

# 不同丹系基因比例三元杂交商品猪的生长和屠宰性能比较

赵云翔<sup>1,2</sup>,李私丞<sup>2</sup>,彭 兴<sup>2</sup>,朱 琳<sup>2</sup>,江 威<sup>2</sup>,刘沁沅<sup>2</sup>,张从林<sup>2</sup>,刘小红<sup>3\*</sup>

(1. 佛山科学技术学院 生命科学与工程学院,广东 佛山 528000; 2. 广西扬翔农牧有限责任公司,  
广西 贵港 537100; 3. 中山大学 生命科学学院,广东 广州 510475)

**摘要:**为比较不同品系杜洛克公猪与丹系二元杂交母猪配套生产的三元杂交商品猪的生长性能、抗病性和采食、屠宰、肉质性状之间差异,采用美系杜洛克、50% 丹系杜洛克和 100% 丹系杜洛克公猪分别与丹系二元杂交母猪配套生产三元杂交商品猪(分别具有 50% 丹系血统、75% 丹系血统和 100% 丹系血统),在相同批次分娩且在相同饲喂环境和饲养管理条件下跟踪测定。结果显示:出生至断奶日增体质量依次为 50% 丹系血统(0.224 kg/d) > 75% 丹系血统(0.212 kg/d) > 100% 丹系血统(0.200 kg/d),且 50% 丹系血统显著高于 100% 丹系血统。断奶至体质量 30 kg 日增体质量依次为:50% 丹系血统(0.384 kg/d) > 75% 丹系血统(0.335 kg/d) > 100% 丹系血统(0.319 kg/d),且 50% 丹系血统极显著高于 75% 和 100% 丹系血统。校正 100 kg 体质量日龄依次为 50% 丹系血统(156.8 d) > 75% 丹系血统(156.2 d) > 100% 丹系血统(153.0 d),且 100% 丹系血统显著低于 50% 和 75% 丹系血统。100% 丹系血统三元杂交商品猪的全程死淘率(6.94%)高于 50% 丹系血统(2.84%)和 75% 丹系血统(2.84%)。饲养前期每头商品猪的平均日采食量依次为 50% 丹系血统 > 75% 丹系血统 > 100% 丹系血统,饲养中后期每头商品猪的平均日采食量依次为 50% 丹系血统 > 100% 丹系血统 > 75% 丹系血统。不同品系终端杜洛克父本生产的三元杂交商品猪的屠宰率、瘦肉率、背膘厚和眼肌面积差异不显著。小肠长度依次为 100% 丹系血统(23.64 m) > 75% 丹系血统(20.40 m) > 50% 丹系血统(19.99 m),且 100% 丹系血统与 50% 和 75% 丹系血统的差异均显著。不同品系三元杂交商品猪各肉质性状差异不显著。综上,100% 丹系商品猪生长速度有明显优势,但在屠宰率方面无显著优势,商品猪生产企业可利用不同比例的丹系基因进行配套生产商品猪以满足市场需求。

**关键词:**丹系二元杂交母猪;三元杂交商品猪;生长性能;胴体性状;肉质性状

**中图分类号:**S828   **文献标志码:**A   **文章编号:**1004-3268(2018)12-0126-06

## Comparative Study on Growth and Carcass Performance of Three-way Cross Hybrid Pig Produced by Different Lines of Duroc Boar and Danish Sow

ZHAO Yunxiang<sup>1,2</sup>, LI Sicheng<sup>2</sup>, PENG Xing<sup>2</sup>, ZHU Lin<sup>2</sup>,  
JIANG Wei<sup>2</sup>, LIU Qinyuan<sup>2</sup>, ZHANG Conglin<sup>2</sup>, LIU Xiaohong<sup>3\*</sup>

(1. College of Life Science and Engineering, Foshan University, Foshan 528000, China; 2. Guangxi Yangxiang Agriculture and Husbandry Co., LTD., Guigang 537100, China; 3. School of Life Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510475, China)

**Abstract:** In order to compare the differences among production trait, disease resistance, feeding trait

收稿日期:2018-06-18

基金项目:国家现代农业产业技术体系项目(CARS-36);广东省现代农业产业技术体系建设专项(2018LM1137);广西创新驱动发展专项资金项目(桂科 AA17204029)

作者简介:赵云翔(1981-),男,河南新蔡人,讲师,博士,主要从事猪遗传育种与繁育研究。E-mail:yunxiangzhao@126.com

\*通讯作者:刘小红(1970-),男,江西吉安人,研究员,博士,主要从事猪遗传育种与繁育研究。

E-mail:liuxh8@mail.sysu.edu.cn

carcass trait and meat quality trait of three way cross hybrid pigs produced by different line of Duroc boar. The US Duroc, 50% Danish Duroc and Danish Duroc were crossed with Danish LY or YL sow to produce three way cross hybrid pigs (100% Danish pedigree, 75% Danish pedigree, 50% Danish pedigree), respectively. Tracking in the same childbirth batch, under the same feeding environment and feeding management conditions. The results showed that the average daily gain from birth to weaning was 50% Danish line (0.224 kg/d) > 75% Danish line (0.212 kg/d) > 100% Danish line (0.200 kg/d), and 50% Danish line was significantly higher than 100% Danish line. The average daily gain of weaning to 30 kg was 50% Danish line (0.384 kg/d) > 75% Danish line (0.335 kg/d) > 100% Danish line (0.319 kg/d), and 50% Danish line was significantly higher than 75% and 100% Danish line. Adjust for 100 kg body age was 50% Danish line (156.8 d) > 75% Danish line (156.2 d) > 100% Danish line (153.0 d), and 100% Danish line was significantly lower than 50% and 75% Danish line. The mortality of 100% Danish line (6.94%) was higher than 50% (2.84%) and 75% Danish line (2.84%). In early feeding stage, the average daily intake of pig was 50% Danish line > 75% Danish line > 100% Danish line, but average daily intake in mid and late feeding period was 50% Danish line > 100% Danish line > 75% Danish line. The traits of slaughter rate, lean meat rate, back fat thickness and eye muscle area had no significant difference among the lines. The length of small intestine was 100% Danish line (23.64 m) > 75% Danish line (20.40 m) > 50% Danish line (19.99 m), and 100% Danish line was significantly longer than 50% and 75% Danish line. The different lines of three way cross hybrid pigs were no significant differences in meat quality traits. In summary, the growth rate of the 100% Danish line had obvious advantages, but slaughter rate had no advantages. In order to meet market demand, hog production enterprises can carry out different crossbreeding combination by Danish line.

**Key words:** Tow-way cross hybrid sow of Danish line; Three way cross hybrid pig; Production performance; Meat quality trait; Carcass trait

随着我国生猪养殖的规模化发展,集团化养猪企业不断涌现,企业的竞争力将最终体现在低成本、高效生产优质商品猪方面。基于长大或者大长的二元杂交母猪具有繁殖能力和适应性强等特点,常被国内大型养猪企业用于亲代母猪生产,并将杜洛克作为终端父本配套生产三元杂交商品猪。杜长大(杜长大)三元杂交商品猪以生长速度快、瘦肉率高、料重比低、生产成本小等特点,是目前我国商品猪生产中的主要品种。由于终端父本可以影响商品猪 50% 的性能,因此,在商品猪生产的繁育体系中,终端父本的合理选择和使用是影响企业最终养殖效益的重要因素之一<sup>[1]</sup>。市面上常根据种猪的引种来源把杜洛克种猪划分多个品系,如美系杜洛克、加系杜洛克、台系杜洛克、丹系杜洛克等<sup>[2]</sup>,生产出的不同品系杜长大三元杂交商品猪在胴体和肉质性状上存在差别,各有优缺点<sup>[3]</sup>。胡锦平等<sup>[4]</sup>研究台系和美系杜洛克后代的性能发现,两者间日增体质量、屠宰率等性状均有较大差异。

丹系(长大或大长)二元杂交母猪虽然具有较高的繁殖性能,但其后代商品猪的收腹差、膘肉多,基于国内商品猪宰前定价的猪贩流通模式,其在活猪销售价格上具有明显劣势。因此,可选择合适的终端杜洛克父本配套生产,既能利用丹系二元杂交

母猪的高繁殖性能,又能改善其后代商品猪的缺点,从而保证销售价格。目前,缺乏丹系二元杂交母猪与终端杜洛克父本配套生产三元杂交商品猪的比较研究,同时针对生产和消费市场的需求,探讨不同丹系基因比例种猪杂交繁育配套体系,有助于优化养猪产业链的效益。鉴于此,选取美系杜洛克(引种于美国)、50% 丹系杜洛克(美系杜洛克×丹系杜洛克)和丹系杜洛克(引种于丹麦)公猪作为终端父本与丹系二元杂交母猪配种生产分别含 50% 丹系血统、75% 丹系血统与 100% 丹系血统的三元杂交商品猪,并进行生长性能和屠宰性状测定,分析各丹系基因比例三元杂交商品猪生长性能、屠宰性状与肉质性状的差异,为我国养猪企业高效、低成本生产肉猪提供理论基础。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验时间和地点

供试三元杂交商品猪来源于广西扬翔农牧有限责任公司下属猪场,育肥期为 2017 年 9 月—2018 年 3 月,在 2018 年 2 月进行生长性能测定,3 月进行屠宰性状测定。

### 1.2 试验材料

供试对象为美系杜洛克(2012 年美国引进)、

50% 丹系杜洛克和 100% 丹系杜洛克(2014 年由丹麦引进)与大长或长大二元杂交母猪(纯种长白和大白猪于 2014 年引种丹麦)分别生产的三元杂交商品仔猪。

### 1.3 试验方法

1.3.1 生长性能测定 供试动物统一管理, 相同批次分娩, 保证相同饲喂环境和饲养管理条件, 在育肥过程中采取自由采食、自由饮水的饲喂方式, 猪只个体在 30 kg 左右时, 选择生长健康无异常的供试猪称量体质量, 计算校正 30 kg 体质量日龄和断奶至体质量 30 kg 日增体质量; 猪只个体在生长至 100 kg 时, 选择生长健康无异常的供试猪称量体质量并测定背膘厚度, 计算校正 100 kg 体质量日龄、校正 100 kg 胚厚、30~100 kg 日增体质量和出生至体质量 100 kg 日增体质量等指标。

1.3.2 抗病性及采食性状测定 在饲养期间记录不同品系三元杂交商品猪组合的期初存栏数和期末存栏数, 计算死淘率。记录不同品系三元杂交商品猪组合在 101、102、103、104、105 料型下的采食总量, 计算每头商品猪的平均日采食量。

1.3.3 屠宰性能测定 完成生长性能测定后, 分别从不同品系随机抽取体质量均匀、健康状况良好的 3 头阉公猪、3 头母猪, 空腹 24 h 进行屠宰性能测定。按照常规屠宰测定方法进行分割, 去头、蹄、内脏并称质量, 取左半胴体称质量, 测定胴体直长、胴体斜长、

背膘厚、皮厚、眼肌面积和小肠长度。按皮、脂肪、肌肉和骨骼分离并称质量, 计算屠宰率、胴体瘦肉率和腿臀比例等指标。测定方法均按照《瘦肉型猪胴体性状测定技术规范 NY/T 825—2004》方法进行。

1.3.4 肉质性状测定 取倒数第 3 肋骨至第 4 腰椎处背最长肌, 按照《猪肌肉品质测定技术规范 NY/T 821—2004》方法测定肉色、大理石纹、剪切力、系水力等常规指标。

### 1.4 数据处理

应用 SPSS 19.0 软件进行数据整理分析, 对不同品系的生猪育肥性状、胴体性状和肉质性状进行方差分析, 并进行 Duncan's 多重比较。校正模型及公式采用广西省联合育种通用校正模型<sup>[5]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同品系终端杜洛克父本对三元杂交商品仔猪哺乳期生长性能的影响

由表 1 可知, 在各丹系基因比例三元杂交商品猪平均出生体质量的比较中, 100% 丹系血统三元杂交商品猪(1.26 kg)显著高于 50% 丹系血统(1.20 kg)和 75% 丹系血统(1.21 kg), 出生至断奶日增体质量依次为 50% 丹系血统(0.224 kg/d) > 75% 丹系血统(0.212 kg/d) > 100% 丹系血统(0.200 kg/d), 且 50% 丹系血统三元杂交商品猪显著高于 100% 丹系血统。

表 1 不同丹系基因比例三元杂交商品猪哺乳期生长性能

商品猪组合	数量/头	平均出生体质量/kg	实际断奶体质量/kg	平均断奶日龄/d	出生至断奶日增体质量/(kg/d)
50% 丹系血统	484	1.20 ± 0.28b	5.78 ± 1.15a	22	0.224 ± 0.047a
75% 丹系血统	325	1.21 ± 0.28b	5.66 ± 1.10a	22	0.212 ± 0.050ab
100% 丹系血统	245	1.26 ± 0.26a	5.76 ± 1.21a	23	0.200 ± 0.053b

注: 同列不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ ), 表 3 同。

### 2.2 不同品系终端杜洛克父本对三元杂交商品猪育肥期生长性能的影响

由表 2 可知, 校正 30 kg 体质量日龄依次为 100% 丹系血统(86.61 d) > 75% 丹系血统(84.75 d) > 50% 丹系血统(83.47 d), 且 50% 丹系血统三元杂交商品

猪极显著低于 75% 丹系血统和 100% 丹系血统。断奶至体质量 30 kg 日增体质量依次为 50% 丹系血统(0.384 kg/d) > 75% 丹系血统(0.335 kg/d) > 100% 丹系血统(0.319 kg/d), 且 50% 丹系血统三元杂交商品猪极显著高于 75% 和 100% 丹系血统。

表 2 不同丹系基因比例三元杂交商品猪断奶至体质量 30 kg 生长性能

商品猪组合	测定数量/头	平均测定日龄/d	30 kg 始测体质量/kg	校正 30 kg 体质量日龄/d	断奶至体质量 30 kg 日增体质量/(kg/d)
50% 丹系血统	202	80.79 ± 1.34A	28.27 ± 4.42A	83.47 ± 6.55B	0.384 ± 0.069A
75% 丹系血统	207	75.96 ± 1.84B	24.32 ± 4.00B	84.75 ± 6.34A	0.335 ± 0.074B
100% 丹系血统	190	76.96 ± 0.95B	23.78 ± 3.84B	86.61 ± 5.92A	0.319 ± 0.063B

注: 同列不同大写字母表示差异极显著( $P < 0.01$ )。

由表 3 可知, 30~100 kg 日增体质量依次为 100% 丹系血统(1.030 kg/d) > 75% 丹系血统

(0.965 kg/d) > 50% 丹系血统(0.962 kg/d), 100% 丹系血统三元杂交商品猪与其他 2 组均差异显著,

75% 与 50% 丹系血统之间差异不显著; 校正 100 kg 体质量日龄依次为 50% 丹系血统 (156.8 d) > 75% 丹系血统 (156.2 d) > 100% 丹系血统 (153.0 d), 且

100% 丹系血统三元杂交商品猪显著低于 50% 和 75% 丹系血统。不同品系三元杂交商品猪校正 100 kg 背膘厚差异不显著。

表 3 不同丹系基因比例三元杂交商品猪体质量 100 kg 生长性能

商品猪组合	测定数量/头	平均测定日龄/d	校正 100 kg 体质量日龄/d	校正 100 kg 背膘厚/mm	30~100 kg 日增体重质量/(kg/d)	出生至体质量 100 kg 日增体重质量/(kg/d)
50% 丹系血统	87	163.9 ± 1.4a	156.8 ± 8.6a	11.60 ± 1.69a	0.962 ± 0.110b	0.667 ± 0.06ab
75% 丹系血统	83	160.3 ± 1.6b	156.2 ± 8.5ab	11.90 ± 1.95a	0.965 ± 0.110b	0.660 ± 0.06a
100% 丹系血统	87	160.2 ± 0.9b	153.0 ± 9.4c	11.66 ± 1.77a	1.030 ± 0.130a	0.687 ± 0.08b

### 2.3 不同品系终端杜洛克父本对三元杂交商品猪抗病性及采食性状的影响

由表 4 可知, 100% 丹系血统三元杂交商品猪的死淘率 (6.94%) 高于 75% 丹系血统 (2.84%) 和 50% (2.84%) 丹系血统。

由表 5 可知, 饲养前期饲喂 101 和 102 料型期间, 每头三元杂交商品猪的平均日采食量依次为 50% 丹系血统 > 75% 丹系血统 > 100% 丹系血统; 饲养中后期饲喂 103、104 和 105 料型期间, 每头三元杂交商品猪的平均日采食量依次为 50% 丹系血统 > 100% 丹系血统 > 75% 丹系血统, 100% 丹系血统三

元杂交商品猪的日采食量增加迅速。在饲养前期, 3 个丹系基因比例的三元杂交商品猪的生长速度无优势, 但在饲养后期平均日采食量都迅速增加, 与料型和品系均无关。

表 4 不同丹系基因比例三元杂交商品猪生长期死亡淘汰情况

商品猪组合	期初存栏数/头	期末存栏数/头	死亡淘汰数/头	死淘率/%
50% 丹系血统	529	514	15	2.84
75% 丹系血统	423	412	12	2.84
100% 丹系血统	346	322	24	6.94

表 5 不同丹系基因比例三元杂交商品猪生长期采食量

料型	喂料日期/(年 - 月 - 日)	50% 丹系血统头均日采食量	75% 丹系血统头均日采食量	100% 丹系血统头均日采食量	kg
101	2017-10-19—2017-11-02	0.764	0.627	0.520	
102	2017-11-03—2017-12-06	1.280	1.140	1.130	
103	2017-12-07—2017-12-31	2.150	1.950	2.010	
104	2018-01-01—2018-01-23	2.840	2.580	2.720	
105	2018-01-24—2018-03-03	3.170	3.080	3.110	

### 2.4 不同品系终端杜洛克父本对三元杂交商品猪和肉质性状的影响

由表 6 可见, 不同品系终端杜洛克父本生产的三元杂交商品猪的屠宰率差异不显著, 但是相比之下, 50% 丹系血统三元杂交商品猪 (74.65%) 略高于 75% 丹系血统 (73.15%) 和 100% 丹系血统 (73.39%)。3 个丹系基因比例三元杂交商品猪的瘦肉率差异不显著, 但是 50% 丹系血统的三元杂交商品猪 (70.10%) 高于 75% 丹系血统 (69.58%) 和 100% 丹系血统 (68.75%)。腿臀比率依次为 100% 丹系血统 (32.59%) > 75% 丹系血统 (31.63%) > 50% 丹系血统 (30.80%), 且 100% 丹系血统三元杂交商品猪与 50% 丹系血统的差异显著。小肠长度依次为 100% 丹系血统 (23.64 m) > 75% 丹系血统 (20.40 m) > 50% 丹系血统 (19.99 m), 且 100% 丹系血统三元杂交商品猪与 50% 和 75% 丹系血统的差异显著。胴体直长依次为 50% 丹系血统 (82.25 cm) > 100% 丹系血统 (82.00 cm) > 75% 丹系血统 (78.17 cm),

表 6 不同丹系基因比例三元杂交商品猪屠宰性状

性状	50% 丹系血统	75% 丹系血统	100% 丹系血统
屠宰日龄/d	193.50 ± 1.22a	188.00 ± 0.89b	187.67 ± 0.52b
宰前活质量/kg	154.27 ± 7.83a	141.84 ± 7.54b	151.60 ± 7.48a
左侧胴体质量/kg	57.89 ± 3.16a	52.30 ± 4.42b	56.11 ± 2.81ab
总胴体质量/kg	115.17 ± 6.55a	103.77 ± 6.20b	111.25 ± 5.73ab
屠宰率/%	74.65 ± 1.36a	73.15 ± 1.58a	73.39 ± 1.21a
腿臀比率/%	30.80 ± 0.71b	31.63 ± 1.02ab	32.59 ± 1.76a
瘦肉率/%	70.10 ± 3.26a	69.58 ± 3.83a	68.75 ± 1.66a
小肠长度/m	19.99 ± 2.08b	20.40 ± 1.97b	23.64 ± 2.29a
胴体直长/cm	82.25 ± 3.06a	78.17 ± 1.83b	82.00 ± 2.83a
胴体斜长/cm	93.00 ± 2.97ab	91.00 ± 2.68b	94.83 ± 2.71a
背膘厚/mm	11.13 ± 1.19a	9.34 ± 1.60a	9.94 ± 1.37a
皮厚/mm	3.79 ± 0.19a	3.31 ± 0.24ab	3.13 ± 0.62b
眼肌面积/cm <sup>2</sup>	61.29 ± 13.59a	53.92 ± 4.13a	57.10 ± 6.06a

注: 同行不同小写字母表示差异显著 ( $P < 0.05$ ), 表 7 同。

且 75% 丹系血统的三元杂交商品猪与其他组差异显著。胴体斜长依次为 100% 丹系血统 (94.83 cm) > 50% 丹系血统 (93.00 cm) > 75% 丹系血统 (91.00 cm), 且 100% 丹系血统三元杂交商品猪与 75% 丹系血统的差异显著。皮厚依次为 50% 丹系血统 (3.79 mm) >

75% 丹系血统 (3.31 mm) > 100% 丹系血统 (3.13 mm), 且 50% 丹系血统三元杂交商品猪与 100% 丹系血统的差异显著。背膘厚和眼肌面积在不同品系间差异均不显著。

由表 7 可知, 不同品系三元杂交商品猪各肉质性状差异不显著。在肉色方面, 50% 丹系血统三元杂交商品猪 (75.63) 略高于 75% 丹系血统 (69.03) 和 100% 丹系血统 (73.09)。

表 7 不同丹系基因比例三元杂交商品猪肉质性状

性状	50% 丹系血统	75% 丹系血统	100% 丹系血统
剪切力/N	28.69 ± 2.63a	26.23 ± 3.85a	25.90 ± 3.29a
肉色	75.63 ± 6.28a	69.03 ± 6.87a	73.09 ± 6.03a
系水力/%	3.07 ± 0.14a	3.17 ± 0.20a	3.04 ± 0.22a
大理石纹	2.17 ± 0.75a	2.50 ± 0.54a	2.33 ± 0.52a

### 3 结论与讨论

#### 3.1 不同丹系基因比例三元杂交商品猪生长性能分析

对商品猪性能进行评估是养猪生产繁育体系中重要的工作<sup>[6]</sup>。本研究发现, 50% 丹系血统三元杂交商品猪抗病性较强, 肢蹄较粗壮, 瘦肉率相对较高, 对饲养环境的适应性较强; 75% 丹系血统三元杂交商品猪抗病性较强, 同时具有组内差异大、瘦肉率高、市场竞争能力强等特点; 100% 丹系血统三元杂交商品猪抗病性低, 在生长性能方面, 哺乳期和保育期的 100% 丹系血统三元杂交商品猪生长速度比其他组合相对较慢, 推测可能与其初生体质量较低有关, 但饲养后期其生长速度具有明显优势。有研究表明, 不同品系三元杂交组合猪生长性能没有显著差异<sup>[7]</sup>, 与本研究结果存在一定偏差。推测可能由于这 3 个品系终端父本都是国外高度繁殖的品种, 对饲养管理的条件要求较高, 在低饲养管理与低营养水平下, 其高产的性能很难得到充分的发挥<sup>[8]</sup>。因此, 对于不同环境差和饲养管理水平的养殖场, 建议饲养不同品系的商品猪, 以获得最大的经济效益<sup>[9]</sup>, 对于环境较好、饲养管理水平较高的养殖场, 可以选择饲养生长速度快且产仔性能好的 100% 丹系血统三元杂交商品猪; 对于环境、饲养管理能力较差的养殖场, 可以选择饲养抗病性好且适应能力强的 50% 丹系血统三元杂交商品猪。

#### 3.2 不同丹系基因比例三元杂交商品猪屠宰性能分析

在屠宰性能方面, 本研究发现, 100% 丹系血统三元杂交商品猪虽然肚腩较大, 在屠宰率、瘦肉率上

差异不显著。因此, 100% 丹系血统三元杂交商品猪的体型外貌并不会对屠宰率、瘦肉率造成影响。另外, 100% 丹系血统三元杂交商品猪的小肠长度为 23.64 m, 显著高于其他 2 种丹系基因比例的三元杂交商品猪。猪小肠具有消化、吸收、免疫、分泌等功能, 其长度大小、形态结构、健康状态对猪只的生长及生产意义重大<sup>[10]</sup>。小肠长度越大, 物质停留的时间越长, 消化吸收就越彻底<sup>[11]</sup>。尤其在猪早期的生长发育中, 小肠的长度极大地影响着仔猪的消化吸收能力以及对疾病的抵抗能力<sup>[12]</sup>。因此, 100% 丹系血统三元杂交商品猪的消化吸收功能较好, 饲料转化率较高, 具有更高的经济效益。此外, 100% 丹系血统三元杂交商品猪的平均采食量偏低, 但胴体质量却较高, 具有更高的经济回报率。养殖者及终端市场不必担心其体型较差带来的负面影响, 主要损失可能发生在运输途中, 原因是其在运输途中的能量损耗更大, 但只要能在销售或屠宰前做好严格控料, 就能有效降低运输损耗。

#### 3.3 不同丹系基因比例三元杂交商品猪肉质性状分析

品种是决定猪肉品质的主要因素, 不同品种、品系及其杂交品种的猪肉品质都会有一定差异<sup>[13-14]</sup>, 而本研究从评价猪肉品质的常见指标系水力、肉色、大理石纹、剪切力等方面分析, 发现 3 种丹系基因比例的三元杂交商品猪的肉质性状差异并不显著。影响猪肉品质的因素很多, 例如遗传因素(品种、日龄、性别、基因型)<sup>[15-18]</sup>、营养因素(能量饲料、蛋白质和氨基酸水平、脂肪成分、维生素及微量元素等)、饲养方式<sup>[19]</sup>、屠宰因素(宰前应激、屠宰方式、宰后处理)<sup>[13]</sup>和屠宰体质量, 由此, 推测导致肉质性状差异不显著的原因可能是由于 3 种丹系基因比例的三元杂交商品猪之间的杂交遗传背景差异较小。

因此, 实际生产中可以为不同需求及不同能力的客户提供不同丹系基因比例的三元杂交商品猪, 以满足客户及市场需求, 从而获得较好的经济价值。

#### 参考文献:

- [1] 刘小红, 黄翔, 吴细波, 等. 种公猪站的建设与生产管理[J]. 中国畜牧杂志, 2015, 51(22): 59-65.
- [2] 全建平, 杨明, 丁荣荣, 等. 不同品系杜洛克三元杂交猪商品猪胴体及肉质特性遗传分析[J]. 华南农业大学学报, 2016, 37(6): 46-51.
- [3] 万明春, 雷升荣, 谢金防, 等. 东乡花猪及其三、四元杂猪的繁殖、生长、屠宰性能及肉质测定[J]. 江西农业学报, 2012, 24(5): 157-159.

- [4] 胡锦平,翁经强,卢伟,等.不同品系杜洛克及其杂种公猪的杂交效果研究(英文)[J].浙江农业学报,2005,17(2):60-64.
- [5] 张哲,张豪,陈赞谋,等.种猪育种性能测定校正公式研究[J].中国畜牧杂志,2015,51(16):49-54.
- [6] 彭新社,颜静,刘正祥.美系杜洛克与台系杜洛克作终端父本的比较试验[J].猪业科学,2005,22(8):67-68.
- [7] 万明春,谢金防,霍俊宏,等.两个玉山黑猪不同三元杂交组合猪生长性能、胴体品质及肉质特性的研究[J].江西农业学报,2011,23(3):153-155.
- [8] 薛仔昌.杜长大三元杂交商品猪的培育与饲养管理[J].现代畜牧科技,2017(4):7-8.
- [9] 魏玉明,魏炳成,钱振波,等.绿洲灌区规模养猪杜长大、皮杜长大杂交猪生长发育性能测定及肉质评定[J].畜牧兽医杂志,2015,34(4):1-5.
- [10] 周利华,任冬仁,李琳,等.利用大规模F-2及F-3群体研究猪小肠长度及其生长发育性状的相关性[J].畜牧与兽医,2010,42(3):28-31.
- [11] 谢贤华.利用全基因组关联分析鉴别影响猪小肠长度的基因位点[D].南昌:江西农业大学,2014.
- [12] Pluske J R, Hampson D J, Williams I H. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: A review[J]. Livestock Production Science, 1997, 51(1/3): 215-236.
- [13] 杨建成,徐日峰,胡建民.影响猪肉品质因素的研究进展[J].湖北农业科学,2013,52(20):4849-4852.
- [14] J P Jost A, Rickenberg H V. Feeding and meat quality—A future approach[J]. Meat Science, 2005, 70(3): 543-554.
- [15] 杨杰,周李生,刘先先,等.莱芜猪与杜长大三元杂交猪肉性质状种质资源比较研究[J].畜牧兽医学报,2014,45(11):1752-1759.
- [16] 赵云翔,刘小红,苏朝全,等.不同品系杜洛克终端父本三元杂交商品猪生产指标的比较[J].黑龙江畜牧兽医,2018(19):89-91.
- [17] 贺东昌,焦福林,李文刚,等.山西瘦肉型新品系晋阳白猪选育研究[J].山西农业科学,2010,38(6):60-65.
- [18] 焦福林,李文刚,吴志娟,等.梅山猪及其在山西的利用[J].山西农业科学,2012,40(10):1107-1109.
- [19] 胡慧艳,贾青,赵思思,等.美系大白猪繁殖性能与胴体品质影响因素探讨[J].河南农业科学,2015,44(5):138-141.

(上接第 120 页)

- [9] 田奥磊,高俊杰,李丹丹,等.茶树离体培养类型及其应用研究进展[J].河南农业科学,2017,46(5):1-7.
- [10] 刘燕.园林花卉学[M].2 版.北京:中国林业出版社,2009.
- [11] 王清萍,张志国,贺坤.高型有髯鸢尾品种综合评价[J].北方园艺,2006(6):109-111.
- [12] 郭翎.中国名花丛书——鸢尾[M].上海:上海科学技术出版社,2000.
- [13] 黄苏珍,韩玉林,谢明云,等.中国鸢尾属观赏植物资源的研究与利用[J].中国野生植物资源,2003,22(1):4-7.
- [14] 黄苏珍,韩玉林,谢明云,等.杂种鸢尾的组织培养和植株再生[J].植物生理学报,2003,39(6):638.
- [15] 黄苏珍,居丽.荷兰鸢尾的组织培养[J].植物资源与环境学报,1999,8(3):48-52.
- [16] 韩宏伟,廖晴,玛尔哈巴·吾斯满,等.德国鸢尾组培快繁过程中内生菌的分离、鉴定及控制药剂筛选[J].新疆农业科学,2017,54(4):652-659.
- [17] 傅家瑞.种子生理[M].北京:科学出版社,1985.
- [18] 辛淑英,谢欣.甘露醇浓度对百合种质离体保存的影响[J].中国种业,1995(3):50-52.
- [19] 郭延平,李嘉瑞.ABA 对猕猴桃种质离体保存的生理效应[J].西北农业学报,1995,4(1):84-87.
- [20] 张敏,王明梅,王晨阳,等.5 种常绿阔叶植物在北京越冬的抗寒性研究[J].河南农业科学,2017,46(10):116-121.
- [21] 胡妍妍,李钊,骆建霞.干旱胁迫对海棠幼苗生长及生理特性的影响[J].河南农业科学,2017,46(6):104-107.
- [22] 张乐华,王书胜,单文,等.基质、激素种类及其浓度对鹿角杜鹃扦插育苗的影响[J].林业科学,2014,50(3):45-54.
- [23] 赵卫星,常高正,高宁宁,等.甜瓜种质资源芽苗期和幼苗期耐 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 性评价及鉴定指标筛选[J].河南农业科学,2018,47(1):84-89.
- [24] 洪森荣,尹明华.5 种植物生长抑制剂对香果树种质离体保存的影响[J].亚热带植物科学,2009,38(4):18-21.
- [25] 徐志微,杨丽丽,杜国强,等.培养基渗透压和生长调节剂对葡萄种质离体保存的效应[J].分子植物育种,2014,12(4):720-725.