

付明, 徐三平, 吴平波, 等. 鄂通两头乌与通城猪生长、胴体、肉质性状及血液生理生化指标的比较[J]. 华中农业大学学报, 2020, 39(5): 35-40.
DOI: 10.13300/j.cnki.hnlkxb.2020.05.005

鄂通两头乌与通城猪生长、胴体、肉质性状及血液生理生化指标的比较

付明^{1,3}, 徐三平⁴, 吴平波⁴, 余新良⁴, 张宇^{1,3}, 王文君^{1,3}, 李胜⁵,
郑建保⁶, 徐学文^{1,2,3}, 张静^{1,3}, 彭中镇¹, 刘榜^{1,2,3}

1. 华中农业大学农业动物遗传育种与繁殖教育部重点实验室, 武汉 430070;
2. 生猪健康养殖省部共建协同创新中心, 武汉 430070;
3. 湖北省地方猪品种改良工程技术研究中心, 武汉 430070;
4. 通城县农业农村局, 通城 437400; 5. 通城县国营种畜场, 通城 437400;
6. 通城县云志生态养殖场, 通城 437400

摘要 为评价以通城猪为母本与瘦肉型大白猪杂交培育的新品种鄂通两头乌的培育效果, 对鄂通两头乌和通城猪进行同期对比试验, 测定生长性状、胴体性状(胴体长、背膘厚、眼肌面积和瘦肉率等)、肉质性状(肉色、滴水损失、大理石纹和肌内脂肪含量等)以及血液生理生化指标。结果显示, 鄂通两头乌日增重(596.27 ± 90.24 g/d)极显著高于通城猪(513.28 ± 90.31 g/d, $P < 0.01$), 瘦肉率($49.56\% \pm 2.21\%$)极显著高于通城猪($43.47\% \pm 1.39\%$, $P < 0.01$), 背膘厚(34.73 ± 0.94 mm)极显著低于通城猪(38.80 ± 0.96 mm, $P < 0.01$); 通城猪大理石纹评分与肌内脂肪含量分别为 3.47 ± 1.16 、 $3.45\% \pm 1.11\%$, 与通城猪相比, 鄂通两头乌肉质性状中除了肌内脂肪含量($2.72\% \pm 0.87\%$)有降低外, 其他肉质性状指标均无显著性差异; 两品种仅部分血液生理生化指标有显著差异。结果表明, 鄂通两头乌在保留通城猪优良肉质性状的同时其生长和胴体性状得到了有效改良。

关键词 通城猪; 鄂通两头乌; 生长性状; 胴体性状; 肉质性状; 保种名录

中图分类号 S 828 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2020)05-0035-06

通城猪是第一批进入国家保种名录品种, 是“华中两头乌”的一个代表类群, 具有母性好、耐粗饲、肉质鲜嫩、多汁、可口等优点^[1], 有“传世华中两头乌, 天下极品在通城”之美誉^[2]。近年来发现通城猪对高致病性蓝耳病具有强的抗病力^[3], 但也同时存在生长速度慢、背膘厚、瘦肉率低的问题。因此, 为利用通城猪抗病性和肉质优良等性状, 同时改良其不良性状, 引进瘦肉型品种进行杂交创新培育新品种——鄂通两头乌。

鄂通两头乌是以通城猪为母本, 瘦肉型大白猪为父本进行杂交产生 F_1 , F_1 母猪横交产生 F_2 , 在 F_2 中选择两头乌毛色的公、母猪作为基础群进一步横交固定、继代选育。为了评价新品种培育效果, 本研究对通城猪和鄂通两头乌进行同期对比测定试

验, 比较新品种群体和原种通城猪在生长、胴体、肉质性状及血液生理生化指标 4 类性状的差异, 为鄂通两头乌的进一步推广利用奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验群体

试验群体包括 30 头鄂通两头乌和 29 头通城猪, 其中通城猪由湖北省通城县国营种畜场提供, 鄂通两头乌由湖北省通城县云志生态养殖场提供, 由于通城猪生长速度慢, 为了使两群体试验猪屠宰时间和体重相近, 安排通城猪试验猪出生时间比鄂通两头乌早 1 个月左右, 所有试验猪在入试前均去势, 分栏喂养, 每栏 6 头, 两群体饲养在同一栋猪舍, 环境条件一致, 栏舍安排采用插花式; 饲养条件、饲喂

收稿日期: 2020-03-03

基金项目: 国家自然科学基金重大项目(31790414); 国家科技支撑计划项目(2015BAD03B02)

付明, 博士研究生. 研究方向: 动物遗传育种. E-mail: fuming@webmail.hzau.edu.cn

通信作者: 刘榜, 博士, 教授. 研究方向: 动物遗传育种. E-mail: liubang@mail.hzau.edu.cn

方式和营养水平等相同;营养水平为:前期料(30~60 kg)DE 12.95 MJ/kg、CP 14.0%、Lys 0.69%;后期料(61~90 kg)DE 12.95 MJ/kg、CP 13.0%、Lys 0.60%。所有试验猪在 85 kg 左右时屠宰。

1.2 性状测定

1)生长性状。试验开始和结束时分别记录初测体重、结测体重和测定天数,并在结束测定时记录出生到结测天数,利用结测体重减去初测体重后除以测定天数得到测定期平均日增重。

2)胴体性状。参照中华人民共和国农业行业标准《瘦肉型猪胴体性状测定技术规范》(NY/T 825—2004)中规定方法进行测定,测定指标包括胴体重、胴体长、背膘厚、屠宰率、皮厚、眼肌面积、皮率、脂率。

3)肉质性状。参照中华人民共和国农业行业标准《猪肉品质测定技术规范》(NY/T 821—2019)中规定方法进行测定。测定指标包括 pH 值、滴水损失、肉色、大理石纹、嫩度和肌内脂肪含量。

4)血液生理指标。在屠宰时采集血液 2 mL, EDTA-K 抗凝。血液生理指标测定采用 BC-2800 Vet 迈瑞兽用全自动血常规分析仪,共检测 18 项血液生理指标,包括白细胞(WBC)数、红细胞(RBC)数、血红蛋白(HGB)含量、血小板(PLT)数、血细胞比容(HCT)、红细胞平均体积(MCV)、红细胞平均血红蛋白(MCH)含量、红细胞平均血红蛋白浓度(MCHC)、中性粒细胞(Gran)数、中性粒细胞比例(Gran%)、淋巴细胞(Lymph)数、淋巴细胞比例(Lymph%)、单核细胞(Mon)数、单核细胞比例(Mon%)、红细胞体积分布宽度(RDW)、血小板体积分布宽度(PDW)、血小板比容(PCT)和血小板平均体积(MPV)。

5)血液生化指标。在屠宰时采集全血并分离血清。用全自动生化分析仪(型号为 BX-4000)检测 9 项血液生化指标,包括总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)、免疫球蛋白 IgG 和 IgM、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TCHO)、高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)和低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)和血糖(GLU)。

1.3 数据统计分析方法

运用 t 检验方法对所有性状数据进行比较,分析两群体之间的表型差异。在对鄂通两头乌和通城猪的胴体性状进行比较时,为了校正宰前活重对性状(胴体长、背膘厚、皮厚、眼肌面积)的影响,分别建立各性状与宰前活重的线性模型 $Y = u + W + \epsilon$,其

中 Y 代表因变量, u 代表群体均值, W 代表宰前活重,求取残差,残差 ϵ 与回归截距的和为校正后的性状表型值。其他表型值未进行校正。所有数据以“平均值±标准差”表示, $P < 0.05$ 、 $P < 0.01$ 分别代表差异显著或极显著。

2 结果与分析

2.1 鄂通两头乌与通城猪生长性状的比较分析

从出生到结束测定,鄂通两头乌平均生长期为 199 d,通城猪平均生长期为 231 d;进入测定期鄂通两头乌初测体重为 (25.8 ± 4.1) kg,结测体重为 (85.1 ± 8.2) kg,测定天数平均为 101 d,在测定期间日增重为 (596.27 ± 90.24) g;通城猪初测体重为 (28.1 ± 6.4) kg,结测体重为 (82.0 ± 6.8) kg,测定天数平均为 106 d,在测定期间日增重为 (513.28 ± 90.31) g(见表 1)。鄂通两头乌与通城猪相比:测定期日增重提高 83 g($P \leq 0.01$);达结测体重日龄缩短 32 d($P \leq 0.01$),生长速度显著提高。

表 1 两群体间生长性状的比较

Table 1 Comparison of growth traits between two groups

生长性状 Growth trait	鄂通两头乌($n=30$) Etong Two-End- Black($n=30$)	通城猪($n=29$) Tongcheng pig ($n=29$)
出生到结测时间/d Days from birth to completion	199±8.0A	231±10.0B
测定期/d Test period	101±11.5a	106±10.0a
初测体重 /kg Initial weight	25.8±4.1a	28.1±6.4a
结测体重/kg Ending weight	85.1±8.2a	82.0±6.8a
测定期间日增重/(g/d) Daily gain during measurement	596.27±90.24A	513.28±90.31B

注:表中数值为“均数±标准差(个体数)”,同一行不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$),不同小写字母表示差异显著($0.01 < P < 0.05$),相同字母表示差异不显著。下同。Note: The value in the table is “mean ± standard deviation(number)”, capital letter in the same line indicates significant difference($P < 0.01$), small letter in the same line indicates significant difference ($P < 0.05$); Same letter in the same line indicates no difference. The same as below.

2.2 鄂通两头乌与通城猪胴体性状的比较分析

对于胴体性状,本研究分析了胴体重、胴体长、背膘厚、眼肌面积、瘦肉率等性状。为了客观评价两群体猪胴体性状,本研究依据宰前活重对胴体长、背膘厚、皮厚、眼肌面积进行了校正,校正后再对这些性状进行比较分析。结果表明:鄂通两头乌与通城猪相比,背膘厚和皮厚分别降低 4.07 和 0.53 mm ($P < 0.01$),眼肌面积增加了 3.75 cm² ($P < 0.01$),

瘦肉率增加了 6.10% ($P < 0.01$), 皮率和脂率分别降低了 1.74% 和 3.40% ($P < 0.05$) (表 2)。

表 2 两群体胴体性状的比较

Table 2 Comparison of carcass traits between two groups

性状 Trait	鄂通两头乌 ($n=30$) Etong Two-End-Black ($n=30$)	通城猪 ($n=29$) Tongcheng pig ($n=29$)
胴体重/kg Weight of carcass	63.04±0.31a	62.06±0.31b
胴体长/cm Carcass length	86.88±0.54a	85.27±0.55b
背膘厚/mm Backfat thickness	34.73±0.94A	38.80±0.96B
屠宰率/% Dressing percentage	73.92±0.37a	72.66±0.38b
皮厚/mm Skin thickness	3.94±0.12A	4.47±0.12B
眼肌面积/cm ² Loin eye area	25.03±0.44A	21.28±0.45B
皮率/% Percentage of skin	10.38±1.56A	12.12±1.32B
脂率/% Percentage of fat	31.58±4.69a	34.98±3.34b
瘦肉率/% Percentage of lean meat	49.56±2.21A	43.47±1.39B

2.3 鄂通两头乌与通城猪肉质性状的比较分析

所测定的肉质性状包括屠宰后 45 min pH (pH_1) 和 24 h pH (pH_2)、滴水损失、肉色评分、大理石纹评分、嫩度和肌内脂肪含量等。其中通城猪大理石纹评分为 3.47±1.16, 鄂通两头乌大理石纹评分为 2.68±1.00; 通城猪肌内脂肪含量为 3.45%±1.11%, 鄂通两头乌肌内脂肪含量为 2.72%±

0.87%; 这 2 项指标鄂通两头乌与通城猪相比均显著降低, 但其值仍在优质猪肉^[4] 相应的正常值内; 除此之外, 其他性状两群体没有显著差异 (表 3)。结果表明: 鄂通两头乌猪基本保持了通城猪肉质优良的特点。

表 3 2 个群体的肉质性状比较

Table 3 Comparison of meat traits between two groups

性状 Traits	鄂通两头乌 ($n=30$) Etong Two-End-Black ($n=30$)	通城猪 ($n=29$) Tongcheng pig ($n=29$)
pH_1 (45 min pH) 45 min post-mortem pH	6.41±0.26a	6.37±0.22a
pH_2 (24 h pH) Ultimate post-mortem pH	5.78±0.20a	5.83±0.14a
滴水损失/% Drip loss	2.07±0.67a	1.77±0.43b
肉色评分 Muscle color score	3.58±0.53a	3.43±0.46a
大理石纹评分 Marbling score	2.68±1.00A	3.47±1.16B
嫩度/N Tenderness	50.23±12.72a	52.89±13.75a
肌内脂肪含量/% Intramuscular fat content	2.72±0.87A	3.45±1.11B

2.4 鄂通两头乌与通城猪血液指标的比较分析

通城猪和鄂通两头乌血液生理指标基本在参考范围内 (表 4), 其中鄂通两头乌的红细胞体积分布宽度 (RDW) 显著高于通城猪 ($P < 0.05$), 红细胞平均体积 (MCV)、血小板体积 (MPV)、血小板体积分布宽度 (PDW) 极显著低于通城猪 ($P < 0.01$), 其他指标两品种间无显著差异 ($P > 0.05$)。

表 4 2 个群体的血液生理指标比较

Table 4 Comparison of blood physiological parameters between two groups

性状 Traits	鄂通两头乌 ($n=16$)		通城猪 ($n=20$) Tongcheng pig ($n=20$)	参考范围 ^[5] Reference range
	Etong Two-End-Black ($n=16$)			
WBC/($\times 10^9/L$)	19.03±6.98a		19.41±3.05a	10.73~33.13
Lymph/($\times 10^9/L$)	6.46±2.59a		6.92±2.44a	—
Mon/($\times 10^9/L$)	1.35±0.54a		1.31±0.41a	—
Gran/($\times 10^9/L$)	11.22±5.88a		11.19±3.22a	—
Lymph/%	34.75±9.53a		35.68±11.23a	—
Mon/%	2.68±1.00a		3.47±1.16a	—
Gran/%	57.87±10.99a		57.38±11.06a	—
RBC/($\times 10^{12}/L$)	8.57±0.63a		8.05±0.90a	5.15~8.12
HGB/(g/L)	145.44±24.28a		151.83±29.22a	96.03~177.52
HCT/%	47.53±3.50a		48.48±4.63a	41.00~46.00
MCV/fL	55.58±2.37A		60.48±3.83B	53.58~59.48
MCH/pg	17.06±3.38a		18.87±3.46a	16.96~18.22
MCHC/(g/L)	307.25±58.09a		312.00±48.88a	300.17~331.74
RDW/%	17.16±0.81a		16.32±1.12b	17.00~18.00
PLT/($\times 10^9/L$)	314.72±101.92a		310.75±105.33a	172.61~443.88
MPV/fL	7.35±0.51A		7.92±0.49B	6.73~11.60
PDW/%	16.76±0.45A		17.30±0.35B	14.41~17.15
PCT/%	0.23±0.07a		0.24±0.07a	0.13~0.49

两品种血液生化指标均在参考范围内,比较分析结果见表 5,其中通城猪免疫球蛋白 IgG 显著高于鄂通两头乌($P < 0.05$),白蛋白 ALB 和甘油三酯

TG 极显著低于鄂通两头乌($P < 0.01$),其他指标两品种间无显著差异($P > 0.05$)。

表 5 2 个群体的血液生化指标比较

Table 5 Comparison of blood biochemical parameters between two groups

性状 Traits	鄂通两头乌($n=28$) Etong Two-End-Black($n=28$)	通城猪($n=27$) Tongcheng pig($n=27$)	参考范围 ^[5-6] Reference range
TP/(g/L)	70.92±4.47a	72.17±4.51a	60~135
ALB/(g/L)	36.59±2.57A	34.67±2.34B	18~56
IgG/(mg/dL)	595.77±91.65a	668.80±128.21b	—
IgM/(mg/dL)	77.17±14.66a	87.94±22.04a	—
TG/(mmol/L)	0.51±0.13A	0.40±0.10B	0.40~0.70
TCHO/(mmol/L)	2.91±0.53a	2.83±0.27a	2.14~4.16
HDL-C/(mmol/L)	1.88±0.58a	1.75±0.25a	—
LDL-C/(mmol/L)	1.68±0.30a	1.66±0.23a	—
GLU/(mmol/L)	6.94±2.28a	6.16±1.62a	5~7

3 讨论

3.1 生长性状及胴体性状

通城猪是我国的一个优良地方猪种,因其肉嫩多汁广受人们喜爱,但是通城猪同样具有地方猪种的共同缺点,如生长速度慢、背膘较厚等。国外瘦肉型猪种具有生长快、背膘薄、瘦肉率高等特点。为了改良地方品种的不足,以国外瘦肉型大白猪为父本、通城猪为母本杂交培育新品种鄂通两头乌。研究表明鄂通两头乌相比于通城猪日增重极显著提高 16.17% ($P < 0.01$),说明经过杂交改良后鄂通两头乌具有更快的生长速度。地方猪种背膘和皮均较厚,本研究中经过杂交培育的鄂通两头乌平均背膘厚、皮厚这 2 项指标均显著低于通城猪,屠宰率、眼肌面积和瘦肉率这 3 项胴体指标与产肉量直接相关,本研究中鄂通两头乌相比于通城猪屠宰率显著提高 1.73% ($P < 0.05$),眼肌面积和瘦肉率极显著提高 17.62% ($P < 0.01$) 和 14.00% ($P < 0.01$),并且与培育品种苏太猪和滇陆猪^[7-8]相比,鄂通两头乌屠宰率也较高,说明鄂通两头乌的胴体性状在通城猪的基础上得到了很大程度的改善,产肉性能大大提高。

3.2 肉质性状

近年来,人们对猪肉品质的要求日益提高,肉质测定的一些指标,能够反映出猪肉的品质和消费者对猪肉的接受程度。肌肉 pH₁ 可以判断猪肉是否为 PSE 肉,pH₂ 可以判断猪肉是否为 DFD 肉,一般

pH₁ 正常值范围为 6.0~6.6,pH₂ 的正常值范围为 5.3~5.8,本研究中鄂通两头乌与通城猪 pH₁ 和 pH₂ 值均在正常范围内,并且在测定过程中均未出现 PSE、DFD 肉,表明 2 个群体肌肉品质优良。肌肉脂肪含量是决定肉质的重要性状,其含量与肉品的嫩度、风味和多汁性呈正相关,并且适宜的肌肉脂肪含量可产生较为理想的口感^[9-10]。通城猪作为优良地方猪种的代表,适宜的肌肉脂肪含量是其肉质嫩美的决定因素,本研究中通城猪肌肉脂肪含量为 3.45%±1.11%,与荣昌猪(3.58%±0.33%)、沙子岭猪(3.21%±0.43%)的肌肉脂肪含量相当^[11-12],表明通城猪肌肉品质较好,这也是通城猪肉鲜嫩多汁的重要原因。研究表明,肌肉脂肪含量在 2%~3%时,对肉品风味及口感都有明显的促进作用^[13]。本研究中鄂通两头乌的肌肉脂肪含量为 2.72%±0.87%,虽然低于通城猪肌肉脂肪含量,但是也在理想值范围内,为其优良肉质的形成奠定了基础。

3.3 血液生理生化指标

血液生理生化指标既能反映动物机体健康情况、免疫功能的强弱,也能体现不同动物的生物学特性^[14]。本研究对鄂通两头乌和通城猪血液生理指标进行对比分析,发现在红细胞、白细胞以及血红蛋白数目上均无显著差异,即鄂通两头乌基本保持了通城猪血液生理特性。并且与国外引进品种长白猪、杜洛克猪相比,通城猪和鄂通两头乌猪的白细胞、红细胞数量和血红蛋白含量均高^[15],说明通城猪和鄂通两头乌免疫功能更强,也是抗病力强的基

础。本研究对鄂通两头乌和通城猪血液生化指标进行对比分析,其中大部分指标均无显著差异,表明两群体代谢水平基本一致,仅通城猪免疫球蛋白 IgG 含量显著高于鄂通两头乌。白蛋白是血浆中最主要的蛋白质,能够维持机体营养与渗透压,对营养物质的运输具有显著促进作用^[16],并且白蛋白可以对免疫球蛋白起到保护作用,从而发挥其免疫效力,本研究中鄂通两头乌和通城猪白蛋白含量均高于国外引进品种长白猪、大白猪、杜洛克猪^[15],表明这 2 个品种与国外引进品种相比对于营养物质的运输能力更强,免疫功能更强,能适应更复杂的环境。

参考文献 References

- [1] 国家畜禽遗传资源委员会.中国畜禽遗传资源[M].北京:中国农业出版社,2011.China National Commission of Animal Genetic Resources. Animal genetic resources in China[M]. Beijing:China Agriculture Press,2011(in Chinese).
- [2] 张伟力,潘清煜.通城猪肉切块质量点评[J].养猪,2014(1):68-69. ZHANG W L, PAN Q Y. Meat cut evaluation of Tongcheng pig [J]. Swine production, 2014(1): 68-69 (in Chinese with English abstract).
- [3] 刘榜.通城猪抗蓝耳病的遗传基础研究进展[J].现代牧业,2017,1(1):9-13. LIU B. Research progress on the genetic basis of Tongcheng pigs against PRRS[J]. Modern animal husbandry, 2017, 1(1): 9-13 (in Chinese with English abstract).
- [4] 冯若楠,夏天宇,张甜甜,等.如何选购优质猪肉及其保存方法[J].畜牧兽医杂志,2018,37(1):69-70. FENG R N, XIA T Y, ZHANG T T, et al. How to select high-quality pork and its preservation method[J]. Journal of animal science and veterinary medicine, 2018, 37(1): 69-70 (in Chinese with English abstract).
- [5] 王明,李新建,冯富彦,等.豫南黑猪生理生化指标的初步分析[J].江苏农业科学,2009(1):196-198. WANG M, LI X J, FENG F Y, et al. Preliminary analysis of physiological and biochemical indexes of Yunan black pig[J]. Jiangsu agricultural sciences, 2009(1): 196-198 (in Chinese).
- [6] 朱明霞,刘文强,侯国生.鲁西地方黑猪血液生化指标与肉量和肉质的相关性研究[J].畜牧与兽医,2013,45(8):62-66. ZHU M X, LIU W Q, HOU G S. Research on the correlation between blood biochemical indexes and meat quantity of Luxi local black pigs[J]. Animal husbandry & veterinary medicine, 2013, 45(8): 62-66 (in Chinese).
- [7] 魏长林,徐朵燕,吴巧芳,等.苏太猪引种试验研究[J].养猪,2011(6):43-44. WEI C L, XU D Y, WU Q F, et al. Research on introduction of Suta pig[J]. Swine production, 2011(6): 43-44 (in Chinese).
- [8] 陈吉红,赵智勇,杨明生,等.不同品系大约克与地方培育猪种滇陆猪杂交后代生长肥育性能与胴体性能研究[J].养猪,2016(1):44-48. CHEN J H, ZHAO Z Y, YANG M S, et al. The study on the growth fattening and carcass performance of the hybrids of the different strains of Yorkshire with local Dianlu pig[J]. Swine production, 2016(1): 44-48 (in Chinese with English abstract).
- [9] PUGLIESE C, SIRTORI F. Quality of meat and meat products produced from southern European pig breeds[J]. Meat science, 2012, 90: 511-518.
- [10] 王继英,王彦平,徐云华,等.鲁莱黑猪肌内脂肪含量、脂肪酸组成及其相关性状分析[J].畜牧兽医学报,2017,48(4):585-594. WANG J Y, WANG Y P, XU Y H, et al. Analysis of intramuscular fat content, fatty acid composition and the related traits in Lulai black pigs[J]. Acta veterinaria et zootechnica sinica, 2017, 48(4): 585-594 (in Chinese with English abstract).
- [11] 章杰,罗宗刚,陈磊,等.荣昌猪和杜洛克猪肉质及营养价值的比较分析[J].食品科学,2015,36(24):127-130. ZHANG J, LUO Z G, CHEN L, et al. Comparative analysis of meat quality and nutritive value between Rongchang and Duroc pigs[J]. Food science, 2015, 36(24): 127-130 (in Chinese with English abstract).
- [12] 吴买生,张善文,向拥军,等.湘沙猪配套系杂交组合肥育、胴体及肉质性状配合力测定[J].猪业科学,2018,35(5):124-126. WU M S, ZHANG S W, XIANG Y J, et al. Determination of combining ability of fattening, carcass and meat quality traits of cross combinations of Xiangsha pig[J]. Swine industry science, 2018, 35(5): 124-126 (in Chinese).
- [13] JOSE M L. Meat and meat products[J]. Journal of integrative agriculture, 2013, 12: 1916-1918.
- [14] CHEN C Y, YANG B, ZENG Z J, et al. Genetic dissection of blood lipid traits by integrating genome-wide association study and gene expression profiling in a porcine model [J/OL]. BMC genomics, 2013, 14: 848 [2020-03-03]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4046658>. DOI:10.1186/1471-2164-14-84.
- [15] 夏欣,胡军勇,倪德斌,等.三个引进品种猪血液生理生化指标分析[J].黑龙江畜牧兽医,2017(23):134-136. XIA X, HU J Y, NI D B, et al. Analysis of blood physiological and biochemical indexes of three introduced pigs[J]. Heilongjiang animal science and veterinary medicine, 2017(23): 134-136 (in Chinese).
- [16] 金鑫,张立春,李娜,等.放养与舍饲对东北民猪生长及血液生理生化指标的影响[J].猪业科学,2016,33(7):122-125. JIN X, ZHANG L C, LI N, et al. Effects of stocking and house feeding on growth and blood physiological and biochemical indexes of northeast Min pigs[J]. Swine industry science, 2016, 33(7): 122-125 (in Chinese).

Comparative analysis of growth, carcass, meat quality traits and blood physiological and biochemical indexes of Etong Two-End-Black and Tongcheng pigs

FU Ming^{1,3}, XU Sanping⁴, WU Pingbo⁴, YU Xinliang⁴, ZHANG Yu^{1,3}, WANG Wenjun^{1,3}, LI Sheng⁵, ZHENG Jianbao⁶, XU Xuewen^{1,2,3}, ZHANG Jing^{1,3}, PENG Zhongzhen¹, LIU Bang^{1,2,3}

1. *Key Laboratory of Agricultural Animal Genetics, Breeding and Reproduction, Ministry of Education, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;*
2. *The Cooperative Innovation Center for Sustainable Pig Production, Wuhan 430070, China;*
3. *The Engineering Technology Research Center of Hubei Province Local Pig Breed Improvement, Wuhan 430070, China;*
4. *Tongcheng Agricultural and Rural Bureau, Tongcheng 437400, China;*
5. *Tongcheng State-Owned Animal Farm, Tongcheng 437400, China;*
6. *Tongcheng Yunzhi Ecological Farm, Tongcheng 437400, China*

Abstract Tongcheng pig is an excellent representative of local pig breeds in China. It has the advantages of good motherhood, tolerance to roughage, and tender, juicy and delicious meat, but it also has the problems of slow growth, thick back fat and low lean meat rate. Therefore, in order to make use of the good meat quality of Tongcheng pig and improve its disadvantageous traits, the lean meat type large white pig was introduced to cultivate a new breed of Etong Two-End-Black. To evaluate the breeding effect of Etong Two-End-Black (Tongcheng pig female \times lean-meat large white male), the growth traits, carcass traits (carcass length, backfat thickness, loin eye area, percentage of lean meat, etc.), meat quality traits (meat color, dripping loss, marbling and intramuscular fat content, etc.) and blood physiological and biochemical indexes were measured in Etong Two-End-Black and Tongcheng pigs. The results showed that the daily gain of the Etong Two-End-Black pig was (596.27 ± 90.24) g/d, which was significantly higher than that of the Tongcheng pig ((513.28 ± 90.31) g/d, $P < 0.01$). The lean meat percentage of Etong Two-End-Black was $49.56\% \pm 2.21\%$, which was significantly higher than that of Tongcheng ($43.47\% \pm 1.39\%$, $P < 0.01$). The backfat thickness of Etong Two-End-Black was (34.73 ± 0.94) mm, which was significantly lower than that of Tongcheng ((38.80 ± 0.96) mm, $P < 0.01$). The Marbling score and intramuscular fat content of Tongcheng were 3.47 ± 1.16 and $3.45\% \pm 1.11\%$, respectively. There were no significant differences in other meat quality traits between the two breeds, except for intramuscular fat content ($2.72\% \pm 0.87\%$), which was lower in Etong Two-End-Black. In addition, only part of the blood physiological and biochemical indexes between the two breeds were significant different. The results illustrated that Etong Two-End-Black has improved the growth and carcass traits while retaining the excellent meat quality traits of Tongcheng pigs. Therefore, the study can provide scientific basis for further popularization and utilization of Etong Two-End-Black.

Keywords Tongcheng pig; Etong Two-End-Black; growth traits; carcass traits; meat quality traits; protection list of breeds