

FSH- β 和 PRLR 基因多态性对长白猪繁殖性能的影响

严隆盛¹, 孙敬礼¹, 王永庆², 王遵宝¹, 黄涛^{1*}, 李大全¹, 刘贤侠¹

(1. 石河子大学动物科技学院, 新疆石河子 832003; 2. 新疆石河子市吴冉牧业有限责任公司, 新疆石河子 832000)

摘要 [目的] 调查 PRLR 和 FSH- β 基因与长白猪繁殖性状的关系。[方法] 采用 PCR-RFLP 技术分析了长白猪 FSH- β 基因和 PRLR 基因的多态性及其与繁殖性状的相关性。[结果] FSH- β 基因 3 个基因型 AA、AB、BB 在长白猪中的频率分别为 0.035、0.075、0.890; PRLR 基因 3 个基因型 AA、AB、BB 在长白猪中的频率分别为 0.164、0.585、0.251。FSH- β 基因对长白母猪的各项繁殖性状影响不显著; PRLR 基因对长白母猪的总产仔数、产活仔数、初生窝重和断奶窝重影响显著, 并呈现出 AB > AA > BB 的趋势。[结论] 该研究为 PRLR 和 FSH- β 2 个基因的应用提供基础数据。

关键词 猪; FSH- β 基因; PRLR 基因; 繁殖性能

中图分类号 S828 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)30-15082-03

The Influence of FSH- β and PRLR Gene Polymorphism on Reproductive Performance of Landrace Sows

YAN Long-sheng et al (College of Animal Science, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832003)

Abstract [Objective] The study aimed to investigate the relation of the FSH- β gene and PRLR gene to the reproductive performance of Landrace sows. [Method] The genotypes of FSH- β gene and PRLR gene in a Landrace population were detected by using PCR-RFLP technology, and the relations to reproductive traits were analysed. [Result] The genotype frequency of AA, AB, BB of FSH- β gene in Landrace sows was 0.035, 0.075 and 0.890, resp. and the genotype frequency of AA, AB, BB of PRLR gene Landrace sows was 0.164, 0.585 and 0.251, resp. The various reproductive traits were not affected significantly by FSH- β gene in Landrace sows, while the reproductive traits such as total number born, number born alive, birth litter weight and weaning weight of litter were affected significantly by PRLR gene and showed a trendy of AB > AA > BB. [Conclusion] This study provide the foundational data for application of FSH- β gene and PRLR gene.

Key words Sow; FSH- β gene; PRLR gene; Reproductive performance

猪的繁殖性能是一类重要的经济性状, 其好坏直接影响猪场的经济效益。但繁殖性能属于限性表达的低遗传力性状, 运用常规的育种方法对该类性状进行改良进展缓慢。随着分子生物学和分子遗传学理论与技术的不断发展, 从分子水平上寻找控制猪产仔数的主基因并应用到育种实践中, 进行标记辅助选择, 已成为可能^[1]。而候选基因法可为标记辅助选择提供依据, 快速提高猪的繁殖力。PRLR 和 FSH- β 基因是猪繁殖性状的候选基因。Vincent 等的研究表明, 在长白猪合成系中, PRLR 基因 AA 型母猪比 BB 型母猪每窝平均增加 0.66 ~ 1.00 头以上的仔猪^[2]; Putnova 等的分析也表明, PRLR 基因 Alu 酶切位点在长白品系中与窝产仔数相关^[3]。赵要风研究指出, FSH- β 基因与猪产仔数有关, 可能是猪繁殖性状的主效基因^[4]。

新疆地区目前未见 PRLR 和 FSH- β 基因与猪繁殖性状关系的研究, 这阻碍了其在猪选种、育种实践中的应用。笔者将调查新疆某猪场种猪 PRLR 和 FSH- β 基因与猪繁殖性状关系, 为这 2 个基因的应用积累数据。

1 材料与与方法

1.1 材料 试验在农八师 142 团猪场采集 200 头长白猪耳组织样, 同时收集试验母猪总产仔数、产活仔数、胎次、初生窝重和断奶窝重等资料。

1.2 方法 用传统的苯酚-氯仿-异戊醇法提取 DNA。PCR 反应后利用琼脂糖凝胶电泳直接检测 FSH- β 基因型 (AA 型为 500 bp, AB 型 500 bp + 220 bp, BB 型为 220 bp); 用 Alu I 酶切后再电泳判定 PRLR 多态性 (AA 型为 85 bp + 59 bp + 19 bp, AB 型为 104 bp + 85 bp + 59 bp + 19 bp, BB 型为

104 bp + 59 bp)。

1.3 统计分析 用统计分析软件 SPSS 13.0 进行统计分析。用于分析的统计模型为: $y_i = \mu + \alpha_i + e_i$; 其中 y_i 为性状值, μ 为总体平均数, α_i 为基因型效应值 ($\alpha_i = AA, AB, BB$), e_i 为随机误差^[5]。

2 结果与分析

2.1 基因型频率和基因频率 根据 FSH- β 和 PRLR 各基因型检出个数, 计算基因型频率和基因频率, 见表 1。FSH- β 基因 AB 和 BB 型都较少, BB 型最多, B 基因频率为 0.928, 为优势等位基因; PRLR 基因以 AB 和 BB 型较多, AA 型较少, B 基因频率略高于 A 基因频率。

表 1 FSH- β 和 PRLR 基因参数值

Table 1 Gene parameters of FSH- β and PRLR

| 基因 Gene | 基因型分布//头 Genotype distribution | | | 基因型频率 Genotype frequency | | | 基因频率 Gene frequency | |
|--------------|-----------------------------------|-----|-----|-----------------------------|-------|-------|------------------------|-------|
| | AA | AB | BB | AA | AB | BB | A | B |
| FSH- β | 6 | 13 | 154 | 0.035 | 0.075 | 0.890 | 0.072 | 0.928 |
| PRLR | 28 | 100 | 42 | 0.164 | 0.585 | 0.251 | 0.456 | 0.543 |

2.2 FSH- β 和 PRLR 基因对总产仔数和产活仔数的影响 分别计算 FSH- β 和 PRLR 2 种基因的各基因型的总产仔数和产活仔数, 结果见表 2。由于初产母猪的样本数太少, 且都没出现 AA 型个体, 故只对经产母猪 FSH- β 和 PRLR 基因各基因型之间总产仔数和产活仔数的差异性作分析。结果表明, 对于 PRLR 基因, BB 型分别与 AB 型和 AA 型之间总产仔数差异显著 ($P < 0.05$), AA 型与 AB 型之间总产仔数差异不显著 ($P > 0.05$), BB 型和 AB 型之间产活仔数差异显著 ($P < 0.05$), BB 型与 AA 型、AB 型与 AA 型之间产活仔数差异不显著 ($P > 0.05$); 其中, AB 基因型母猪的总产仔数和产活仔数为最多。对于 FSH- β 基因, 其各基因型之间的总产仔数和产活仔数均差异不显著 ($P > 0.05$)。

基金项目 兵团科技指导项目 (ZD2007JC05)。
作者简介 严隆盛 (1985 -), 男, 四川内江人, 本科生, 专业: 动物科学。
* 通讯作者, E-mail: huanghaitao9988@126.com。
收稿日期 2009-08-31

表 2 *FSH-β* 和 *PRLR* 基因对长白猪总产仔数和产活仔数的效应

Table 2 Effect of total litter sizes and numbers of live born of Landrace Sows

| 基因 Gene | 项目 Project | 初产 Primiparity | | | 经产 Multiparity | | |
|--------------|---------------|----------------|------|------|----------------|-------------------|--------------------|
| | | N | TNB | NBA | N | TNB | NBA |
| <i>PRLR</i> | AA | | | | 28 | 9.74 ^a | 9.07 ^{ab} |
| | AB | 5 | 7.60 | 6.60 | 95 | 9.97 ^a | 9.21 ^a |
| | BB | 5 | 6.40 | 5.40 | 37 | 8.92 ^b | 8.38 ^b |
| | 加性 | | | | | 0.41 | 0.35 |
| | 显性 | | | | | 0.64 | 0.48 |
| <i>FSH-β</i> | AA | | | | 6 | 10.80 | 10.20 |
| | AB | 2 | 9.00 | 8.50 | 11 | 9.27 | 8.73 |
| | BB | 6 | 6.00 | 4.50 | 148 | 9.64 | 8.95 |
| | 加性 | | | | | 0.58 | 0.63 |
| | 显性 | | | | | 0.95 | 0.84 |

注:肩标 a 与 b 之间表示差异显著($P < 0.05$),下标同。

Note:Shoulder standards between a and b stand for the difference significant($P < 0.05$),the same as follows.

2.3 *FSH-β* 和 *PRLR* 基因对长白猪初生窝重和断奶窝重的影响 由表 3 可见,*PRLR* 基因各基因型之间初生窝重差异不显著($P > 0.05$),BB 型和 AB 型之间断奶窝重差异显著($P < 0.05$),BB 型与 AA 型、AB 型与 AA 型之间断奶窝重差异不显著($P > 0.05$);杂合型 AB 基因型母猪所产的初生窝重最高。对于 *FSH-β* 基因,各基因型之间的初生窝重和断奶窝重均差异不显著($P > 0.05$)。

表 3 *FSH-β* 和 *PRLR* 基因对长白猪初生窝重和断奶窝重的效应Table 3 Effects of *FSH-β* and *PRLR* gene on litter birth wight and weaning weight of litter

| 基因 Gene | 项目 Project | 初产 Primiparity | | | 经产 Multiparity | | |
|--------------|---------------|----------------|-------|-------|----------------|-------|---------------------|
| | | N | 初生 | 断奶 | 初生 | 断奶 | |
| <i>PRLR</i> | AA | | | | 28 | 12.11 | 67.15 ^{ab} |
| | AB | 5 | 9.62 | 45.50 | 95 | 12.39 | 66.85 ^a |
| | BB | 5 | 7.88 | 40.32 | 37 | 11.88 | 61.81 ^b |
| | 加性 | | | | | 0.12 | 2.67 |
| | 显性 | | | | | 0.40 | 2.37 |
| <i>FSH-β</i> | AA | | | | 6 | 12.46 | 69.06 |
| | AB | 2 | 11.10 | 55.25 | 11 | 12.35 | 59.69 |
| | BB | 6 | 7.07 | 34.10 | 148 | 12.17 | 66.05 |
| | 加性 | | | | | 0.15 | 1.51 |
| | 显性 | | | | | 0.03 | 7.87 |

3 讨论

FSH-β 基因是猪产仔数性状的主效基因。赵要风研究指出,在杜洛克、大约克、长白等国外猪种中,*FSH-β* 优良基

因型为 BB 型^[4]。李盛霖等研究也指出,在大白、长白及长大杂种母猪 *FSH-β* 基因座 A 等位基因频率较低,B 等位基因频率较高且占有绝对优势,BB 基因型占有优势,罕有 AA 基因型^[6]。该试验结果表明,在长白猪中,AB 和 AA 型都很少,BB 型最多,优势等位基因 B 基因频率远高于 A 基因频率,这与李盛霖等的研究一致。各基因型对产仔数影响大小依次为 AA、BB、AB,对初生窝重和断奶窝重影响大小依次为 AA、AB、BB,AA 型为优良基因型,但差异不显著,这与赵要风的研究结果不同,可能是因为本地猪种品质及试验样本差异。

催乳素是繁殖必需的垂体前叶肽类激素。孙延晓等的研究表明,*PRLR* 基因在莱芜黑猪、里岔黑猪、鲁莱黑猪、长白猪、大约克夏猪的优势等位基因是 B(都在 0.5 以上),基因型频率是 AB > BB > AA^[7]。Vincent 等的研究表明,在长白猪合成系中,AA 型母猪产仔数显著高于 AB、BB 型,AA 型母猪比 BB 型母猪每窝平均增加 0.66 ~ 1.00 头以上的仔猪^[2]。该试验结果表明,在长白猪中,*PRLR* 基因型频率:AB > BB > AA,B 基因频率高于 A 基因频率,B 为优势等位基因,这与孙延晓等的研究一致,*PRLR* 基因对长白猪经产母猪和所有胎次的产活仔数和产仔总数的单独效应均都达显著水平($P < 0.05$),各基因型对产活仔数、产仔总数、初生窝重以及断奶窝重的影响均为 AB > AA > BB,AB 型为有利基因型。这与 Vincent 等的研究结果不同,可能是所用试验样本不同的原因。

参考文献

- [1] 曹果清,李步高,刘建华,等.猪催乳素受体(*PRLR*)基因 Alu I 多态性与产仔数关系的研究[J].山西农业大学学报,2004,24(3):253-255.
- [2] VINCENT A L,EVANS G,SHORT T H,et al. The prolactin receptor gene is associated with increased litter size in pig[J]. Proceedings of the 6 th World Congress Genetics Applied to Livestock Production,1998,27:15-18.
- [3] PUTNOVA L,KNOLL A,DVORAK J,et al. A new HpaII PCR-RFLP with in the porcine prolactin receptor(RFLP)genes and study of its effect on litter size and number of teats[J]. J Anim Breeding Genet,2002,119(1):57-63.
- [4] 赵要风.猪 *FSH-β* 亚基因结构区逆转座子插入突变及其与猪产仔数关系的研究[J].中国科学:C辑,1999,29(1):81-86.
- [5] 徐宁迎,章胜乔,彭淑红.金华猪 3 个繁殖性状主基因的分布及其效应的研究[J].遗传学报,2003,30(12):1090-1096.
- [6] 李盛霖,林长光,朱志明,等.大白、长白及其杂交母猪 *FSH-β* 基因多态性与繁殖性状的相关分析[J].福建农业学报,2006,21(4):330-333.
- [7] 孙延晓,曾勇庆,陈其美,等.八个猪种 *PRLR* 和 *RBP4* 基因 PCR-RFLP 检测及群体遗传特性研究[J].山东农业大学学报:自然科学版,2008,39(4):544-548.
- [8] 张自力,秦其明,董玉芝,等.基于专家知识的新疆芍药遥感专题信息提取试验[J].中国中药杂志,2008,33(16):1941-1943.
- [9] 刘芳,张宝恩.牡丹与芍药引种栽培[J].新疆林业,2003(4):32.
- [10] 张继振,孙黎明.芍药化学成分的研究进展[J].延边大学学报:自然科学版,1998,24(3):63-70.
- [11] 冯学锋,胡世林,张永欣,等.多伦野生芍药中芍药苷含量动态变化[J].中国中药杂志,2008,33(3):244-247.
- [12] 杨媛媛,马晓康,顾改一,等.不同产地新疆赤芍中芍药苷的含量测定[J].医药导报,2008,27(7):763-764.
- [13] 冯学锋,胡世林,杨金玉,等.野生与栽培芍药显微数量分析[J].中国中药杂志,2006,33(2):194-198.

(上接第 15081 页)

- [12] 郭先锋,王莲英.我国栽培芍药与几个近缘种的数量分类学研究[J].园艺学报,2005,32(3):437-476.
- [13] 郭先锋,王莲英.部分芍药种质资源的 RAPD 分析[J].园艺学报,2007,34(5):1321-1326.
- [14] 金荣.人工栽培条件下野生芍药的灌溉与施肥水平的选择与实验研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,1999.
- [15] 田国庆,李翠萍.如何繁育艳丽多姿的窄叶芍药[J].中国林业,2008(17):47.
- [16] 吕文博.牡丹芍药野生种迁地保护收效显著[J].园林科技,2008(3):47-48.
- [17] 吕金嵘,郭兰萍,黄璐琦,等.我国野生芍药(*Paeonia lactiflora* Pall.)

适宜生长区的初步探讨[J].中国中药杂志,2009(7):807-811.