

杜洛克专门化品系 S22 的选育

刘敬顺¹,刘珍云¹,郑海峰¹,王青来¹,李娅兰¹,蔡更元^{1,2},武 亮¹,吴珍芳^{1,2}

(1 广东温氏种猪科技有限公司, 广东 新兴 527400;
2 国家生猪种业工程技术研究中心/华南农业大学 动物科学学院, 广东 广州 510642)

摘要:以 2006 年从加拿大 DGI 公司引进的杜洛克原种公猪 35 头 18 个血统、母猪 281 头,在水台原种场分场沙湖原种场建立基础育种群,采用开放式继代选育方法,期间适当引入外血,并对生长发育性状进行测定,利用 BLUP 法结合分子标记选择及基因组选择等技术,经过 8 年选育,将该品系培育为体型高长、生长速度快、饲料报酬高、无应激敏感基因、适合作为大体重上市的父系种猪。

关键词:专门化品系;S22;选育

Breeding of Duroc specialized line S22

LIU Jingshun¹, LIU Zhenyun¹, ZHENG Haifeng¹, WANG Qinglai¹, LI Yalan¹,
CAI Gengyuan^{1,2}, WU Liang¹, WU Zhenfang^{1,2}

(1 Guangdong Wens Pig Breeding Co., Ltd., Xinxing 527400, China; 2 National Engineering Research Center for Swine Breeding Industry/College of Animal Science, South China Agriculture University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: The nucleus base was composed of 281 sows and 35 heritage boars imported from DGI Company of Canada in 2006. The open systematic breeding method was used with proper introduction of superior boar semen. Growth and development performances were tested during the improvement period. The Best Linear Unbiased Prediction (BLUP) method, Molecule Maker Selection and Genomic Selection were integrated and implemented. The specialized line S22 was obtained after eight years of breeding. This line S22 possessed the characters of high and long body, fast growth, high feed converse efficiency and no stressed halothane gene. This line was a suitable sire line for producing high weight slaughter pigs.

Key words: specialized line; S22; breeding

1 S22 系基础群建立

S22 以 2006 年从加拿大 DGI 公司引进的杜洛克原种公猪 35 头、18 个血缘、281 头母猪为基础育种素材建立核心育种群,在水台原种场分场沙湖原种场组群和选育。

2 S22 系的育种目标

按照专门化父系来选育,以饲料报酬高、体型高

长、眼肌面积大、生长速度快为选育方向,以 30 ~ 115 kg 料重比、30 ~ 115 kg 日增重、达 115 kg 时背膘厚、达 115 kg 时眼肌面积作为主选性状,注重体型高长、骨架大的选择。具体指标如下:

1) 体型外貌:头大小适中、较清秀,颜面稍凹、嘴筒短直,耳中等大小,向前倾,耳尖稍弯曲;体躯高长,骨架大,胸宽深,背腰平阔,腹线平直,前后躯较发达,肌肉丰满;四肢粗壮有力,肢蹄结实;毛色以棕黑色、棕红色为主;乳头排列整齐,有效乳头 6 对。

- 2)肥育性状:校正 30 ~ 115 kg 料重比,公猪 2.35、母猪 2.45;校正 30 ~ 115 kg 日增重,公猪 850 g、母猪 820 g。
- 3)胴体性状:校正 115 kg 背膘厚,公猪 13.0 mm、母猪 14.0 mm;校正 115 kg 眼肌面积,公猪 36 cm²、母猪 34 cm²。
- 4)初配日龄 220 ~ 245 d,初配体重 120 kg 以上。
- 5)各性状经济加权值:料重比 0.20、校正日增重 0.30、校正背膘厚 0.35、校正眼肌面积 0.15。

3 选育方法

以数量遗传学结合分子遗传学理论为基础,采用开放式核心群群体继代选育方法,根据实际需要在中途适度引进部分优秀公猪精液和活体公猪补充血缘,淘汰群体中差血缘,并从扩繁群中选留少量优秀母猪进入核心群来提高群体的遗传性能。

种猪的选留经过出生、断奶、进测定站、终测选留多个阶段。种猪选留主要根据自身的遗传性能以及父母的遗传缺陷,根据核心群选育要求进行性能测定,生长性状和繁殖性状用 BLUP 法多性状模型估计主选性状育种值,并按照各主选性状的经济加权合成选择指数,结合现场体型外貌评估、分子标记检测结果选择后备种猪。

选配方面,在控制血缘配种量和近交系数上升的情况下,主要采用优配优,辅以优配差等精细化选

配方式,提高遗传进展,根据种猪的遗传性能和选留标准做好各阶段种猪选留工作,期间采取控制选择强度、加快核心群种猪更新来加快遗传进展的传递速度。

4 S22 品系选育过程

4.1 S22 品系血统和选育性状的演变

S22 系来源是 2006 年从加拿大 DGI 公司引进的杜洛克母猪 316 头、公猪 35 头,共 18 个血统。在选育过程中,淘汰生长速度慢、背膘厚、料重比高、体型粗短的血统共 8 个;保留了体型好、背膘薄、生长快、饲料报酬高、适应性好、综合指数高的 10 个血统,即 006504、001188、002102、003762、001305、001525、056406、002543、112102、038904,具体见表 1。由于该品系体型高长,生长速度快,饲料报酬高,将它作为父系猪来选育,在选育中同时保留各个血统的特点。

在建群初期,S22 系主要选育校正 30 ~ 100 kg 日增重、校正 100 kg 背膘厚以及体型等性状。2008 年开始利用奥饲本全自动生产性能测定系统,开始测定料重比数据,并对该性状进行遗传评估;2011 开始,肉猪市场趋向于大体重上市,肉猪的体型也是定价指标之一,所以公司开始注重对父系猪的体型评分、体长、体高的选择。2012 年开始利用 ALOK500 型 B 超仪测定种猪的活体背膘厚、眼肌面积、肌肉脂肪含量等指标,并将它们纳入遗传评估。

表 1 S22 系的血统选择演变情况

项目	引入时的血统	淘汰血统	目前血统
编号	006504、001188、004834、002102、003762、001305、001525、056406、038904、002543、112102、030804、063912、169910、044807、030007、030303、030502、004834、030007、030303、030502	030804、063912、169910、044807、030007、030303、030502、004834	006504、001188、002102、001305、001525、056406、038904、002543、112102、003762
数量	18	8	10

4.2 S22 系血统的近交系数

S22 系各个血统的近交系数见表 2。由表 2 可以看出,该品系各血统的近交系数控制总体比较好,但有 3 个血统,006504、002102 和 003762 的生产公猪和后备公猪的近交系数都大于 2%,所以在选配时要注意控制近交,另外,需要在适当的时候引入外血,补充优秀血缘,增加群体的多样性。

4.3 S22 系分子标记辅助选择

在分子标记辅助育种方法方面,对该品系肋骨数基因标记进行检测和验证,发现其阳性基因纯合子 QQ 与肋骨数呈较高的遗传相关,而且该品系的

表 2 S22 系中各血统的近交系数 %

血统	选留前	后备	生产公猪	生产母猪	合计
006504	0.89		2.20	0.59	0.85
001188	0.87		0.00	0.89	0.87
002102	1.02	2.33	1.53	1.09	1.04
003762	1.05		2.15	1.11	2.11
001305	0.74		0.78	0.99	0.85
001525	0.97	0.82	1.25	0.99	0.97
056406	1.18	0.57		0.66	1.17
002543	1.09	0.78		0.82	1.04
112102			1.79		1.79
038904			0.85		0.85

阳性基因 Q 的频率为 92.5%,所以采用选配加分子检测方法对肋骨数基因进行纯合选育,存栏母猪的肋骨数基因型都是 QQ ,保证肋骨数有利等位基因纯合。

4.4 S22 品系的选育进展

S22 系各年度测定主要生长性状的表型变化趋势见表 3~5。由表 3 可以看出,S22 系 30~115 kg 日增重基本呈逐年上升趋势,校正背膘厚逐年下降。

2008 年公司引进奥饲本全自动种猪生产性能测定系统,开始测定种猪的料重比,料重比的表型值也基本呈下降趋势。2012 年开始对眼肌面积进行选择,眼肌面积的表型值也有所提高。由表 4 可以看出,S22 系的体长、体高近 10 年来提高明显,这与对该品系往高长的大体型方向选育有关。尽管父系猪主要关注生长发育性能选育,但该品系的繁殖性能近 10 年也有所提高,见表 5。

表 3 专门化品系 S22 主要生长性状表型测定的变化趋势¹⁾

年份	性别	校正 30~115 kg 日增重			校正 115 kg 背膘厚			校正 30~115 kg 料重比			校正 115 kg 眼肌面积		
		样本量	表型值/g	CV/%	样本量	表型值/mm	CV/%	样本量	表型值/g	CV/%	样本量	表型值/cm ²	CV/%
2006	母	280	759.60±73.18	9.63	280	18.57±2.15	11.58						
	公	35	859.89±59.81	6.96	35	15.94±1.80	11.29						
2007	母	734	762.60±74.88	9.82	737	18.49±2.25	12.17						
	公	375	871.89±58.12	6.67	379	15.24±1.71	11.22						
2008	母	1 523	798.19±67.95	8.51	1 531	17.71±1.78	10.05	89	2.51±0.25	10.36			
	公	750	922.99±76.08	8.24	765	14.78±1.41	9.54	162	2.41±0.19	7.88			
2009	母	1 651	805.11±71.69	8.90	1 659	17.58±1.49	8.48	121	2.45±0.20	8.16			
	公	824	928.24±64.59	6.96	831	14.23±1.03	7.24	215	2.40±0.18	7.92			
2010	母	1 761	820.94±58.82	7.16	1 774	16.13±1.50	9.30	154	2.43±0.19	7.82			
	公	877	943.16±64.80	6.87	885	14.11±1.21	8.58	650	2.38±0.21	8.82			
2011	母	1 897	778.07±66.90	8.60	1 932	16.61±1.53	9.21	320	2.42±0.27	9.50			
	公	949	875.49±73.24	8.37	958	14.78±1.15	7.78	729	2.36±0.21	8.90			
2012	母	2 162	775.35±72.09	9.30	2 175	15.93±1.29	8.10	433	2.37±0.23	8.02	2 175	41.27±4.30	10.42
	公	1 049	877.34±72.59	8.27	1 054	14.31±1.31	9.15	1287	2.35±0.19	8.09	1 051	40.18±4.03	10.03
2013	母	2 197	866.70±69.18	7.98	2 215	12.63±1.16	9.18	323	2.37±0.22	8.86	2 215	40.33±3.89	9.65
	公	1 085	987.40±81.32	8.24	1 105	11.86±0.98	8.26	1 819	2.26±0.18	7.96	1 105	39.05±3.82	9.78
2014	母	2 508	865.96±76.02	8.78	2 546	12.51±1.01	8.07	471	2.35±0.17	7.23	2 546	42.09±3.89	9.24
	公	1 233	958.33±66.66	6.96	1 257	12.05±0.95	7.88	1925	2.17±0.19	8.76	1 257	40.02±3.72	9.30

1)表型值为平均数±标准差

表 4 专门化品系 S22 主要体尺性状表型测定的变化趋势¹⁾

年份	性别	样本量	终测体长		终测体高	
			表型值/cm	CV/%	表型值/cm	CV/%
2006	母	280	108.95±3.23	3.52	60.59±2.88	2.88
	公	35	112.09±2.98	3.34	61.89±2.34	2.34
2007	母	737	109.15±3.35	3.66	61.12±2.78	2.78
	公	379	112.11±2.75	3.08	62.18±2.52	2.52
2008	母	1 531	113.60±3.41	3.87	61.80±2.35	2.35
	公	765	115.40±3.15	3.63	63.11±2.29	2.29
2009	母	1 659	112.39±2.85	3.20	61.22±2.43	2.43
	公	831	115.46±2.53	2.92	63.95±2.31	2.31
2010	母	1 774	113.30±2.97	3.37	61.37±2.45	2.45
	公	885	115.78±2.41	2.79	62.12±2.17	2.17
2011	母	1 932	114.42±3.58	3.13	61.64±2.27	2.27
	公	958	116.72±2.63	2.25	63.11±2.14	2.14
2012	母	2 175	113.22±3.16	2.79	61.69±2.54	2.54
	公	1 054	116.74±2.86	2.45	62.70±2.42	2.42
2013	母	2 215	115.71±2.70	2.33	61.39±2.35	2.35
	公	1 105	118.59±2.44	2.06	62.97±2.19	2.19
2014	母	2 232	116.75±4.14	3.40	60.59±2.05	2.05
	公	1 257	120.45±4.18	3.36	63.13±2.09	2.09

1)表型值为平均数±标准差

表 5 专门化品系 S22 主要繁殖性状表型测定情况¹⁾

头

年份	胎次	总仔数		活仔数		健仔数	
		样本量	表型值	样本量	表型值	样本量	表型值
2007	初	216	9.35 ± 2.25	209	8.28 ± 2.11	208	8.15 ± 2.00
	经	437	9.75 ± 2.28	429	8.53 ± 2.07	428	8.39 ± 1.96
2008	初	254	9.52 ± 2.14	248	8.45 ± 2.01	247	8.32 ± 1.90
	经	517	10.12 ± 2.25	495	8.91 ± 2.11	494	8.77 ± 2.00
2009	初	272	10.21 ± 2.21	258	8.88 ± 2.01	257	8.75 ± 1.90
	经	552	10.66 ± 2.22	541	9.39 ± 2.11	540	9.25 ± 2.00
2010	初	291	10.14 ± 2.12	287	8.90 ± 1.80	286	8.77 ± 1.69
	经	590	10.54 ± 1.99	578	9.35 ± 1.91	577	9.21 ± 1.80
2011	初	335	9.93 ± 1.78	324	9.03 ± 1.78	323	8.90 ± 1.67
	经	651	10.39 ± 1.89	646	9.46 ± 1.9	645	9.32 ± 1.79
2012	初	342	10.12 ± 1.98	328	9.05 ± 1.68	327	8.92 ± 1.57
	经	715	10.48 ± 1.89	704	9.47 ± 1.89	703	9.33 ± 1.78
2013	初	365	10.12 ± 1.74	345	8.99 ± 1.77	344	8.86 ± 1.66
	经	748	10.37 ± 1.88	726	9.38 ± 1.83	725	9.24 ± 1.72
2014	初	390	9.59 ± 1.54	378	9.06 ± 1.81	377	8.93 ± 1.70
	经	790	10.27 ± 1.78	770	9.40 ± 1.82	769	9.26 ± 1.71

1)表型值为平均数 ± 标准差

S22 主要性状的遗传趋势见表 6。由表 6 可以看出,S22 系近 9 年的日增重遗传进展上升趋势非常明显,眼肌面积有所上升,背膘厚的遗传趋势逐年下降;料重比也逐年缓慢下降。因此,该品系的生长发育性状的选育效果非常明显。

表 6 专门化品系 S22 主要性状的遗传趋势¹⁾

年份	校正日增重		校正背膘厚		校正料肉比		校正眼肌面积	
	样本量	遗传趋势	样本量	遗传趋势	样本量	遗传趋势	样本量	遗传趋势
2006	315	-9.16 ± 12.73	315	0.15 ± 0.82				
2007	1 720	-8.36 ± 15.73	1 776	-0.01 ± 0.84				
2008	2 385	-1.77 ± 17.22	2 455	0.11 ± 0.85	113	0.01 ± 0.03		
2009	3 314	9.86 ± 18.39	3 329	-0.13 ± 0.83	154	0.01 ± 0.04		
2010	4 183	11.15 ± 18.65	4 407	-0.37 ± 0.85	654	0.01 ± 0.05		
2011	7 694	22.62 ± 18.74	7 716	-0.66 ± 0.83	1 797	-0.01 ± 0.04	2 110	-0.74 ± 1.36
2012	6 772	31.86 ± 18.93	6 772	-0.91 ± 1.01	2 015	-0.02 ± 0.03	6 428	-0.65 ± 1.49
2013	4 356	40.16 ± 20.14	4 366	-1.23 ± 0.97	2 296	-0.02 ± 0.04	4 365	-0.55 ± 1.66
2014	1 159	44.50 ± 20.67	1 163	-1.24 ± 0.97	1 537	-0.02 ± 0.03	1 163	-0.43 ± 1.56

1)遗传趋势为平均数 ± 标准差

5 S22 品系的选育效果

2006—2014 年,S22 经过 9 年的选育。在选育过程中,通过优化群体血统,控制群体近交手段,加强种猪料重比、体型外貌、生长速度等性状的选育,将该品系培育成了一个体型高长、生长速度快、饲料报酬高、体型较好的父系种猪。

参考文献:

[1] FALCONER D S,MACKAY T F C. Introduction to quantitative genetics[M]. 4ed. 1996.

[2] 王爱国. 猪配套系育种目标与技术体系[J]. 动物科学与动物医学,2005(3): 26-29.

[3] 中国瘦肉猪父系新品系选育专题组. 中国瘦肉猪父本品系专题研究总结报告[R]. 北京:中国农业科学院畜牧研究所, 1995:616.