

## 杜湘猪、杜圩猪横交后代生产性能比较分析

曾检华<sup>1</sup>, 宋德清<sup>2</sup>, 罗艳凤<sup>2</sup>, 陈文彬<sup>2</sup>, 代盛超<sup>2,3</sup>, 陈瑶生<sup>1</sup>, 刘小红<sup>1\*</sup>

( 1.中山大学生命科学大学院, 广东省生猪改良繁育工程技术研究开发中心, 广东 广州 510475; 2.广东壹号食品股份有限公司, 广东 广州 510620; 3.广州艾佩克养殖技术咨询有限公司, 广东 广州 511400 )

**摘要:** 本研究对杜湘猪、杜圩猪横交后代繁殖、生长、胴体与肉质性状进行测定。结果表明, 杜湘猪母猪较杜圩猪母猪体躯更长, 背膘相对较厚, 但背腰较长而窄; 初产繁殖性能及胴体性状两者差异不显著; 在肉质性状上, 由于杜湘猪宰前活重极显著高于杜圩猪, 脂肪沉积更加充分, 使得大理石纹评分高于杜圩猪, 其余指标均表明两者肉质优良。通过横交, 毛色分离比例下降, 但在繁殖、生长、肉质性状等方面仍存在整齐度低、一致性差等问题, 还需进一步选育提高。

**关键词:** 地方猪; 杜湘猪; 杜圩猪; 横交; 后代; 测定

中图分类号: S828

文献标识码: A

文章编号: 1005-8567(2015)06-0032-04

## Comparative Study on Production Performance Between Duxiang Pig and Duwei Pig's Intercross generation

Zeng Jianhua<sup>1</sup>, Song Deqing<sup>2</sup>, Luo Yanfeng<sup>2</sup>, Chen Wenbin<sup>2</sup>, Dai Shengchao<sup>2,3</sup>, Chen Yaosheng<sup>1</sup>, Liu Xiaohong<sup>1\*</sup>

( 1.School of Life Sciences, Sun Yat-sen University, Guangdong Provincial Pig Improvement & Breeding Engineering Technological Research & Development Center, Guangzhou 510475,China; 2.Guangdong YIHAO food Co.,Ltd., Guangzhou 510620,China; 3.IPIG Management & Consulting Co., Ltd., Guangzhou 511400,China )

**Abstract:** In this study, we determined the reproductivity and growth performances as well as meat qualities of Duxiang (DX) pig and Duwei (DW) pig's intercross generation. The results showed that DX gilts, compared with DW gilts, had longer body, thicker back fat but longer and narrower back waist. However, nonsignificant differences were noted between the two breeds for both first farrowing reproductive performance and carcass characteristics. As for meat quality, all the indexes indicated good meat quality. The alive weights of DX were significantly ( $P<0.01$ ) higher than those of DW, thus the former might have a higher rate of fat deposits. Consequently the marbling scores of DW were lower. Furthermore, the ratio of the coat color declined by conducting intercrossing, nevertheless, further selection should be done to deal with the problems of bad uniformity and consistency for all traits.

**Key words:** Chinese indigenous pig; Duxiang pig; Duwei pig; Intercross; Offspring; Test

随着现代生活水平的提高, 消费者对猪肉品质的追求越来越高, 更加注重瘦肉的质量、风味、嫩度和口感, 而肥瘦相间、肌内脂肪含量高的土猪肉颇受欢迎<sup>[1,2]</sup>。土猪肉存在猪肉质量参差不齐, 均匀度、一致性差等问题, 消费者难以分辨。

本研究以壹号食品核心育种场 2011-2013 年杜湘猪、杜圩猪的杂种猪为基础<sup>[2]</sup>, 对其横交后代

繁殖、生长、胴体与肉质性状进行测定, 为培育高繁殖力、生长速度快、肉质优良、一致性高, 适合我国养猪生产实际的优质黑猪奠定基础, 也为地方猪保种、开发与利用提供参考。

### 1 材料与amp;方法

以壹号食品核心育种场杜湘猪、杜圩猪的杂种猪首次横交后代为样本, 于 2013-2014 年在场

收稿日期: 2015-09-22

\* : 通讯作者

基金项目: 科技基础性工作专项(2014FY120800), 广东省科技计划项目(2013B020415007、2014B030302011), 广东扬帆计划引进创新创业团队专项(2014YT02H042)

内对其进行生产性能测定。选择日龄相近的公、母猪,体重约 30 kg 转入测定舍。公猪 1 头/栏,母猪 3 头/栏;日粮和饲养管理条件一致。试验期营养水平见表 1。每日饲喂 2 次,湿拌喂料。预饲 7d 后称重,称重前空腹 12 h;100 kg 左右结测,同时测定体尺和活体背膘厚(B 超测定倒数第 3-4 肋背膘厚)。计算试验期平均日增重和料重比。育肥猪 10 头/栏,各挑选体重相近的 15 头进行胴体与肉质测定,按《瘦肉型猪胴体性状测定技术规范(NY/T825-2004)》和《猪肌肉品质测定技术规范(NY/T821-2004)》进行。

利用 SAS 9.0 进行方差分析和 DUNCAN 多重比较,对杜湘猪和杜圩猪横交后代的体重体尺、生长测定、胴体与肉质测定等原始数据进行统计分析。试验数据以平均值±标准差表示。

表 1 饲料组成及营养水平

项目	消化能 (MJ/kg)	粗蛋白质 (%)	钙 (%)	有效磷 (%)	赖氨酸 (%)
30-60kg	13.39	16.0	0.65	0.25	0.9
>60kg	13.18	15.0	0.60	0.22	0.8

## 2 结果与分析

### 2.1 生长性能测定

对杜湘猪、杜圩猪公、母猪生长性能分别进行测定,结果见表 2。杜湘猪杂种猪始测体重平均 31.19 kg,结测体重平均 97.75 kg,公、母之间差异不显著。杜湘猪公猪体高较母猪高 4.33 cm,差异极显著,而胸围、背膘厚、料重比极显著低于母猪。

杜圩猪杂种猪,由于公、母始测体重差异极显著,导致其结测体重差异极显著。公猪体长显著高于母猪,但体高、胸围、腿臀围、背膘厚差异不显著。由于始测体重和结测体重大,杜圩猪公猪平均日增重、料重比极显著高于母猪。

杜湘猪母猪与杜圩猪母猪结测体重差异不显著,其体高、胸围、日增重和料重比差异不显著,但体长、腿臀围、背膘厚差异极显著。杜湘猪母猪体长较杜圩猪母猪长 3.15 cm,腿臀围低 5.82 cm,背膘厚高 5.70 mm。

### 2.2 初产繁殖性能

杜湘猪、杜圩猪横交后代结测后,选择部分继续横交(表 3),两者(1 世代母猪)初产活仔数均低于其父母代(0 世代),其中杜湘猪 1 世代产活仔

表 2 杜湘猪、杜圩猪生长性能测定结果

项目	杜湘猪		杜圩猪	
	公	母	公	母
数量	42	89	42	105
始测体重(kg)	32.35 <sup>cd</sup> ±4.26 <sup>1)</sup>	30.64 <sup>cd</sup> ±4.36	46.75 <sup>ab</sup> ±4.73	34.82 <sup>bd</sup> ±5.17
结测体重(kg)	98.21 <sup>bd</sup> ±10.32	97.54 <sup>bd</sup> ±12.44	106.32 <sup>ab</sup> ±7.03	98.04 <sup>bd</sup> ±9.92
试验期(d)	120	128	108	122
体高(cm)	68.25 <sup>ab</sup> ±4.39	64.17 <sup>bd</sup> ±4.78	64.47 <sup>bd</sup> ±9.54	64.08 <sup>bd</sup> ±4.31
体长(cm)	115.19 <sup>ab</sup> ±6.16	112.93 <sup>ab</sup> ±7.37	113.62 <sup>ab</sup> ±5.33	109.78 <sup>bd</sup> ±6.54
胸围(cm)	105.90 <sup>bd</sup> ±4.56	109.02 <sup>ab</sup> ±6.03	110.70 <sup>ab</sup> ±3.58	110.90 <sup>ab</sup> ±5.25
腿臀围(cm)	84.40 <sup>bd</sup> ±5.73	83.57 <sup>bd</sup> ±4.57	88.17 <sup>ab</sup> ±4.49	89.39 <sup>ab</sup> ±4.96
背膘厚(mm)	16.37 <sup>bd</sup> ±2.47	22.43 <sup>ab</sup> ±4.48	15.83 <sup>bd</sup> ±2.87	16.73 <sup>bd</sup> ±3.59
平均日增重(g/d)	547 <sup>ab</sup> ±73	523 <sup>cd</sup> ±82	554 <sup>ab</sup> ±58	517 <sup>bd</sup> ±64
平均料重比	3.02 <sup>cd</sup> ±0.50	3.51 <sup>bd</sup> ±0.57	3.93 <sup>ab</sup> ±0.52	3.64 <sup>bd</sup> ±0.62

1) 同行肩标不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ ),不同大写字母表示差异极显著( $P < 0.01$ )。

数 8.07,极显著低于其父母代和杜圩猪母猪。1 世代初产活仔数变异系数分别为 29.58%、24.92%。初生窝重两者间差异不显著。

由于杜湘猪、杜圩猪为杂种猪,0 世代产仔时黄毛比例达到 23.91%、25.83%,毛色分离现象严重。然而,1 世代母猪产黄毛比例分别降低了 9.64%、12.86%。该结果也表明,通过毛色选择及横交代次的增加,黑毛基因会趋于纯合,黄毛比例也会随之下降。

### 2.3 胴体与肉质性状测定

分别挑选 15 头育肥猪进行屠宰(表 4)。在胴体性状方面,杜湘猪、杜圩猪宰前活重差异极显著,但两者屠宰率、背膘厚、胴体长、眼肌面积和瘦肉率等胴体性状差异均不显著,平均为 74.39%、3.07 cm、27.92 cm<sup>2</sup>、60.51%。在肉质性状上,两者

表 3 杜湘猪、杜圩猪横交后代初产繁殖性能

品种	世代	窝数 (窝)	产活仔数 (头)	初生窝重 (kg)	黄毛比例 (%)
杜湘猪	0 <sup>1)</sup>	168	9.32 <sup>ab</sup> ±2.03	/	23.91
	1	99	8.07 <sup>bd</sup> ±2.38	9.97 <sup>a</sup> ±2.63	14.27
杜圩猪	0 <sup>1)</sup>	91	9.27 <sup>ab</sup> ±2.50	/	25.83
	1	68	9.07 <sup>ab</sup> ±2.26	10.57 <sup>a</sup> ±3.09	12.97

1) 0 世代数据引自《不同黑猪杂交组合生产性能研究与分析》; 同列肩标不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ ),不同大写字母表示差异极显著( $P < 0.01$ )。

表 4 杜湘猪、杜圩猪胴体与肉质性状测定

项目	杜湘猪		杜圩猪		项目	杜湘猪		杜圩猪	
	数值	变异系数(%)	数值	变异系数(%)		数值	变异系数(%)	数值	变异系数(%)
宰前活重(kg)	112.35 <sup>ab</sup> ±9.91	8.82	94.95 <sup>ab</sup> ±6.10	6.42	pH1	6.35 <sup>a</sup> ±0.23	3.68	6.39 <sup>a</sup> ±0.13	2.05
屠宰率(%)	74.81 <sup>a</sup> ±2.40	3.21	73.96 <sup>a</sup> ±1.32	1.79	肉色	3.29 <sup>a</sup> ±0.55	16.59	3.13 <sup>a</sup> ±0.56	17.74
背膘厚(cm)	3.22 <sup>a</sup> ±0.52	16.24	2.91 <sup>a</sup> ±0.46	15.81	大理石纹	3.11 <sup>ab</sup> ±0.60	19.37	2.64 <sup>ab</sup> ±0.46	17.43
胴体长(cm)	84.82 <sup>a</sup> ±5.02	5.92	84.33 <sup>a</sup> ±3.88	4.60	失水率(%)	2.46 <sup>a</sup> ±0.77	31.25	3.26 <sup>a</sup> ±1.45	44.46
眼肌面积(cm <sup>2</sup> )	27.44 <sup>a</sup> ±6.29	22.92	28.39 <sup>a</sup> ±5.18	18.25	熟肉率(%)	73.59 <sup>a</sup> ±3.48	4.73	73.21 <sup>a</sup> ±4.05	5.53
胴体瘦肉率(%)	59.09 <sup>a</sup> ±3.67	6.22	61.93 <sup>a</sup> ±3.74	6.03	滴水损失(%)	1.52 <sup>ab</sup> ±0.69	45.75	2.18 <sup>ab</sup> ±0.89	41.00

注:同列肩标不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ ),不同大写字母表示差异极显著( $P < 0.01$ )。

在大理石纹评分和滴水损失两性状上差异极显著,其余性状差异不显著。pH1 平均 6.40,肉色平均 3.2,大理石纹平均 2.9。各项指标均表明两者的肉质相对较好。

杜湘猪、杜圩猪各性状间的变异系数差异较大,其中背膘厚、眼肌面积、肉色、大理石纹、失水率、滴水损失等性状变异系数较高,尤其是失水率和滴水损失,两者的变异系数均在 30%以上。同一性状,两杂种猪的变异系数趋于一致,如滴水损失变异系数均超过 40%。

### 3 讨论

#### 3.1 杜湘猪、杜圩猪比较分析

湘西黑猪包括桃源黑猪、浦市黑猪和大合坪黑猪 3 个类群,初产活仔数 7.5 头。桃源黑猪育肥期日增重 402.67 g,宰前体重 99.27 kg,瘦肉率 38.69%;浦市黑猪宰前活重 80.8 kg,瘦肉率 48.23%<sup>[3]</sup>。圩猪初产仔数 8.31 头,育肥期日增重 394 g<sup>[4]</sup>;瘦肉率在 38%~44%(75~120 kg 体重)之间<sup>[5]</sup>。本研究杜湘猪、杜圩猪横交后代在初产活仔数、日增重、瘦肉率等生产性能上优于其相应的杂交母本,表现出良好的杂种优势。

湘西黑猪类群之一桃源黑猪与杜洛克为亲本培育了湘村黑猪新品种<sup>[3,6]</sup>。湘村黑猪初产活仔数 10.29 头。在 22.78 kg~94.50 kg 体重期间日增重 696.32 g,料重比 3.26;屠宰体重 93.28 kg,瘦肉率 59.83%<sup>[6]</sup>。本研究杜湘猪横交后代在繁殖、生长和胴体性能等方面与新品种湘村黑猪仍存在一定差距。该结果与杜湘猪、杜圩猪未经系统选育有关。

从体尺数据上看,杜湘猪母猪较杜圩猪母猪体躯更长,背膘相对较厚;从体型外貌上看,杜湘

猪背腰窄,后躯欠发达;而杜圩猪猪背腰较宽,体型较丰满。这可能与湘西黑猪背腰较长而窄<sup>[4]</sup>,圩猪后腿相对丰满有关<sup>[7,8]</sup>。在初产繁殖性能上,1 世代杜圩猪优于杜湘猪,差异极显著;在胴体性状上,两者差异不显著;在肉质性状上,各项指标均表明两者肉质优良。由于杜湘猪宰前活重极显著高于杜圩猪,脂肪沉积更加充分,使得大理石纹评分高于杜圩猪。总体而言,杜湘猪、杜圩猪横交后代在生产性能上难分伯仲,尽管初产繁殖性能上存在一些差异,但可能仅与未经选育,生产潜力未能充分发挥有关。

#### 3.2 毛色分离分析

毛色是家猪重要的品种特征之一,目前已揭示控制猪毛色的等位基因位点有 9 个,基因间的复杂互作使得猪的毛色遗传非常复杂,其中黑色对棕红色为不同程度的显性遗传,表现为完全显性和不完全显性 2 种类型,国内多数黑猪对棕红色呈显性遗传<sup>[9]</sup>。然而,本研究中杜洛克为棕红色,湘西黑猪、圩猪为国内黑色地方猪种,杜湘、杜圩出现较高比例黄毛,即表现为黑色对棕红色的不完全显性。当然,高比例的毛色分离现象,也可能与湘西黑猪、圩猪早期的遗传改良使其含有其它品种血缘有关<sup>[2]</sup>。

在本研究选种过程中,杜湘、杜圩仅在同窝中无毛色分离的仔猪中进行留种,可以相对较快的固定毛色基因,黄毛比例下降明显。亦可通过测交剔除隐性个体,但会延长世代间隔。湘村黑猪培育过程中,通过毛色测交的方式剔除隐性个体,棕红、黄色比例由 1 世代的 20.32%降至 5 世代的 1.56%,毛色基因随着横交代次的增加逐渐纯合,黑毛表型趋于稳定<sup>[6,10]</sup>。在新品种培育过程中,由

于杂种优势的利用,杂交后代横交会不同比例的毛色分离现象,因而在提高生产性能的同时,应尽快固定毛色基因,对于提高毛色的整齐度、一致性具有重要意义。

### 3.3 一致性问题探讨

本研究中杜湘猪、杜圩猪2个世代初产活仔数变异系数均超过20%;公母猪育成期平均日增重变异系数分别为13.31%、15.63%、10.57%、12.45%;胴体和肉质性状亦有部分性状变异系数超过10%,甚至超过30%。这些结果表明杜湘猪、杜圩猪个体间差异较大,总体整齐度偏低,一致性较差。

新品种的培育是个艰辛的过程,要综合考虑生长速度、猪肉品质、母猪繁殖性能和相对均一的毛色等方面。通过全面评价,才能制订一个长期的育种规划<sup>[1]</sup>。因此在杂交利用及新品种培育过程中,要注重配合力的测定。通过传统的育种方法加强选育,在充分发挥其生产性能的基础上,进一步提高总体的整齐度。同时,可结合现代分子育种技术,指导辅助育种工作,提高选择的效率和准确度<sup>[11]</sup>。从而提高商品代的均匀度和一致性,提升黑猪产业

竞争力,满足消费者对猪肉品质追求。

### 参考文献:

- [1] 侯万文,梁振林,谢会峰,等.民猪与巴克夏杂交后代母猪产仔数和毛色性状测试分析[J].养猪,2014(6):76-78.
- [2] 曾检华,罗艳凤,胡杰,等.不同黑猪杂交组合生产性能研究与分析[J].养猪,2015(1):61-64.
- [3] 彭英林,朱吉,邓缘,等.湘西黑猪种质特性保护与开发利用现状[J].猪业科学,2014(11):130-131.
- [4] 国家畜禽资源委员会.中国畜禽遗传资源志-猪志[M].北京:中国农业出版社,2011:113-116,218-222.
- [5] 张伟力,殷宗俊,杨艳丽,等.圩猪品系繁育和育种方向概述[J].猪业科学,2015(1):134-137.
- [6] 刘建,李静如,朱吉,等.湘村黑猪新品种选育研究[J].养猪,2013(4):73-80.
- [7] 张伟力,殷宗俊,张陈华,等.圩猪概述[J].养猪,2011(3):41-43.
- [8] 蔡绍倩,张伟力,朱建和,等.圩猪种质特性再探[J].养猪,2008(1):25-27.
- [9] 张建,陈伟,王慧,等.猪毛色遗传机制的研究进展[J].猪业科学,2013(1):100-103.
- [10] 刘建,李静如,朱吉,等.湘村黑猪毛色遗传的探讨[J].养猪,2012(3):60-61.
- [11] 曾检华,陈清森,赵云翔,等.猪肉品质遗传研究进展与启示[J].养猪,2015(3):65-67.

## 2015“永顺杯”优秀论文评选启事

为促进科学技术的进步与创新,活跃学术气氛,将畜牧兽医科技推向一个新的水平,本刊决定评选2015年度“永顺杯”优秀论文。本刊将组织专家组进行评审,对获奖的优秀论文作者颁发证书及奖金。评选结果将于本刊2016年第1期公布。

1、评选范围:本刊2015年度1-6期发表的文章。

2、评选数量:优秀论文17篇,分设特等奖1篇、一等奖2篇、二等奖4篇、三等奖10篇。其中以学术研究类为主,兼顾综述类与实用技术类。

3、奖金来源:总奖金30000元,由广东永顺生物制药股份有限公司赞助。其中特等奖奖金8000元/篇;一等奖奖金3000元/篇;二等奖奖金1500元/篇;三等奖奖金1000元/篇。

## 欢迎广大畜牧兽医工作者踊跃投稿

《广东畜牧兽医科技》编辑部

2015年1月24日