

新美系猪的生长肥育和肉用性状分析

何俊¹, 贺长青¹, 刘正祥², 周森林², 柳小春^{1*}

(1.湖南农业大学 动物科学技术学院, 湖南 长沙 410128; 2.湖南新五丰股份有限公司湘潭原种猪场, 湖南 湘潭 411228)

摘要: 试验在湖南新五丰股份有限公司湘潭原种猪场进行, 共设杜洛克(D)、长白(L)、大白(Y)猪和长×大(LY)、大×长(YL)、杜×长大(DLY) 6 个组, 每组选取健康、体重 25 kg 左右的猪 12 头, 公母各半, 饲养至组平均体重约 100 kg 时, 每组选取 4 头(公母各半)进行屠宰测定和肉质分析。结果表明, 美系猪选育群各品种猪的日增重达 830 g 以上, 料肉比 2.53 以下, 瘦肉率高达 67.61%~71.79%; DLY 组猪生长最快, 平均日增重达 977 g, 料肉比为 2.34。屠宰和肉质性状间呈显著相关关系, 料肉比与皮厚、料肉比与 pH 值(背)、背膘厚与脂率、皮厚与 pH 值(背)呈正相关, 指标间的相关系数分别为 0.949 3、0.960 4、0.927 3 和 0.983 6; 后腿比例与贮存损失间呈极显著负相关, 相关系数为 -0.951 8。对 DLY 商品猪背最长肌肉样的氨基酸分析表明, 鲜味氨基酸和必需氨基酸的含量分别为 77.94、44.13 mg/g。

关键词: 猪; 生长肥育; 胴体品质; 肉用性能; 杂交组合

中图分类号: S828.038 文献标志码: A 文章编号: 1007-1032(2011)02-0195-04

Analysis of growth and meat performance in Duroc (D), Landrace (L) and Large White (Y) pigs and their crossbred pigs

HE Jun¹, HE Chang-qing¹, LIU Zheng-xiang², ZHOU Shen-lin², LIU Xiao-chun^{1*}

(1. Animal Science and Technology College, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China; 2. Xiangtan Swine Breeding Farm of Hunan New Wellful Co., Ltd, Xiangtan, Hunan 411228, China)

Abstract: Six groups of healthy 25 kg pigs, 12 pigs (6 ♂ 6 ♀) for each group, including 3 purebred groups Duroc(D), Landrace(L), Large White(Y) and 3 crossbred groups L×Y, Y×L, D×LY were selected and raised under the same conditions. After the average body weight reached 100 kg, 4 pigs(2 ♂ 2 ♀) of each group were slaughtered to investigate the growth trait, slaughter performance and meat quality of the pigs. The results showed that ADG (average daily gain) and FCR (feed conversion ratio) of all the pigs were above 830 g and under 2.53 respectively, and the meat quality was good with lean meat percentage ranging from 67.61% to 71.79%. Among the six groups, pigs from D×LY showed the highest ADG (977 g) and the lowest FCR (2.34) was detected in pigs from L×Y. Correlation analysis of growth, slaughter and meat traits showed that strong positive correlation existed between FCR and skin thickness, FCR and pH value(b), back fat and fat percentage and between skin thickness and pH value(b), with correlation coefficient of 0.949 3, 0.960 4, 0.927 3 and 0.983 6, respectively, while strong negative correlation were observed between back leg proportion and storage loss, the correlation coefficient was -0.951 8. Further Amino acid tests on D×LY group showed that content of FAA (flavour amino acid) and EAA (essential amino acids) was 77.94 mg/g and 44.13 mg/g respectively, which indicated good meat quality could be achieved from the crossbred pig. All the results provided by this work can serve as proof for selection of new pig combinations.

Key words: pig; growth trait; slaughter performance; meat quality; crossbreed

收稿日期: 2010-07-10

基金项目: 农业部公益性行业(农业)科研专项(nyhyzx07-034)

作者简介: 何俊(1978—), 男, 湖南汨罗人, 硕士, 讲师, 主要从事猪遗传育种研究; *通信作者, hwj@hnu.cn

杜洛克猪(D)、长白猪(L)和大白猪(Y)是中国养殖数量最大、分布最广的性能优良的瘦肉型猪品种,对于如何利用其杂交优势,提高和发挥这些优良猪种及其杂交后代的生产性能,许多学者开展了研究,也育成了一些优秀的配套系^[1-5]。随着现代养猪生产的发展,猪肉品质日益受到关注,肉质性状的选育成为21世纪猪育种工作的重点和难点之一^[6-7]。笔者测定了3个瘦肉型猪品种选育群及其杂交组合的生长、屠宰和肉用性能及肌肉品质,以期作为猪新杂优组合的筛选提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 材料

健康、体重25 kg左右的杜洛克(D)、长白(L)、大白(Y)猪和长×大(LY)、大×长(YL)、杜×长大三元杂商品猪(DLY)6个品种(组合)的猪各12头,公母各半。

试畜日粮前期料(25~60 kg)含消化能13.50 MJ,粗蛋白17%;后期料(60~100 kg)含消化能13.20 MJ,粗蛋白15%。以玉米、豆粕、麦麸+4%预混料组成日粮,采用计量不限量饲喂,自由饮水。

1.2 试验设计

试验于2009年9月至2010年1月在湖南新五丰股份有限公司湘潭原种猪场进行。设杜(D)、长(L)、大(Y)3个纯种组和长×大(LY)、大×长(YL)、杜×长大(DLY)3个杂交组。每组12头参加预试。预试期为10 d。预试结束时调整组间体重至无显著差异,每组选取10头进入正式试验。各组间饲养管理相同。饲养至组平均体重约100 kg时结束试验。各组空腹称重并结算饲料消耗。每组选出接近组平均体重的4头(2阉2)肉猪,进行屠宰测定和肉质评定。

1.3 测定项目

试验开始和结束时,空腹逐头称重,计算平均日增重(ADG)。每天记载饲料消耗量,试验结束时计算料肉比(FCR)。屠宰测定和肉质评定的方法和指标均按文献[8]进行。为了考查DLY三元杂商品猪的肉质特点,采集DLY组猪胸腰段的背最长肌,采用全自动氨基酸分析仪(日立L8800)进行氨基酸含量的测定,按文献[9]方法进行分析。

1.4 数据分析

用SAS软件(9.0)对各性能指标进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 各组合猪的生长速度与饲料利用率

由表1可见,各品种组合均有较高的生长速率和较低的料肉比,且杂交组优于纯种组。各杂交组的日增重均高于纯种组,组间差异达显著水平($P < 0.05$),以DLY组最高,达到977 g;各杂交组的料肉比总体低于纯种组,但组间差异不显著,以LY组最低,为2.30, D组较高,为2.53。

表1 各品种组合的平均日增重与料肉比

品种(组合)	始重/kg	末重/kg	肥育时间/d	日增重/g	料肉比
L	32.2±0.63	(101.9±5.32)ab	77	(905±65)b	2.39
Y	30.8±1.14	(98.6±3.69)b	81	(837±43)c	2.35
D	31.8±0.79	(101.1±6.33)ab	75	(912±81)b	2.53
LY	31.3±1.06	(102.3±4.76)ab	76	(947±60)ab	2.30
YL	30.9±0.99	(105.7±4.55)a	80	(935±59)ab	2.36
DLY	31.0±0.94	(104.3±4.08)a	75	(977±63)a	2.34

2.2 各组合猪生长、胴体和肉质性状指标间的相关关系

对各组合猪的生长、胴体和肉质性状指标的相关分析结果(表2)表明,末重与日增重、料肉比与皮厚、料肉比与大理石纹等级、料肉比与pH值(背)、胴体斜长与皮厚、胴体斜长与皮率、胴体斜长与大理石纹等级、胴体斜长与pH值(背)、背膘厚与脂率、皮厚与皮率、皮厚与大理石纹等级、皮厚与pH值(背)、眼肌面积与脂率、眼肌面积与失水率、后腿比例与贮存损失、瘦肉率与熟肉率、皮率与pH值(头)、大理石纹等级与pH值(背)呈显著相关($P < 0.05$),且相关系数均高于0.80,其中,料肉比与皮厚、料肉比与pH值(背)、背膘厚与脂率、皮厚与pH值(背)呈正相关($P < 0.01$),其相关系数分别为0.949 3、0.960 4、0.927 3和0.983 6;后腿比例与贮存损失间呈极显著负相关($P < 0.01$),相关系数为-0.951 8。这些指标间的紧密关系,可为选育指标的间接选择提供参考。

表 2 各组合猪生长、胴体和肉质性状指标间的相关系数

Table 2 Simple correlation analysis among growth, slaughter and meat traits

指标	始重	末重	日增重	料肉比	屠宰率	胴体斜长	背膘厚	皮厚	眼肌面积	后腿比例
末重	-0.155 1									
日增重	0.008 5	0.823 6								
料肉比	0.536 2	-0.222 7	-0.189 7							
屠宰率	-0.291 3	0.697 6	0.801 1	-0.734 4						
胴体斜长	-0.143 2	0.315 0	0.117 0	-0.725 6	0.565 0					
背膘厚	-0.492 2	-0.026 4	0.318 8	-0.531 0	0.555 4	0.216 1				
皮厚	0.399 7	-0.219 7	-0.110 7	0.949 3**	-0.671 0	-0.900 4*	-0.428 7			
眼肌面积	0.074 0	0.164 8	-0.231 8	-0.007 4	-0.197 0	-0.007 5	-0.798 6	0.001 9		
后腿比例	-0.552 3	0.019 0	-0.443 1	0.086 7	-0.397 6	-0.187 7	-0.428 7	0.129 0	0.588 4	
瘦肉率	0.120 9	0.019 2	-0.408 8	-0.302 5	-0.087 3	0.594 9	-0.566 2	-0.472 7	0.708 9	0.317 7
脂率	-0.232 1	-0.015 8	0.469 0	-0.302 5	0.514 9	-0.028 6	0.927 3*	-0.167 0	-0.836 7*	-0.618 3
骨率	-0.146 6	-0.020 2	-0.099 1	0.748 4	-0.539 4	-0.717 7	-0.210 0	0.796 4	-0.100 6	0.484 7
皮率	0.524 7	-0.013 8	0.176 7	0.736 7	-0.361 8	-0.841 3	-0.453 5	0.856 8*	0.199 8	-0.064 5
肉色评分	-0.055 6	-0.253 2	-0.120 1	0.274 7	-0.321 2	-0.810 6	-0.217 8	0.532 7	0.363 3	0.309 2
大理石纹等级	0.497 2	-0.469 8	-0.125 7	0.825 4*	-0.590 7	-0.834 5	-0.103 1	0.880 3	-0.338 4	-0.253 5
pH(头)	0.399 2	0.433 8	0.377 9	0.680 6	-0.181 5	-0.587 2	-0.605 7	0.729 1	0.363 9	0.145 3
pH(背)	0.391 7	-0.346 7	-0.283 0	0.960 4**	-0.792 5	-0.871 8*	-0.476 4	0.983 6**	0.032 9	0.201 8
熟肉率	0.499 0	0.046 6	-0.146 4	-0.277 2	0.096 1	0.644 1	-0.441 8	-0.470 3	0.474 4	-0.209 8
失水率	-0.164 4	-0.131 9	-0.430 2	-0.254 9	-0.192 8	-0.003 1	-0.516 5	-0.174 7	0.884 4*	0.594 9
贮存损失	0.298 8	0.156 0	0.588 5	-0.327 6	0.640 1	0.338 4	0.615 6	-0.339 2	-0.631 0	-0.951 8*
指标	瘦肉率	脂率	骨率	皮率	肉色评分	大理石纹等级	pH(头)	pH(背)	熟肉率	失水率
脂率	-0.762 1									
骨率	-0.497 7	-0.128 2								
皮率	-0.405 3	-0.111 8	0.472 4							
肉色评分	-0.302 5	-0.045 2	0.325 4	0.696 2						
大理石纹等级	-0.633 7	0.185 5	0.563 6	0.755 7	0.447 1					
pH(头)	-0.205 0	-0.342 4	0.547 0	0.844 7	0.420 6	0.430 8				
pH(背)	-0.375 3	-0.254 6	0.794 6	0.781 4	0.500 3	0.866 6*	0.637 6			
熟肉率	0.852 5*	-0.503 9	-0.733 6	-0.269 3	-0.417 4	-0.459 6	-0.169 0	-0.419 3		
失水率	0.649 6	-0.622 6	-0.244 6	0.014 2	0.489 2	-0.380 8	0.000 0	-0.114 7	0.367 8	
贮存损失	-0.339 2	0.739 8	-0.551 8	-0.120 2	-0.380 4	0.029 3	-0.255 3	-0.431 2	0.141 0	-0.599 5

2.3 各组合猪的胴体性状、胴体组成和肉质性状

由表 3 可见，各组合猪的屠宰率、胴体斜长、背膘厚、皮厚、眼肌面积和后腿比例中，屠宰率、

皮厚和后腿比例的组间差异达显著水平($P < 0.05$)，其余指标的组间差异不显著($P > 0.05$)。杜洛克的屠宰率稍低(74.09%)，皮最厚，胴体最短；后腿比例

表 3 各组合猪的生长、胴体和肉质性状指标

Table 3 Body formation and meat performance in different breeding swine combination

组合	屠宰率/%	胴体斜长/cm	背膘厚/cm	皮厚/cm	眼肌面积/cm ²	后腿比例/%	瘦肉率/%	脂率/%	骨率/%
L	(75.08±0.62)abc	82.25±0.50	2.20±0.11	(0.23±0.03)b	63.07±7.87	(30.37±1.53)c	71.79±2.74	12.31±3.38	(9.31±1.19)b
Y	(74.38±0.66)bc	80.50±4.20	2.54±0.83	(0.23±0.02)b	61.42±6.82	(32.43±0.41)ab	70.29±3.44	13.24±4.94	(10.27±1.38)ab
D	(74.09±0.95)c	76.75±3.77	2.23±0.43	(0.40±0.17)a	61.45±9.69	(31.53±1.24)abc	67.66±4.57	13.23±4.02	(11.49±0.71)a
LY	(76.05±0.96)ab	80.00±1.63	2.58±0.29	(0.22±0.02)b	63.26±4.34	(30.71±0.78)bc	69.25±2.87	14.56±3.02	(9.27±0.29)b
YL	(75.52±1.96)abc	81.00±1.15	2.16±0.22	(0.24±0.01)b	67.16±12.79	(33.12±1.82)a	71.22±2.02	11.60±2.33	(10.53±0.90)ab
DLY	(76.32±0.27)a	81.50±3.70	2.88±0.22	(0.22±0.01)b	55.82±8.41	(30.39±0.81)c	67.61±2.18	15.70±2.95	(10.26±1.56)ab
组合	皮率/%	肉色等级评分	大理石纹等级评分	头半棘肌 pH 值	背最长肌 pH 值	熟肉率/%	失水率/%	贮存损失率/%	
L	(6.60±0.58)b	2.75±0.29	3.00±0.00	6.40±0.07	6.23±0.14	66.25±1.23	18.91±1.95	(1.43±0.33)ab	
Y	(6.20±0.61)b	2.88±0.25	3.00±0.00	6.36±0.03	6.24±0.11	64.31±0.49	19.57±1.46	(0.93±0.36)c	
D	(7.62±0.33)a	3.00±0.00	3.25±0.29	6.45±0.07	6.34±0.08	63.60±1.09	18.52±1.45	(1.05±0.27)bc	
LY	(6.93±0.76)ab	3.00±0.00	3.00±0.00	6.40±0.06	6.21±0.09	64.70±1.33	19.82±0.58	(1.48±0.28)ab	
YL	(6.65±0.37)b	2.88±0.25	2.88±0.25	6.43±0.09	6.23±0.12	64.75±1.97	19.98±1.16	(0.81±0.28)c	
DLY	(6.35±0.35)b	2.75±0.50	3.00±0.00	6.39±0.13	6.21±0.15	63.81±0.18	17.24±1.39	(1.65±0.28)a	

以 YL 组最高,为 33.12%;肉、脂、骨、皮的性状指标中,瘦肉率和脂率的组间差异不显著,与文献[1-4]报道的结果一致,而骨率和皮率的组间差异达显著水平,且都以杜洛克最高。各组合猪的肉质性状指标中,肉色等级评分、大理石纹等级评分、pH 值、熟肉率、失水率和贮存损失均处于正常范围,除贮存损失外,其余指标的组间差异不显著,其中, DLY 的失水率最低, LY 和 YL 的失水率较高,贮存损失却以 YL 的最低, DLY 的最高。出现这种情况的原因尚需研究。

2.4 DLY 组猪背最长肌的氨基酸含量

由表 4 可知,测定的 DLY 组猪背最长肌的 16 种氨基酸中,谷氨酸、半胱氨酸和组氨酸的含量较高,鲜味氨基酸(Asp、Ser、Glu、Gly、Ala、Val、Ile、Leu、Lys、Arg、Pro)和必需氨基酸(Thr、Val、Met、Ile、Leu、Phe、Lys)的含量分别为 77.94、47.13 mg/g,鲜味氨基酸和必需氨基酸分别占氨基酸总量的 56.06%和 33.90%。

表 4 DLY 组猪背最长肌的氨基酸含量

Table 4 AA content of longissimus dorsi in DLY mg/g

氨基酸	含量	氨基酸	含量
天冬氨酸(Asp)	10.24±1.10	异亮氨酸(Ile)	4.69±0.79
丝氨酸(Ser)	3.70±0.38	亮氨酸(Leu)	8.03±1.52
苏氨酸(Thr)	4.80±0.51	酪氨酸(Tyr)	7.96±0.61
谷氨酸(Glu)	18.57±2.17	苯丙氨酸(Phe)	6.38±1.92
甘氨酸(Gly)	2.37±1.04	赖氨酸(Lys)	11.92±1.66
丙氨酸(Ala)	3.75±1.58	组氨酸(His)	22.51±1.83
半胱氨酸(Cys)	14.35±1.14	精氨酸(Arg)	8.46±1.73
缬氨酸(Val)	6.21±0.43	鲜味氨基酸	77.94±4.88
蛋氨酸(Met)	5.10±1.92	必需氨基酸	47.13±2.57

3 结论与讨论

目前,新五丰公司湘潭原种猪场的杜洛克、长白、大白猪的生长肥育和肉用性状已达到较高水平,平均日增重都在 830 g 以上,料肉比在 2.53 以下,背膘较薄,眼肌面积和后腿比例大,瘦肉率约为 70%,肉质良好,无 PSE、DFD 肉。这 3 个品种生产的三元杂交商品猪的日增重达 977 g,料肉比为 2.34,而且杂优率十分明显,分别达 9.16%和 - 4.49%。

6 个组合中,屠宰后杜洛克猪的头半棘肌和背

最长肌的 pH 值最高。在正常范围内, pH 值越高的猪肉越嫩,汁多而味美。这表明杜洛克猪的肉质比其他 5 个组合好,这与杜洛克猪的肉色等级评分和大理石纹等级评分在各组中均较高一致。

在提高猪的生长速率、瘦肉率和饲料利用率的同时还保持了较好的肉品质,本试验中 DLY 三元杂交商品猪背最长肌的鲜味氨基酸含量占氨基酸总量的 56.06%,表明肉的产量和质量在一定程度上是可以兼容的^[10]。通过试验也可得知,与传统的 LY 二元杂交猪相比, YL 也是一个非常好的杂交组合,在某些方面甚至超过了 LY,提示这种具有优良生产性能的二元杂交猪在养猪生产中也可进行推广。

参考文献:

- [1] 柳小春,陈斌,贺长青,等.湘虹猪配套系及其杂交组合试验报告[J].猪业科学,2008(6):69-70.
- [2] 施启顺,柳小春,陈斌,等.杜洛克、长白、大白猪间的二元、三元杂交效果分析[J].养猪,2005(5):17-18.
- [3] 施启顺,柳小春,陈斌,等.杜洛克、长白、大白猪肉的杂交效果分析[J].上海畜牧兽医通讯,2005(1):28-29.
- [4] 陈斌,柳小春,贺长青,等.选育群杜洛克、长白、大白猪的肉用性能及其杂交效果[J].猪业科学,2009(9):80-82.
- [5] 张达军,陈斌,柳小春,等.湘益猪配套系的选育[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2008,34(3):327-332.
- [6] 李诗兵,黄卫红,周中艳. PIC 猪与荣昌猪和长白猪与荣昌猪二元杂交效果分析[J].当代畜牧,2009(5):38-39.
- [7] 施启顺,柳小春.养猪业中的杂种优势利用[M].长沙:湖南科学技术出版社,1997.
- [8] 全国猪肉质研究专题协作组.猪肉质评定方法(1987年5月修正方案)[J].养猪,1987(3):7-9.
- [9] GB/T5009 食品中氨基酸测定.
- [10] 张伟力,张似青,张磊彪.巴克夏公猪与万谷 1 号母系 1 世代杂交效果分析[J].养猪,2010(2):33-38.

责任编辑:王赛群

英文编辑:罗文翠