



束 刚, 李 威, 高 萍, 等. 蓝塘猪与长白猪正反交 F_1 代胴体性状和肉品质的比较[J]. 华南农业大学学报, 2015, 36(5): 1-6.

蓝塘猪与长白猪正反交 F_1 代胴体性状和肉品质的比较

束 刚¹, 李 威¹, 高 萍¹, 王丽娜¹, 王松波¹, 张守全¹,

吴同山², 李 岩², 江青艳¹, 朱晓彤¹

(1 华南农业大学 动物科学学院, 广东 广州 510642; 2 东莞市畜牧兽医研究所, 广东 东莞 523070)

摘要:【目的】分别以蓝塘猪作为父本和母本与长白猪杂交, 比较其 F_1 代胴体和肉品质的差异. 【方法】以广东地方品种蓝塘猪与外来品种长白猪为模型, 采用正反交试验分别获得杂交 F_1 代, 即蓝 × 长猪和长 × 蓝猪, 并采用相同日粮饲养至 180 日龄, 比较蓝 × 长猪和长 × 蓝猪的生长性能. 试验结束后每个品种分别选择接近平均体质量的 8 头肥育猪(公母各半), 屠宰测定其胴体性状, 并分析背最长肌的肉品质性状和肌球蛋白重链 mRNA 表达水平差异. 【结果和结论】蓝 × 长猪和长 × 蓝猪的胴体性状无明显差异. 但从肉品质来看, 蓝 × 长猪的肌肉脂肪含量显著高于长 × 蓝猪, 而且公猪显著高于母猪($P < 0.05$). 蓝 × 长猪花生四烯酸(C20:4)的比例显著高于长 × 蓝猪, 但杂交后代肌纤维类型和肌苷酸含量均无显著差异. 2 品种和性别间 *MyHC-I*、*MyHC-IIa*、*MyHC-IIb* 和 *MyHC-IIx* 基因 mRNA 表达均无显著差异. 由上述结果可知, 以蓝塘猪为父本、长白猪为母本得到的杂交 F_1 代肌肉脂肪含量和花生四烯酸比例均较高, 说明蓝 × 长猪可能具有更优的肉品质和营养价值.

关键词: 蓝塘猪; 长白猪; 杂交 F_1 代; 胴体性状; 肌肉脂肪; 肉品质

中图分类号: S828.91

文献标志码: A

文章编号: 1001-411X(2015)05-0001-06

A comparison of the carcass trait and meat quality of the reciprocal hybrid F_1 generations of Lantang and Landrace pigs

SHU Gang¹, LI Wei¹, GAO Ping¹, WANG Lina¹, WANG Songbo¹, ZHANG Shouquan¹,

WU Tongshan², LI Yan², JIANG Qingyan¹, ZHU Xiaotong¹

(1 College of Animal Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;

2 Dongguan Institute of Animal Science, Dongguan 523070, China)

Abstract:【Objective】This study investigated the carcass trait and meat quality of the F_1 generation of a Chinese indigenous pig breed Lantang and a typical lean pig breed Landrace. 【Method】Each group contained 8 pigs with 4 males and 4 females. These pigs were fed with the same diet to 180 days of age and slaughtered to compare the carcass trait, meat quality and myosin heavy chain mRNAs expression in longissimus dorsi muscles. 【Result and conclusion】There were no significant differences of carcass trait between Lantang × Landrace pigs and Landrace × Lantang pigs. As for the meat quality, the intramuscular fat of longissimus dorsi muscle in Lantang × Landrace pigs was significantly higher than that in Landrace × Lantang pigs. The intramuscular fat of longissimus dorsi muscle in barrows was also significantly higher than that in sows. According to the fatty acids profile in longissimus dorsi muscle, it could be found that the Lantang × Landrace pigs had a higher percentage of arachidonic acid (C20:4) than Landrace × Lan-

收稿日期: 2014-10-09 优先出版时间: 2015-07-27

优先出版网址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/44.1110.s.20150727.1455.029.html>

作者简介: 束 刚 (1979—), 男, 副教授, 博士, E-mail: shugang@scau.edu.cn; 通信作者: 朱晓彤 (1967—), 女, 副教授, 硕士, E-mail: xtzhu@scau.edu.cn

基金项目: 国家重点基础研究发展计划 (2012CB124701); 高等学校博士学科点专项科研基金 (优先发展领域) (20124404130001)

tang pigs. However, no significant differences of the fiber type and inosine monophosphate content in longissimus dorsi muscle were found among the F_1 generations. Further more, the mRNA expression of *MyHC-I*, *MyHC-IIa*, *MyHC-IIb* or *MyHC-IIx* genes in longissimus dorsi muscle showed no significant differences between breeds, genders and breed $\times$ gender. These results demonstrate that the Lantang $\times$ Landrace pigs have a higher intramuscular fat and arachidonic acid content, which suggest that the Lantang $\times$ Landrace pigs may have a better meat quality and nutrient value.

Key words: Lantang pig; Landrace pig; F_1 generation; carcass trait; intramuscular fat; meat quality

随着人们生活水平的不断提高,消费者对优质肉品的需求也越来越大,不仅要求猪肉产品安全、无残留,而且对肉的品质和健康标准也提出了更高的要求^[1]. 猪肉品质的评价主要涉及肉品的感官指标和理化指标,包括肉色、大理石纹、嫩度、滴水损失、肌纤维类型、肌肉脂肪含量和风(滋)味物质的含量(如脂肪酸和肌苷酸)等^[2]. 我国地方品种猪的肉质指标总体优于外来品种猪,因此通过杂交改良能最大程度地发挥杂种优势和遗传互补效应,提高商品猪的肉品质,是养殖生产中常用方法之一^[3]. 蓝塘猪是具有华南地区特色的地方品种,该猪种具有繁殖力高、抗逆性强等优良特性,而且其肉品中肌肉脂肪和多不饱和脂肪酸含量明显高于外来品种. 但蓝塘猪的生长速度较慢,瘦肉率不足40%. 而外来品种的长白猪虽然生长速度快、饲料利用率和胴体瘦肉率高,但肌肉脂肪含量较低,口感粗糙^[4-5]. 目前鲜有蓝塘猪和长白猪杂交后代肉品质的相关研究,而且正反交得到的 F_1 代肉品质是否存在差异尚不清楚. 因此,本研究以蓝塘猪和长白猪为研究对象,通过正反交试验,比较其 F_1 代生长性能、胴体性状和肉品质的差异,为选择改善肉品质的杂交方式提供试验依据.

1 材料与方法

1.1 供试动物

试验用蓝塘猪和长白猪均选自广东省东莞板岭原种猪场,采用正反交试验得到其 F_1 代,即蓝 $\times$ 长猪和长 $\times$ 蓝猪. 所有试验猪饲养管理和日粮配方完全一致,饲养至180日龄后,每个品种分别选择接近平均体质量的8头(公母各半)屠宰.

1.2 试验日粮

玉米60%,豆粕18%,麸皮18%,预混料4%(含铜 $120 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 铁 $120 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 锌 $110 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 锰 $48 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 硒 $0.37 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 碘 $0.7 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 钴 $0.44 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 维生素A $14\,400 \text{ IU} \cdot \text{kg}^{-1}$, 维生素D₃ $3\,200 \text{ IU} \cdot \text{kg}^{-1}$, 维生素E $0.024 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 维生素

K₃ $0.0032 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 维生素B₁ $0.0032 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 维生素B₂ $0.008 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 维生素B₆ $0.0032 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 维生素B₁₂ $0.024 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 烟酰胺 $0.032 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 泛酸 $0.016 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 叶酸 $1.6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 和生物素 $0.128 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$).

1.3 胴体性状和肉品质测定

参照柏美娟等^[6]的方法进行胴体性状和肉品质的测定;采用ATP酶和琥珀酸脱氢酶双酶染色法对肌纤维进行染色分析;采用高效液相色谱仪分析肌苷酸含量;参照中国国家标准GB9695.7-88采用索氏浸提法提取肌肉脂肪;采用气-质谱联用的方法分析脂肪酸组成的相对含量.

1.4 总RNA提取与反转录

蓝 $\times$ 长猪和长 $\times$ 蓝猪背最长肌总RNA的提取按照TRIZOL Reagent (Invitrogen, USA)说明书进行. 采用DNase I处理以消除基因组微量DNA污染,并测定RNA浓度. 通过普通琼脂糖凝胶电泳检测样品RNA的质量. 反转录反应体系为 $20 \mu\text{L}$, 包括总RNA $2 \mu\text{g}$, $5 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Oligo-dT₍₁₈₎, $4 \mu\text{L}$ $5 \times \text{RT Buffer}$, $0.5 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ dNTP, 20 U RNA 酶抑制剂 (TaKaRa, 大连) 和 200 U 反转录酶 (Promega, USA). 样品总RNA和Oligo-dT₍₁₈₎在反转录前 70°C 变性 5 min , 冰上骤冷, 再加入其余试剂, 混匀后于 37°C 反应 1 h , 80°C 灭活 5 min . 所有反转录产物用 $1 \times \text{TE}$ 稀释8倍, -20°C 条件下保存备用.

1.5 定量PCR

根据猪肌球蛋白重链 GenBank 序列号, 采用Primer premier 5.0 软件设计荧光定量PCR的引物(表1). 定量PCR反应体系中包括 $2 \times \text{SYBR Green Master Mix}$ (TOYOBO, Japan) $10 \mu\text{L}$, cDNA 模板 $4 \mu\text{L}$, $0.2 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 上、下游引物, 补灭菌双蒸水至 $20 \mu\text{L}$. PCR反应在StrataGene Mx3005P 定量PCR仪上进行, 反应条件为: 95°C 预变性 1 min ; 95°C 变性 15 s , 退火(温度见表1) 15 s , 72°C 延伸 30 s , 40个循环. 反应结束后进行熔解曲线分析. 根据 $2^{-\Delta\text{Ct}}$ 法计算

目的基因相对于内参基因(β -actin)的比值作为各基 因 mRNA 表达丰度,即 $2^{-\Delta C_t} = 2^{-(C_t \text{目的基因} - C_t \text{内参基因})}$.

表 1 肌球蛋白重链荧光定量 PCR 引物				
Tab.1 The primer information of myosin heavy chain isoforms for quantitative PCR				
基 因	序列号	序列(5'→3')	退火温度/℃	产物大小/bp
<i>MyHC-I</i>	AB053226	F:GAGAAGGGCAAAGGCAAGG R:ACGAAGTGGGGATGTGTGG	59	116
<i>MyHC-IIa</i>	AB025260	F:GCACCGTGGACTACAACATT R:CCAGGGGTTTTCTCTCA	59	298
<i>MyHC-IIb</i>	AB025261	F:GTCACCGTCAACCCCTACAAAGT R:CGGCGATTGTGGCAAAGTA	59	232
<i>MyHC-IIx</i>	AB025262	F:GCACCGTGGACTACAACATT R:CGCCAGTGAAGAGGAAAGC	59	120
β -actin	DQ_845171	F:CCACGAACTACCTTCAACTC R: TGATCTCCTCTGCATCCTGT	58	131

1.6 数据处理

各组数据以平均数 ± 标准误表示,利用 SAS 软件编程进行双因子方差分析,并采用 Tukey 进行多重比较, $P < 0.05$ 表示差异显著.

2 结果与分析

2.1 胴体性状

由表 2 可见,蓝塘猪和长白猪杂交 F₁ 代公猪的体质量有高于母猪的趋势($P = 0.08$),但右半胴体质

量、体长、背膘厚和眼肌面积在品种和性别间均无明显差异.

2.2 肉质性状

由表 3 结果可知,宰后 45 min 的 pH 在品种与性别之间有明显的互作效应,以长 × 蓝公猪的 pH 最高,长 × 蓝母猪最低.长 × 蓝猪背最长肌的红色也有高于蓝 × 长猪的趋势($P = 0.05$).而 pH_{24 h}、滴水损失、剪切力,亮度、黄度和大理石纹评分在品种和性别间均无显著差异.

表 2 蓝 × 长猪和长 × 蓝猪的胴体性状比较									
Tab.2 The carcass quality of Lantang × Landrace and Landrace × Lantang pigs									
亲本	F ₁	体质量/ kg	右半胴 体质量/kg	体直长/ cm	体斜长/ cm	背膘厚/cm			眼肌面积/ cm ²
						倒数第 3、 4 肋间处	胸腰 结合处	腰荐 结合处	
蓝 × 长	母	104.75	35.15	90.75	97.75	3.48	3.30	2.98	34.69
	公	108.25	36.86	89.25	96.75	3.61	3.46	3.39	30.21
长 × 蓝	母	97.50	32.93	89.75	95.50	3.25	3.14	2.91	29.02
	公	105.25	35.36	90.25	96.25	3.26	3.17	3.16	30.45
标准误		1.68	0.66	0.70	0.75	0.14	0.09	0.11	1.75
<i>P</i>	品种	0.11	0.16	1.00	0.41	0.36	0.27	0.53	0.48
	性别	0.08	0.12	0.75	0.94	0.81	0.62	0.18	0.69
	品种 × 性别	0.49	0.77	0.52	0.60	0.85	0.74	0.76	0.44

表 3 蓝 × 长猪和长 × 蓝猪背最长肌肉质性状比较									
Tab.3 The meat quality of longissimus dorsi muscle of Lantang × Landrace and Landrace × Lantang pigs									
亲本	F ₁	pH _{45 min}	pH _{24 h}	滴水损失/%	剪切力/N	肉色			大理石纹 评分
						亮度	红度	黄度	
蓝 × 长	母	6.18	5.49	1.00	54.27	45.88	16.45	2.07	2.85
	公	6.10	5.56	0.96	54.57	48.22	17.17	3.02	3.40
长 × 蓝	母	6.01	5.64	1.41	57.67	46.11	18.51	2.66	3.05
	公	6.41	5.53	1.26	52.39	47.53	17.30	2.61	2.95
标准误		0.06	0.03	0.14	3.39	0.65	0.29	0.17	0.09
<i>P</i>	品种	0.49	0.38	0.26	0.93	0.86	0.05	0.77	0.49
	性别	0.14	0.73	0.75	0.75	0.19	0.63	0.17	0.22
	品种 × 性别	0.03	0.20	0.85	0.72	0.73	0.08	0.13	0.09

2.3 肌内脂肪含量和肌甘酸含量

由表 4 可知,蓝 × 长猪背最长肌肌内脂肪含量显著高于长 × 蓝猪($P < 0.05$),且公猪肌内脂肪含量也显著高于母猪($P < 0.05$).肌甘酸含量在品种和性别间差异均无显著性差异.

2.4 脂肪酸组成

表 5 的结果表明,蓝塘猪和长白猪正反交 F_1 代背最长肌脂肪酸组成整体变化不大.蓝 × 长猪花生四烯酸(C20:4)的比例显著高于长 × 蓝猪($P < 0.05$),但棕榈油酸(C16:1)的比例却低于长 × 蓝猪($P < 0.05$).

表 4 蓝 × 长猪和长 × 蓝猪背最长肌肌内脂肪含量和肌甘酸含量

Tab.4 The content of intramuscular fat and inosine monophosphate in longissimus muscle of Lantang × Landrace and Landrace × Lantang pigs

亲本	F_1	w (肌内脂肪)/%	w (肌甘酸)/(mg · g ⁻¹)
蓝 × 长	母	3.94	0.98
	公	6.66	0.92
长 × 蓝	母	2.72	1.12
	公	4.27	1.00
标准误		0.49	0.05
P			
品种		0.03	0.29
性别		0.01	0.38
品种 × 性别		0.44	0.74

表 5 蓝 × 长猪和长 × 蓝猪背最长肌的脂肪酸组成

Tab.5 The fatty acid composition in longissimus dorsi muscle of Lantang × Landrace and Landrace × Lantang pigs

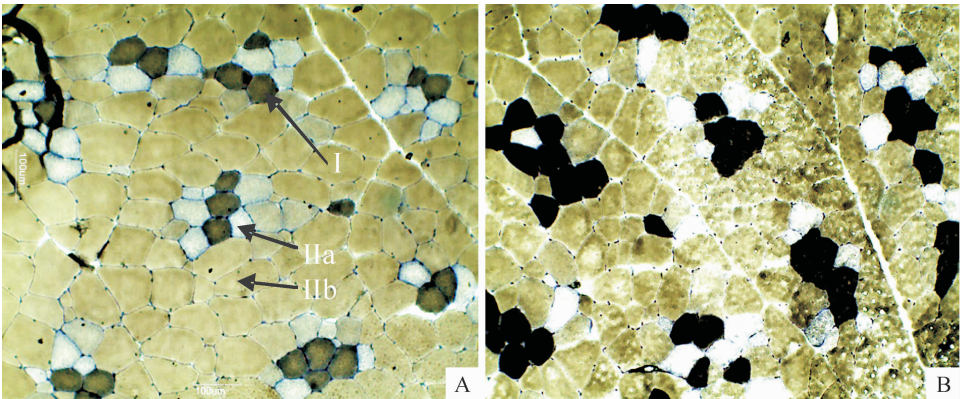
亲本	F_1	脂肪酸比例/%													
		C14:0	C16:0	C17:0	C18:0	C20:0	C16:1	C17:1	C18:1	C18:2	C18:3	C20:4	SFA	MUFA	PUFA
蓝 × 长	母	2.29	20.32	0.36	12.98	0.35	5.42	0.31	43.07	12.12	0.16	2.62	36.30	48.80	14.9
	公	2.30	20.71	0.36	13.59	0.32	5.66	0.29	40.65	13.17	0.16	2.77	37.28	46.61	16.11
长 × 蓝	母	2.81	20.57	0.35	12.66	0.37	6.74	0.35	42.03	12.04	0.14	1.97	36.74	49.11	14.15
	公	2.90	20.77	0.37	12.98	0.43	7.34	0.37	44.13	8.85	0.11	1.73	37.46	51.84	10.69
标准误		0.14	3.60	0.01	5.11	0.03	0.79	0.01	14.03	5.81	0.01	0.25	15.87	10.80	6.97
P															
品种		0.04	0.90	0.99	0.75	0.58	0.03	0.25	0.61	0.18	0.36	0.03	0.90	0.21	0.10
性别		0.84	0.80	0.86	0.75	0.85	0.47	0.90	0.95	0.49	0.69	0.89	0.74	0.90	0.51
品种 × 性别		0.85	0.94	0.86	0.92	0.69	0.75	0.64	0.36	0.19	0.69	0.54	0.96	0.26	0.19

2.5 肌纤维特性

由图 1 和表 6 结果可知,蓝 × 长猪和长 × 蓝猪背最长肌 IIb 型肌纤维比例最高,但 I 型、IIa 型和 IIb 型肌纤维的比例在品种和性别中均无显著差异.

2.6 肌球蛋白重链 mRNA 表达

由表 7 可以看出,MyHC-I、MyHC-IIa、MyHC-IIb 和 MyHC-IIx 基因在品种和性别间均无显著性差异.



A: 蓝 × 长猪背最长肌肌纤维, B: 长 × 蓝猪背最长肌肌纤维; 黑色为 I 型肌纤维, 白色为 IIa 型肌纤维, 绿色为 IIb 型肌纤维.

图 1 背最长肌组织切片 ATP 酶和琥珀酸脱氢酶联合染色图(100 ×)

Fig.1 ATPase and succinate dehydrogenase staining of longissimus dorsi muscle slices(100 ×)

表 6 蓝 × 长猪和长 × 蓝猪肌纤维类型及比例

Tab.6 The muscle fiber profile of longissimus dorsi muscle of Lantang × Landrace and Landrace × Lantang pigs				
亲本	F ₁	肌纤维比例/%		
		I	IIa	IIb
蓝 × 长	母	34.80	23.50	41.70
	公	33.28	27.07	39.65
长 × 蓝	母	31.89	30.81	38.08
	公	33.73	28.46	37.81
标准误		0.49	1.36	0.87
P	品种	0.26	0.14	0.14
	性别	0.96	0.68	0.43
	品种 × 性别	0.10	0.31	0.77

表 7 蓝 × 长猪和长 × 蓝猪背最长肌肌球蛋白重链 mRNA 表达

Tab.7 Myosin heavy chain mRNA expression in longissimus dorsi muscle of Lantang × Landrace and Landrace × Lantang pigs					
亲本	F ₁	mRNA 表达量			
		<i>MyHC-I/β-actin</i>	<i>MyHC-IIa/β-actin</i>	<i>MyHC-IIb/β-actin</i>	<i>MyHC-IIx/β-actin</i>
蓝 × 长	母	0.43	0.16	1.97	0.83
	公	0.46	0.18	1.49	0.81
长 × 蓝	母	0.47	0.17	1.37	0.60
	公	0.55	0.18	1.84	0.77
标准误		0.06	0.03	0.27	0.13
<i>P</i>	品种	0.61	0.93	0.83	0.65
	性别	0.70	0.79	1.00	0.78
	品种 × 性别	0.86	0.87	0.45	0.75

3 讨论

肉品质包括 pH、肉色、滴水损失、嫩度、风味物质含量、肌内脂肪含量和脂肪酸组成等多种表观和理化指标. pH 的变化反映了屠宰后的肌肉代谢情况^[7]. 肌肉 pH_{24 h} 过低或 24 h 内下降速度过快都表明肌肉糖原储备量大, 无氧酵解活跃, 导致肉品中乳酸累积量增加, 容易造成白肌肉. 本试验发现蓝 × 长猪与长 × 蓝猪 pH_{45 min} 都在 6.0 以上, pH_{24 h} 都在 5.4 ~ 5.6 之间, 该结果与滴水损失 (仅有 1% 左右) 相符, 说明杂交 F₁ 代肉质较好. 嫩度也是肉品质的重要指标之一, 反映肉品的质地和口感. 通常肉的剪切力越高, 嫩度则越低^[8]. 本试验结果表明蓝 × 长猪与长 × 蓝猪剪切力差异不显著, 但低于华南农业大学动物营养生理调控实验室以前测定的蓝塘猪 (61.23 N) 和长白猪 (78.80 N) 的剪切力^[5], 表明通过杂交提高了肉品质的嫩度.

肌内脂肪是决定肉品质的关键指标. 不同品种

猪肌内脂肪含量差异较大, 质量分数在 1% ~ 7% 不等. 传统的中国地方猪的肌内脂肪质量分数一般在 5% 以上. 陈永晴等^[4] 研究发现蓝塘猪肌内脂肪质量分数为 (7.85 ± 0.50)%, 显著高于长白猪 (3.38 ± 0.41)%. 本研究结果表明杂交 F₁ 代猪的肌内脂肪质量分数为 2.72% ~ 6.66%, 介于蓝塘猪和长白猪之间. 结果还发现, 肌内脂肪含量也存在一定的性别差异, 公猪的肌内脂肪含量显著高于母猪. Larzul 等^[9] 研究发现公猪比母猪肌内脂肪含量高, 且肌肉颜色也好于母猪. 此外, Serrano 等^[10] 研究同样表明, 母猪的胴体品质和肌内脂肪含量均比公猪低. 除性别外, 本研究还发现蓝 × 长猪的肌内脂肪含量也显著高于长 × 蓝猪. 李良华等^[11] 研究表明以梅山猪作为母本杂交时, F₁ 代肌内脂肪含量极显著地高于以大白猪作为母本杂交的后代, 因而推测肌内脂肪含量的母本遗传效应较强. 但本研究表明以长白猪作为母本的杂交 F₁ 代肌内脂肪含量极显著地高于以蓝塘猪作为母本的杂交 F₁ 代. 而且, 所有 F₁ 代公猪

的肌肉脂肪含量均显著高于母猪. 出现这种差异的原因很可能与父本的选择有关, 亦或肌肉脂肪含量在以蓝塘猪为父本的遗传效应要明显强于蓝塘猪作为母本.

脂肪酸的组成是影响肉品风味和营养价值的重要参数. 已有大量研究发现, 不同品种猪肌肉脂肪酸组成差异不明显, 其中均以油酸和棕榈酸比例较高, 而硬脂酸、亚油酸含量次之^[12-14]. 本研究发现蓝塘猪和长白猪杂交后代也呈现类似规律, 但蓝 × 长猪花生四烯酸的比例显著高于长 × 蓝猪. 花生四烯酸是人体所需的重要必须脂肪酸. 大量研究表明, 花生四烯酸在改善记忆力和视力、调节血脂血糖、预防心血管疾病和肿瘤等方面具有重要生理学功能^[15]. 该结果提示蓝 × 长猪肉品可能具有更高的营养学价值. 此外, 肌纤维的类型也会影响肉质. 通常, 肌纤维面积越大, 嫩度相应的就会越低; 肌纤维越细, 密度越大, 肌肉脂肪含量越高, 肉质越好^[16]. 不同品种猪肌纤维的比例组成有差异. 而且这种特性具有较高的遗传性, 其中 I 型纤维和 II b 型纤维的比例都具有高度的遗传力^[9]. 但本试验表明, 蓝 × 长猪和长 × 蓝猪背最长肌肌纤维面积、肌纤维比例、肌纤维密度, 以及 *MyHC-I*、*MyHC-IIa*、*MyHC-IIb*、*MyHC-IIx* 4 种肌球蛋白重链基因表达水平在品种和性别中均无显著差异, 说明蓝塘猪与长白猪的正交或反交对 F_1 代肌纤维类型无明显影响.

参考文献:

- [1] COATES A M, SIOUTIS S, BUCKLEY J D, et al. Regular consumption of n-3 fatty acid-enriched pork modifies cardiovascular risk factors[J]. *Brit J Nutr*, 2009, 101 (4): 592-597.
- [2] 陈代文, 张克英, 胡祖禹. 猪肉品质特征的形成原理[J]. *四川农业大学学报*, 2002, 20(1): 60-66.
- [3] 盛志廉. 中国地方猪种的杂交利用[J]. *中国畜牧杂志*, 2006, 42(1): 3-4.
- [4] 陈永晴, 赵云翔, 戚晓鸿, 等. 蓝塘猪和长白猪生长发育的比较研究[J]. *猪业科学*, 2009(4): 82-85.

- [5] YU K F, SHU G, YUAN F F, et al. Fatty acid and transcriptome profiling of longissimus dorsi muscles between pig breeds differing in meat quality[J]. *Int J Biol Sci*, 2013, 9 (1): 108-118.
- [6] 柏美娟, 孔祥峰, 徐海军, 等. 瘦肉型和脂肪型肥育猪胴体性状和肉质的比较研究[J]. *中国畜牧兽医*, 2009, 36 (6): 178-181.
- [7] BENDALL J R, SWATLAND H J. A review of the relationships of pH with physical aspects of pork quality[J]. *Meat Sci*, 1988, 24 (2): 85-126.
- [8] ALONSO V, CAMPO M M, PROVINCIAL L, et al. Effect of protein level in commercial diets on pork meat quality[J]. *Meat Sci*, 2010, 85 (1): 7-14.
- [9] LARZUL C, LEFAUCHEUR L, ECOLAN P, et al. Phenotypic and genetic parameters for longissimus muscle fiber characteristics in relation to growth, carcass, and meat quality traits in Large White pigs[J]. *J Anim Sci*, 1997, 75 (12): 3126-3137.
- [10] SERRANO M P, VALENCIA D G, NIETO M, et al. Influence of sex and terminal sire line on performance and carcass and meat quality of Iberian pigs reared under intensive production systems[J]. *Meat Sci*, 2008, 78 (4): 420-428.
- [11] 李良华, 蒋思文, 宋忠旭, 等. 大白、梅山猪及正反交 F_1 代肌肉脂肪的肉质作用与遗传规律探讨[J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2009(6): 11-12.
- [12] 魏彩虹. 甘肃黑猪合成系肌肉脂肪酸和氨基酸特征研究[J]. *甘肃畜牧兽医*, 2001, 1(5): 1-3.
- [13] 陶立, 金邦荃. F_1 代猪体脂、肌肉脂肪和游离脂肪酸组分的分析[J]. *江苏农业学报*, 2001, 17(2): 101-103.
- [14] 李庆岗, 经荣斌, 杨元清, 等. 姜曲海猪瘦肉型品系(零世代)仔猪背最长肌肌肉脂肪酸组成及含量的研究[J]. *扬州大学学报: 农业与生命科学版*, 2004, 25(2): 48-51.
- [15] 施东魁, 胡春梅. 花生四烯酸的主要作用及提取方法[J]. *中国中药杂志*, 2007, 32(11): 1009-1011.
- [16] 王亚鸣, 刘龙芳. 江西玉山猪肌肉组织学特征与肉质的关系[J]. *江西农业大学学报*, 1994, 16(3): 284-287.

【责任编辑 柴 焰】