

# 用动物模型估计杜洛克猪生长和繁殖性状的遗传力及育种值

赵淑娟, 王清义, 庞有志

(河南科技大学动物科技学院, 河南 洛阳 471003)

**摘要:**运用动物模型 DFREML, 估测美系杜洛克猪的生长和繁殖性状的遗传力和育种值, 结果表明, 生长肥育性状日增重、饲料转化率、体重达 100 kg 时日龄和体重 100 kg 时背膘厚的遗传力估计值分别为 0.35, 0.26, 0.21 和 0.38; 繁殖性状窝产仔数、窝产活仔数、初生窝重、21 日龄窝重的遗传力估计值分别为 0.13, 0.11, 0.15, 0.16。各性状的育种值均向有利于选择的方向发展。

**关键词:**杜洛克猪; 动物的模型 DFREML; 遗传力; 育种值

**中图分类号:**S828 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-3268(2005)04-0071-03

杜洛克猪是目前国际上公认的优秀终端父本, 在我国猪的遗传改良以及商品猪生产中所占据的地位越来越重要。估计育种值 (EBV) 是种猪选育的主要依据, 而育种值估计的准确性直接影响猪群的遗传进展。BLUP—animal model、Henderson 方法以及 Van Vleck 等<sup>[1,2]</sup>编写的 MTDFREML 程序的广泛应用, 为获得更加准确的遗传参数和育种值提供了理论保证。笔者采用动物模型 DFREML 对美系杜洛克猪的生长肥育和繁殖性状的育种值进行了估计。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

数据来源于商丘夏华种猪场 1999~2003 年生长期肥育和繁殖性状的测定记录。测定猪总头数为

1 369 头, 其中公猪 672 头, 母猪 697 头, 测定期为 3 个月左右。体重从 30 kg 到 100 kg, 公猪为单栏测定, 单独记录饲料消耗; 母猪为小群测定, 记录小群饲料消耗, 达 100 kg 体重时进行称重, 采用 A 超 (美国产 Scanco713B) 测定最后肋、腰荐结合部侧背中线左侧 5 cm 处的二点膘厚平均值, 并转换成 100 kg 体重的活体背膘厚。

### 1.2 分析性状

生长肥育性状主要包括日增重 (ADG)、饲料转化率 (FCR)、体重达 100 kg 时日龄 (AGE)、体重 100 kg 时平均背膘厚 (BF)、胴体瘦肉率和半腿围, 测定结果见表 1。

繁殖性状主要包括窝产仔数、窝产活仔数、初生窝重、21 日龄窝重。测定结果见表 2。

收稿日期: 2004-12-10

作者简介: 赵淑娟 (1964-), 女, 河南巩义人, 讲师, 硕士, 主要从事动物遗传育种的教学与科研工作。

在肉质方面, 四世代商品猪的 pH 值、肉色、大理石纹、系水力分别为 6.02, 3.11, 2.97, 84.16%, 这些指标均属正常, 表明肉质正常; 但与零世代商品猪相比, 反映肉质的上述指标仍有轻度下降。说明随着选择的进展, 在瘦肉率提高的同时, 肉质在正常范围内有下降趋势, 但仍保持良好。

## 3 讨论

1) 豫农白猪 II 系四世代猪只胴体瘦肉率 66.14%, 眼肌面积 44.03 cm<sup>2</sup>, 屠宰率 73.92%, 胴体长 78.50 cm, 除胴体长变短外, 胴体瘦肉率, 眼肌面积均有较大提高, 屠宰率略有提高, 表明围绕供港活猪要求开展的选育, 经过 4 个世代的选择, 胴体品

质有明显改进, 达到了预期选育目的。

从肉质方面看, 四世代豫农白猪 II 系 pH 值、肉色、大理石纹、系水力 (%) 分别达到 6.05, 3.20, 3.13, 84.96; 没有出现肉质明显下降现象, 也没有出现 PSE 肉。分析原因, 与组建基础群时, 基础群内剔除氟烷阳性基因有关。这对今后肉质选育具有借鉴意义。

2) 从杂交商品猪胴体和肉质看, 四世代杂交商品猪胴体瘦肉率 67.71%, pH 值 6.02, 肉色 3.11, 大理石纹 2.97, 系水力 84.16%, 胴体和肉质正常, 没有明显下降现象。2 年内供港试销 2 万多头猪, 商品猪质量稳定, 品质优良。从香港市场也反映出, 豫农白猪 II 系杂交商品猪具有比较理想的胴体品质和肉质。

表 1 各世代后备猪性能测定结果

时间	性别	测定头数 (头)	达 100 kg 体重日龄	饲料转化率	平均背膘厚 (mm)	日增重 (g)	胴体瘦肉率 (%)	半腿围 (cm)
1999	♂	136	167	2.82:1	12.3	801	64.7	40.6
	♀	140	170		12.5	786	63.9	41.8
2000	♂	137	165	2.70:1	12.1	822	65.1	41.1
	♀	140	168		12.3	792	64.5	41.5
2001	♂	132	163	2.65:1	11.8	830	65.7	41.8
	♀	138	166		12.1	807	65.0	42.0
2002	♂	132	162	2.60:1	11.6	841	65.9	42.1
	♀	140	166		12.0	822	65.1	42.3
2003	♂	135	162	2.58:1	11.5	856	66.2	42.5
	♀	139	164		11.9	833	65.6	42.9

表 2 种猪繁殖性能测定结果

时间	统计窝数	窝产仔数 (头)	窝产活仔数 (头)	出生窝重 (kg)	21 日龄窝重 (kg)
1999	48	9.80±0.75	8.71±0.78	11.89±1.15	38.85±3.21
2000	50	10.52±0.81	9.05±0.76	12.23±1.12	39.21±3.75
2001	55	10.83±0.86	9.82±0.75	13.72±1.31	40.65±3.58
2002	65	11.01±0.85	10.25±0.67	12.95±1.12	40.87±3.96
2003	60	11.55±0.89	10.72±0.65	13.12±1.32	41.62±4.12

1.3 数量模型

生长肥育性状模型为:  $Y=Xb+Zu+Sl+e$

式中 Y 为观察值向量; b 为固定效应量; u 是随机动物效应向量; l 为随机窝环境效应向量; e 为随机残差效应向量; X、Z 和 S 分别是 b、u 和 l 的结构矩阵。

繁殖性状模型:  $Y=u+H+G+S+M+a+e$

式中 Y 为个体观察值; u 为样本平均数; H 为世代的固定效应; G 为胎次效应; S 为分娩年度固定效应; M 为季节固定效应; a 为个体随机加性遗传效应; e 为随机剩余效应。

1.4 统计分析方法

采用多性状动物模型 DFREML 分析方法, 应用 MTDFREML<sup>[3]</sup> 程序估计生长性状和繁殖性状的遗传力、育种值。

2 结果与分析

2.1 性状的表型参数和遗传力

杜洛克猪主要生长肥育性状和繁殖性状的表型参数和遗传力见表 3。

从表 3 可以看出, 杜洛克猪生长性状遗传力的变化范围在 0.21~0.38, ADG、FCR、AGE 和 BF 的遗传力估计值分别为 0.35, 0.26, 0.21 和 0.38, 属于中等遗传力, 与一些文献报道的结果基本一致; 但 AGE 和 BF 的估计值低于文献报道的平均值(0.3

表 3 主要生长肥育性状和繁殖性状的表型参数和遗传力

性状	平均数	标准差	遗传力
达 100kg 体重日龄	165.3	13.22	0.21
平均日增重(g)	819	87.67	0.35
饲料转化率	2.67	0.34	0.26
背膘厚(mm)	12.01	1.92	0.38
窝产仔数(头)	10.74	2.52	0.13
窝活产仔数(头)	9.71	2.55	0.11
出生窝重(kg)	12.78	3.34	0.15
21 日龄窝重(kg)	40.24	20.27	0.16

注: 前 4 项和后 4 项性状测定头数分别为 1369 头和 278 头。

和 0.5)。Csato 等<sup>[4]</sup> (1999)估计杜洛克猪的 ADG、FCR、AGE 和 BF 的遗传力分别为 0.33, 0.32, 0.27 和 0.15。Garrean 等<sup>[5]</sup> (1999)估计长白猪 ADG、FCR、AGE 和 BF 的遗传力分别为 0.34, 0.34, 0.38 和 0.52。

杜洛克猪繁殖性状的遗传力相对较低, 而猪繁殖性状是公认的低遗传力性状, 试验也证明了这一结果。

2.2 各性状估计育种值

主要生长性状和繁殖性状的估计育种值见图 1~4。

从图 1 可知, 经过 5 个世代的选育, 杜洛克猪平均日增重的育种值呈现出有利的遗传趋势; 图 2 表明杜洛克猪达 100 kg 体重平均背膘厚的育种值呈现出向下发展的良好态势, 但波动范围较大; 图 3 表明窝产仔数的育种值在 5 个世代内呈现稳定上升的

态势;由图 4 可知, 窝产活仔数的育种值虽呈现有利的趋势, 但变化范围较大。

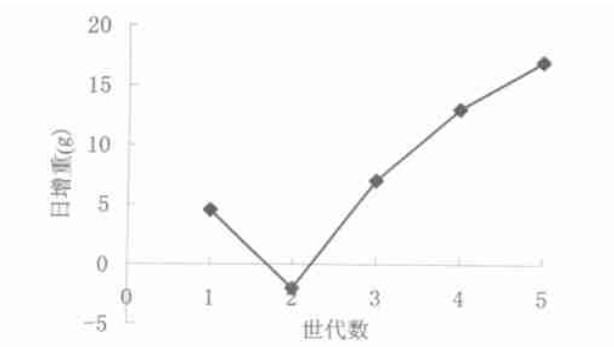


图 1 平均日增重育种值趋势

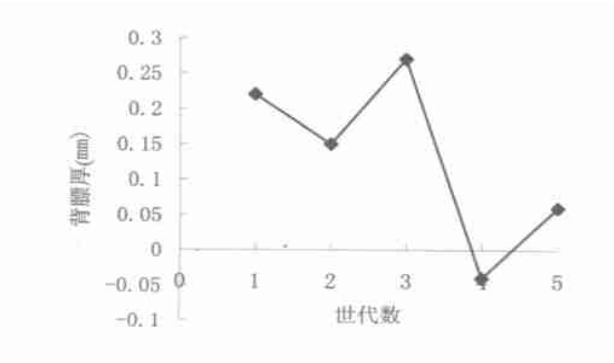


图 2 平均背膘厚育种值趋势

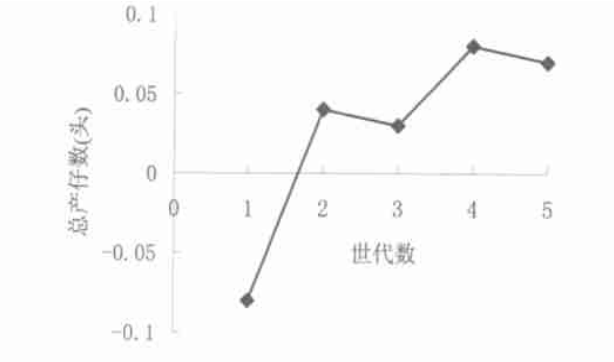


图 3 窝产仔数育种值趋势

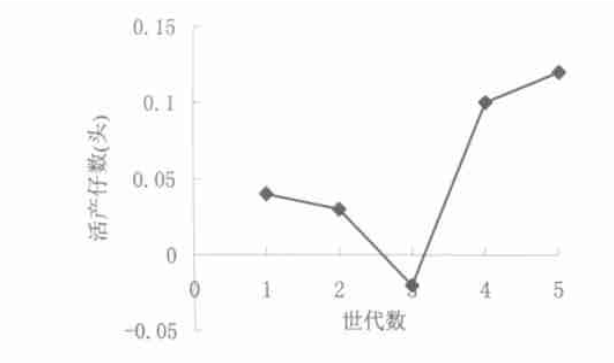


图 4 窝产活仔数育种值趋势

3 结论

遗传参数的估计随着时代、畜群结构、畜群饲养管理及参数估计时所采用的方法不同, 研究结果也有出入。该研究采用非求导约束最大似然法 (DFREML)估计了杜洛克猪的遗传力和育种值, 结果表明: 杜洛克猪生长性状 ADG、FCR、AGE 和 BF 的估计遗传力的变化范围为 0. 21 ~ 0. 38, 属于中等遗传力; 除 AGE 和 BF 的估计值低于文献报道的平均值外, 基本处于文献报道的范围之内。窝产仔数、窝产活仔数、初生窝重、21 日龄窝重的估计遗传力的变化范围为 0. 11 ~ 0. 16, 属于低遗传力, 而猪繁殖性状是公认的低遗传力性状。

有关提高日增重和降低背膘厚的选择对繁殖性状的相关影响报道很多, 结果差异较大。据郑友民<sup>[6]</sup> (1998)、Mckay<sup>[7]</sup> (1991)报道, 通过对日增重和背膘厚的选择, 对繁殖性状未造成不利影响。试验通过对杜洛克猪的主要经济性状的育种值估计可知, 不管是生长性状还是繁殖性状都在向有利方向发展, 表明提高日增重和降低背膘厚的选择对主要繁殖性状未造成不利影响, 与郑友民、Mckay 的报道一致。

参考文献:

[ 1 ] Henderson C R, R L Quass. Multiple trait evaluation using relative's record[ J ]. Animal Sci, 1976, 43: 1188.

[ 2 ] 张沅. 现代动物育种原理与方法[ M ]. 北京: 北京农业大学出版社, 1989, 81.

[ 3 ] Boldman K G, Kriese L A, Van Vleck L D. Manual for use of Mtdfrenl[ M ]. United States Department of Agricultural Research Service , 1995.

[ 4 ] Csato L, Farkas J, Oborink A, et al. Heritability estimation of certain traits serving as measures of value in pure — bred hungarian pig population[ J ]. Pig News and Information, 1999, 20(2): 112.

[ 5 ] Garreau H, Tribowt T, Bidanel J P. New estimation of genetic parameters of production traits in large White and French Landrace pigs[ J ]. Pig News and Information 1999, 20(2): 113.

[ 6 ] 郑友民, 王立贤, 张沅. 大白猪生产性状和繁殖性状遗传趋势的分析[ J ]. 中国农业科学, 1999, 32(3): 85—89.

[ 7 ] Mckay R M. Responses to index selection for reduced back— fat thickness and increased growth rate in swine can[ J ]. J Anim Sic, 1990, 70: 973— 977.