleles from two to four respectively. The results of Chisquare test showed that Pa₁, Pa₂, Ptf, Akp were not in Hardy-weinberg balance while Po₁, Po₂, Tf, Am₁, Am₂, Hpx, Es were in Hardy-weinberg balance. The mean number of effective alleles, mean heterozygosity and homogeneity index were 2.0779, 0.5083 and 0.1288 respectively.

Key words: Songliao black pig; Blood; Protein polymorphism

松辽黑猪是吉林省农业科学院畜牧分院经过“七五”、“八五”10 年时间选育的我国北方地区第 1 个瘦肉型黑色母系。具有繁殖性能好、泌乳力强、增重快、胴体品质好、饲料消耗低、抗寒性和抗病力强等优点。

血液蛋白多态性的研究是从分子水平上阐明家畜群体中基因频率变化的有效手段, 松辽黑猪

是新发展起来的品系, 其在血液蛋白方面的研究还未见报道。对松辽黑猪进行血液蛋白多态性的分析有助于了解其与中国其他猪种的差异和地位, 以便为松辽黑猪进一步选育提供遗传依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

本研究所用的松辽黑猪(28 头), 均由吉林省农业科学院畜牧分院提供, 前腔静脉取血 10 mL, 低温离心分离血清, -20℃ 保存备用。

1.2 方 法

采用聚丙烯酰胺凝胶电泳法对 Alb、Pa₁、Pa₂、Po₁、Po₂、Tf、Ptf、Cp、Akp、Hpx、Es、Am₁、Am₂ 等 13

收稿日期: 2007-08-25

基金项目: 国家科技部攻关项目, 项目编号: 2004BA907A22

作者简介: 曹 阳(1979-), 男, 硕士, 研究方向: 分子遗传与动物育种。

通讯作者: 金海国, 研究员, khk1962@126.com

个蛋白(酶)位点的多态性进行分析。分型参照 Hesselholt (1969), 大石孝雄 (1980), 佐佐清纲 (1982), 邹峰(1990)等提供的图谱为标准进行。

1.3 统计

控制血液蛋白多态性的基因互为等显性关系, 故基因型频率与表型频率一致。根据电泳图谱显示的表型直接求得基因型频率, 进而得出基因频率, 计算多态信息含量(PIC)、有效等位基因数(Ne)、遗传杂合度与平均遗传杂合度(h、H)以及遗传均质度(H.I.), 并对各位点进行 Hardy-Weinberg

平衡符合度的检验。

2 结果与分析

2.1 基因型频率与基因频率

在所检测的 13 个蛋白位点中, 除了 Alb、Cp、Pa₂ 没有发现多态外, Pa₁、Po₁、Po₂、Tf、Ptf、Am₁、Am₂、Akp、Es、Hpx 10 个蛋白位点都具有多态性, 分别受 2~4 个等位基因控制。其基因频率和基因型频率见表 1。

2.2 Hardy-Weinberg 平衡符合度的检验

表 1 松辽黑猪血液蛋白位点基因型频率及基因频率

位点	基因型频率		基因频率		位点	基因型频率		基因频率	
Pa ₁	AA	0.142 9	A	0.535 7	Po ₂	AA	0.321 4	A	0.642 8
	AB	0.785 7	B	0.464 3		AB	0.392 9	B	0.214 3
	BB	0.071 4				AC	0.250 0	C	0.142 9
Po ₁	AA	0.714 3	A	0.821 4	BC	0.035 7			
	AB	0.214 3	B	0.178 6	Am ₁	AA	0.071 4	A	0.214 3
	BB	0.071 4			AB	0.250 0	B	0.625 0	
Tf	AB	0.035 7	A	0.089 3	AC	0.035 7	C	0.160 7	
	AC	0.142 9	B	0.517 9	BB	0.392 9			
	BB	0.250 0	C	0.392 8	BC	0.214 3			
	CC	0.500 0			CC	0.035 7			
Ptf	AA	0.071 4	A	0.464 3	Am ₂	AA	0.187 6	A	0.482 1
	AB	0.785 7	B	0.535 7	AB	0.607 1	B	0.517 9	
	BB	0.142 9			BB	0.214 3			
HPX	1-1	0.035 7	1	0.107 1	Akp	AD	0.045 5	A	0.022 7
	1-2	0.035 7	2	0.357 1	BB	0.045 5	B	0.045 4	
	1-3	0.107 1	3	0.482 2	CC	0.181 8	C	0.386 4	
	2-2	0.214 3	3F	0.053 6	CD	0.409 0	D	0.545 5	
	2-3F	0.035 7			DD	0.318 2			
	2-3	0.214 3			Es	AA	0.187 6	A	0.482 1
	3F-3	0.071 4			AB	0.607 1	B	0.517 9	
	3-3	0.285 8			BB	0.214 3			

经卡方适合性检验, 松辽黑猪血液蛋白(酶)位点中的 Pa₁、Pa₂、Ptf、Akp 这 4 个位点不处于 Hardy-Weinberg 平衡状态, 其余的 Po₁、Po₂、Tf、Am₁、Am₂、Hpx、Es 都处于 Hardy-Weinberg 平衡状态(表 2)。

2.3 群体内的遗传变异

表 2 松辽黑猪血液蛋白(酶)位点 Hardy-Weinberg 平衡检验

位点	Pa ₁	Pa ₂	Po ₁	Po ₂	Tf	Ptf
X ²	9.42**	28**	8.22	4.80	5.17	9.42**
P	P<0.01	P<0.01	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P<0.01
位点	Am ₁	Am ₂	Akp	Hpx	Es	
X ²	0.98	1.31	20.96*	6.05	1.31	
P	P>0.05	P>0.05	P<0.05	P>0.05	P>0.05	

注:**表示差异极显著, P<0.01; *表示差异显著, P<0.05。

表 3 松辽黑猪群体内遗传变异分析

位点	PIC	h	H	Ne _i	Ne	H.I.
Pa ₁	0.373 7	0.497 5	0.508 3	1.989 9	2.077 9	0.128 8
Po ₁	0.250 4	0.293 4		1.415 2		
Po ₂	0.463 8	0.520 5		2.085 3		
Tf	0.480 0	0.569 5		2.323 0		
Ptf	0.373 7	0.497 5		1.989 9		
Am ₁	0.479 2	0.537 6		2.162 8		
Am ₂	0.374 7	0.499 4		1.997 4		
Akp	0.459 4	0.550 5		2.224 9		
Hpx	0.555 9	0.625 6		2.671 1		
Es	0.374 7	0.499 4		1.997 4		

注: PIC、h、H、Ne_i、Ne、H.I. 分别表示多态信息含量、某位点遗传杂合度、平均遗传杂合度、某位点有效等位基因数、平均有效等位基因数、遗传均质度。

以多态信息含量 PIC、平均有效等位基因数 Ne、遗传杂合度 H、以及遗传均质度 H.I. 等参数来度量猪种群体内遗传变异的程度, 列于表 3。可以

看出, 各个蛋白位点的变异程度不同: PIC 从大到小依次为: Hpx、Tf、Am₁、Po₂、Akp、Am₂、Es、Pa₁、Ptf、Po₁; h 从大到小依次为: Hpx、Tf、Akp、Am₁、Po₂、

Am₂、Es、Pa₁、Ptf、Po₁; Nei 从大到小依次为: Hpx、Tf、Akp、Am₁、Po₂、Am₂、Es、Pa₁、Ptf、Po₁。这些蛋白位点中遗传变异最大的为 Hpx, 最小的为 Po₁。松辽黑猪的 H、Ne、H.I. 分别为 0.508 3、2.077 9 和 0.128 8。

3 讨 论

由于我国地理资源丰富, 各地气候、温度等自然条件以及社会经济条件差异较大, 再加上选育基础及引种方式的不同, 使我国各地的猪种遗传结构有很大的差异, 这种差异表现出了品种或类群的特征。在对松辽黑猪的研究中, 蛋白位点 Alb、Cp、Pa₂ 没有发现多态, 说明这 3 个位点多态罕见。Pa₁、Po₁、Po₂、Tf、Ptf、Am₁、Am₂、Akp、Es、Hpx 10 个蛋白位点都具有多态性, 分别受 2~4 个等位基因控制, 其表型与其他猪种相比有一定的差异。产生这些差异的原因可能是由于不同的猪种、不同的电泳方法、不同的缓冲体系所致。

Hardy-Weinberg 平衡检验发现, 松辽黑猪的一些座位(Pa₁、Pa₂、Ptf、Akp)并未处于平衡状态, 说明这几个位点可能受选育措施的影响。

多态信息含量(PIC)、基因均质度(H.I.)、平均杂合度(H)、平均有效等位基因数(Ne)等都是表示某群体遗传变异性的的重要量化指标。它们从不同的角度衡量群体的遗传多样性水平。本研究以等

位基因数 N、有效等位基因数 Ne、多态信息含量 PIC、遗传杂合度 H、以及遗传均质度 H.I., 来分析松辽黑猪群体内遗传变异的程度。其中 H、Ne、H.I. 分别为 0.508 3、2.077 9 和 0.128 8, 已研究的哺乳动物的平均杂合度 H 值经统计平均为 0.050, 家猪的平均杂合度为 0.1 左右。松辽黑猪的杂合度远远大于这两个数值, 可见松辽黑猪的遗传变异程度较高, 这可能与其选育历史有关。

利用家畜血液蛋白多态性进行遗传标记, 在分析种群遗传结构, 探讨品种的起源与分化, 鉴定亲缘关系、合理确定杂交组合、遗传资源保护等方面具有广阔的发展前景。

参考文献:

- [1] 张树敏, 松辽黑猪的种质特性 [A]. 吉林省畜牧兽医学学会 2005 学术年会论文集[C]. 2005:245-248.
- [2] 大石孝雄, 豚の血液型と蛋白质多型の研究と应用, 畜产の研究, 1980, 34(10): 1263-1266.
- [3] 邹 峰, 陈世荃, 黄路生. 家畜血型及其应用[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1990.
- [4] 佐佐木纲, 李世安, 译. 家畜血型及其应用[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1982.
- [5] 胡能书, 万国贤. 同工酶技术与应用[M]. 长沙: 湖南科技出版社, 1985.
- [6] 吴小秋, 张亚平. 中国主要地方猪种血液蛋白遗传多样性研究[J]. 动物学研究, 1999, 20(4): 252-257.



(上接第 42 页)

最好选择上午在植物的露珠消退或下午 3 点以后进行作业, 防止重喷和漏喷。

目前, 吉林省已经推广化学除草多年, 洼地、平地 and 山区杂草基数不同, 施药量也应区别对待, 在田间杂草密度较低或在低洼田块, 每公顷用 40% 磺草酮·莠去津悬浮剂有效成分 1.2 kg, 在平岗地或杂草密度较大的田块, 每公顷可用有效成分 1.5 kg。

从本试验结果看: 38% 莠去津苗后防除玉米田杂草效果也较好, 但因其对后茬作物有影响、造成地下水污染, 从耕作制度改革和生态效益全面考虑, 应尽量减少莠去津的施用量。现在生产上推广的腈类除草剂阔草克只能防除双子叶杂草, 混配的磺酰脲类除草剂玉农乐是进口药剂, 不仅使用成本高, 个别年份还满足不了生产需要。因此, 40% 磺草酮·莠去津悬浮剂为国内厂家生产, 具有成本低、杀草谱广、用药时期相对要求不严格, 在春季土壤封闭除草效果不理想的情况下, 可广泛使用。

参考文献:

- [1] 李 美, 赵德有, 宋国春, 等. 磺草酮对玉米安全性及除草效果评价[J]. 农药, 2003, 42(8): 3-4.
- [2] 林长福. 玉米田化学除草现状及发展趋势[J]. 农药, 1999, 38(9): 3-4.
- [3] 刘长令. 芽后除草剂的研究进展[J]. 世界农药, 1998, 20(4): 21-24.
- [4] 徐淑霞, 刘金荣, 4% 玉农乐悬浮剂与 15% 噻磺隆可湿性粉剂混用对玉米田杂草防效[J]. 农药, 2003, 42(11): 34-35.
- [5] 刘亦学, 刘焕禄, 蔡小铁. 磺草酮系列产品防除夏玉米田杂草试验[M]. 南宁: 广西民族出版社, 1999: 475-477.
- [6] 和丽忠, 梅 红, 李天林, 等. 玉米田化学除玉米地杂草研究[M]. 南宁: 广西民族出版社, 1999, 274-278.
- [7] 卢植新. 除草剂的混用与混剂型的发展[M]. 南宁: 广西民族出版社, 1999: 38-42.
- [8] 钱 希, 烟噻磺隆防除玉米田杂草研究 [J]. 农药, 1995: 38(7): 37-39.
- [9] 王险峰, 赵 斌. 玉农乐使用技术[J]. 农药, 2000, 39(5): 44.