

鲁农 I 号配套系商品猪胴体性能及肌肉品质研究

郭建凤¹, 王继英¹, 武^{1,3}, 魏述东², 沈彦锋²

(1. 山东省农业科学院 畜牧兽医研究所, 山东济南 250100; 2. 莱芜市畜牧兽医技术推广中心, 山东莱芜 271100)

摘 要: 研究测定了鲁农 I 号配套系商品猪的胴体性能及肉品质。屠宰 体质量 97.69 kg、要胴体瘦 肉率 58.39%、肉色 3.19、大理石纹 3.38、肌内脂肪 4.01%。每 100 g 背最长肌中氨基酸总量、鲜味氨基酸含量和必需氨基酸含量分别为 22.21、6217 和 8.5550 g, 鲜味氨基酸、必需氨基酸分别占总氨基酸的 79.34% 和 38.52%。背最长肌饱和脂肪酸 (SFA) 含量、饱和脂肪酸和单不饱和脂肪酸含量 (SFA + MUFA) 和不饱和脂肪酸 (UFA) 含量分别为 40.53%、64% 和 59.31%。

关键词: 鲁农 I 号猪配套系; 商品猪; 胴体性能; 肌肉品质; 氨基酸; 脂肪酸

中图分类号: S828.8 文献标识码: A 文章编号: 100421389(2009)0520071204

Study on Carcass Performance and Meat Quality of Lunong Synthetic Line No. I Finishing Pigs

GUO Jianfeng¹, WANG Jiying¹, WU Ying^{1,3}, WEI Shudong² and SHEN Yanfeng²

(1. Institute of Animal Science and Veterinary Medicine, Shandong Academy of Agricultural Science, Jinan Shandong 250100, China; 2. Laiwu Center of Popularization of Animal Science and Veterinary Technology, Laiwu Shandong 271100, China)

Abstract: The carcass performance and meat qualities of Lunong synthetic Line No. I finishing pigs were studied. The slaughter weight was 97.69kg, the lean meat percentage 58.39%, meat color score 3.19, marbling score 3.38, IMF is 4.01%. The 100g longissimus muscle amino acid content, DAA and EAA were 22.2100g, 17.6217g and 8.5550g. DAA/TAA and EAA/TAA were 79.3436% and 38.5182%. Longissimus muscle SFA content, SFA + MUFA and UFA were 40.53%, 90.64% and 59.31%.

Key words: Lunong synthetic line No. I; Finishing pig; Carcass performance; Meat quality; Amino acid; Fatty acid

鲁农 I 号猪配套系是山东省利用繁殖性能高、肉质优良的地方品种莱芜猪做母本、以大约克

做第一父本、以杜洛克做终端父本而构成的第一个土洋结合的商品猪配套系 [1]。2007 年 6 月通过国家畜禽遗传资源委员会审定 [证书号: (农 01) 证字 13 号]。笔者对鲁农 I 号商品猪胴体性能及肌肉品质进行了测定和分析, 旨在探索其胴

体肉质性状的基本参数, 为在生产中推广提供依据。

1 材料与方法

1.1 时间与地点

试验于 2006 年 4-9 月在莱芜市杨庄猪场进行。

1.2 试验猪的选择

按照出生日期相近随机选择鲁农 I 号配套系

商品猪 96 头, 根据体质量大小、公母分开的原则分栏饲养, 每栏 4~5 头, 饲养在半封闭式水泥地面猪舍。

①收稿日期: 2008212211 修回日期: 2009203209

基金项目: 山东省农业良种工程资助项目 (2006LZ08)。

作者简介: 郭建凤 (1973-), 女, 山东莒县人, 副研究员。

3 通讯作者: 武英, 研究员。

1.3 饲料组成及营养水平

采用玉米、豆粕、麦麸、鱼粉、预混料等组成基础饲料,试验猪饲喂同一水平饲料。其营养水平见表1。

表1 鲁农1号配套系商品猪口粮营养水平
Table 1 Nutritional level in the diets of Lunong synthetic line No. 1 finishing pigs

营养成分 Nutrition composition	营养水平 Nutritional level (30~60 kg)	营养水平 Nutritional level (60~100 kg)
CP/%	17.0	15.0
DE/MJ/kg	13.66	12.55
Ca/%	0.72	0.72
有效P/%	0.45	0.35
可消化Lys/%	0.9	0.75

1.4 饲养试验

试验由专人负责,试验猪以栏为单位饲喂,湿拌料,顿喂顿称顿记,每天喂3顿,饲喂量:生长前期(开始至60 kg)按体质量的4%~3.5%给料,生长后期按体质量的3.5%~3.0%给料。自由饮水,严格记录耗料量。每天细心观察记录天气变化、猪的采食情况、粪便及精神状况。

1.5 屠宰试验

开始和结束称量体质量时均在早饲前空腹进行。试验猪体质量达100 kg±2.0 kg时结束试验,挑选31头试验猪屠宰测定胴体和肉质性状。屠宰、胴体组织分离和测定等方法均按照瘦肉型

种猪性能测定技术规程 GB8476287 进行。

1.6 测定指标与方法

1.6.1 胴体性能指标 屠宰前体质量、膘厚、后腿比例、眼肌面积、胴体瘦肉率等常规指标测定方法参照参考文献[1]。

1.6.2 肉质性状 屠宰时取倒数第二、三肋骨处

表2 鲁农1号配套系商品猪的胴体肉质性状

Table 2 The carcass performance and meat qualities of Lunong synthetic line No. 1 finishing pigs

胴体性能指标 Index of carcass performance		肉质性状指标 Index of meat qualities	
屠宰头数 Slaughter number	31	pH	6.06 ± 100.
屠宰前体质量/kg Slaughter weight	97.69 ± 614.	肉色/分 Meat color score	3.19 ± 380.
胴体直长/cm Carcass straight length	97.71 ± 174.	大理石纹/分 Marbling score	3.38 ± 470.
屠宰率/% Dressing percentage	74.64 ± 162.	失水率/% Water loss	20.11 ± 939.
平均背膘厚/mm Average fat back thickness	26.88 ± 625.	肌肉脂肪/% Intramuscular fat	4.01 ± 371.
眼肌面积/cm ² Eye muscle area	40.11 ± 816.	剪切力/N Shear force	36.59 ± 0216.
后腿比例/% Ham percentage	31.83 ± 891.	肌纤维直径/μm Muscle fiber diameter	61.77 ± 225.
瘦肉率/% Lean percentage	58.39 ± 404.	熟肉率/% Cooking percentage	66.70 ± 593.
皮脂率/% Skin and fat percentage	31.31 ± 414.	干物质/% Dry matter	29.87 ± 092.
骨率/% Bone percentage	10.29 ± 051.	蛋白质/% Protein	23.94 ± 311.

2.2 背最长肌氨基酸含量

鲁农1号配套系商品猪每100 g背最长肌中

背最长肌,测定肉色、大理石纹、失水率、H值、pH值、滴水损失、嫩度等常规指标,测定方法参照文献[1];肌肉脂肪按“猪肌肉品质测定技术规范2NY/T82122004”方法测定。

肌纤维直径的测定:猪屠宰后2 h内分别取左胴体背最长肌,然后沿肌纤维取0.2×5×30 cm样品各一块,固定于硬纸片上,并做好标记。置于20%硝酸中固定24 h后取出制片。在10×40倍显微镜下用测微尺量取100根肌纤维直径,

再乘相应的系数即为该样品的肌纤维直径[2]。

1.6.3 肉成分测定 肌肉氨基酸测定利用酸水解法处理,并用液相色谱测定;肌肉脂肪酸组成参照“肉与肉制品脂肪酸测定(GB9695.2288)”,用气相色谱测定。

1.7 统计分析

测定结果应用Excel2003软件进行数据整理、统计,结果以平均值±标准差表示。

2 结果与分析

2.1 胴体性能及肉质

由表2可见,鲁农1号猪配套系商品猪胴体性能较高,肉质良好。屠宰测定表明,鲁农1号猪配套系商品猪胴体瘦肉率适中,为58.39%,平均背膘较薄26.88 mm,眼肌面积较大(40.11 cm²),后腿比例较高(31.83%)。肉色和大理石纹评分

较高,分别为3.19分和3.38分,pH值6.06属正常范围内,肌肉脂肪含量较高(4.01%),剪切力值较小(36.59 N),肌纤维直径较细(61.77 μm),说明鲁农1号配套系商品猪肉色鲜红、肉的风味、多汁性及嫩度等肉质性状较好。

氨基酸总量、咪唑氨基酸含量(Asp、Glu、Ser、Gly、His、Ile、Leu、Lys、Phe、Pro)和必需氨基酸(Ala、Val、Ile、Leu、Lys、Phe、Pro)

氨酸含量 (Thr、Lys、Ile、Leu、Phe) 分别占总氨基酸的 79.3436%；必需氨基酸占总氨基酸的 38.5182%。

为 22.2100 g、6217 g、5550 g；鲜味氨基酸 17.8。

表3 鲁农 I 号猪配套系商品猪背最长肌氨基酸含量

Table 3 The longissimus muscle amino acid contents of Lunong synthetic line No. I finishing pigs g/d

氨基酸 Amino acid	含量 Content	氨基酸 Amino acid	含量 Content
天冬氨酸 Asp	2.3133 ± 07690.	酪氨酸 Tyr	0.8000 ± 03900.
苏氨酸 Thr	1.1083 ± 03250.	苯丙氨酸 Phe	0.9317 ± 03310.
丝氨酸 Ser	0.9300 ± 02610.	赖氨酸 Lys	2.0733 ± 07280.
谷氨酸 Glu	3.9200 ± 13270.	组氨酸 His	1.0783 ± 04490.
甘氨酸 Gly	1.0117 ± 03540.	精氨酸 Arg	1.4467 ± 05240.
丙氨酸 Ala	1.2533 ± 07310.	脯氨酸 Pro	0.7283 ± 11870.
胱氨酸 Cys	0.1733 ± 03720.	氨基酸总量 TAA	22.2100 ± 68820.
缬氨酸 Val	1.1083 ± 11210.	鲜味氨基酸含量 DAA	17.6217 ± 53640.
蛋氨酸 Met	0.4967 ± 04320.	必需氨基酸含量 EAA	8.5550 ± 28930.
异亮氨酸 Ile	1.0533 ± 06150.	鲜味氨基酸占氨基酸总量比例/% DAA/TAA	79.3436 ± 52160.
亮氨酸 Leu	1.7833 ± 11270.	必需氨基酸占氨基酸总量比例/% EAA/TAA	38.5182 ± 46860.

2.3 背最长肌脂肪酸组成与含量

鲁农 I 号猪配套系商品猪背最长肌内主要游离脂肪酸组成为棕榈酸、硬脂酸、油酸和亚油酸，

其次是豆蔻酸和棕榈油酸，月桂酸、亚麻酸、花生酸、花生四烯酸、花生五烯酸和二十二碳五烯酸含量很少，仅占总脂肪酸的 1.19%，UFA 含量高于 SFA 含量。

在总游离脂肪酸中 SFA 含量为 40.53%，其

组成以棕榈酸和硬脂酸为主，其次是豆蔻酸，月桂

酸和花生酸含量很少，因此，SFA 含量主要取决于棕榈酸和硬脂酸含量。UFA 含量为 59.31%，其中油酸含量最高，其次是亚油酸，分别占 UFA

的 77.96% 和 14.03%，棕榈油酸占 UFA 的 6.53%，其他 UFA 含量很少，仅占 1.48%。因此，UFA 含量主要取决于油酸、亚油酸和棕榈油酸的含量。SFA + MUFA 含量较高为 90.64%。MUFA 和 PUFA 含量分别为 50.11% 和 9.20% (表 4)。

表4 背最长肌脂肪酸组成及含量

Table 4 The longissimus muscle fatty acid compositions and contents of Lunong synthetic line No. I finishing pigs %

脂肪酸 Fatty acid	含量 Content	脂肪酸 Fatty acid	含量 Content
月桂酸 C12 : 0	0.14 ± 010.	花生四烯酸 C20 : 4	0.12 ± 010.
豆蔻酸 C14 : 0	1.41 ± 040.	花生五烯酸 C20 : 5	0.08 ± 010.
棕榈酸 C16 : 0	24.79 ± 260.	二十二碳五烯酸 C22 : 5	0.20 ± 020.
棕榈油酸 C16 : 1	3.87 ± 080.	脂肪酸总量 TFA	99.84 ± 050.
硬脂酸 C18 : 0	14.02 ± 250.	饱和脂肪酸 SFA	40.53 ± 340.
油酸 C18 : 1	46.24 ± 780.	饱和 + 单不饱和脂肪酸 SFA + MUFA	90.64 ± 650.
亚油酸 C18 : 2	8.32 ± 640.	不饱和脂肪酸 UFA	59.31 ± 620.
亚麻酸 C18 : 3	0.48 ± 100.	单不饱和脂肪酸 MUFA	50.11 ± 530.
花生酸 C20 : 0	0.17 ± 020.	多不饱和脂肪酸 PUFA	9.20 ± 650.

3 讨论

3.1 胴体直长、屠宰率、眼肌面积、平均背膘厚、

瘦肉率等是猪胴体性能的重要指标。肉色是重要的感官品质之一，主要由肌红蛋白的数量和化学性状决定，是肌肉的生理、生化和微生物变化的外部体现。大理石纹反映肌肉脂肪的含量和分布情况，与猪肉的风味、多汁性及嫩度有直接关系。

pH 是反映肌肉代谢和糖原酵解的速度和强度的重要指标。肌纤维细度是肉质鲜嫩的重要指标，剪切力是反映肌肉嫩度的直接指标，数值越大说明肌肉越老。肉色、H、p 失水率、滴水损失、大理

石纹、剪切力及肌肉脂肪等是猪肉的色泽、多汁性、嫩度的重要指标。鲁农 I 号猪配套系商品猪胴体瘦肉率适中，平均背膘较薄，眼肌面积较大，

后腿比例较高；肉色和大理石纹评分较高，pH 值正常，肌肉脂肪含量较高，剪切力值较小，肌纤维直径较细，肉色鲜红、肉的风味、多汁性及嫩度等肉质性状较好。

3.2 研究表明，氨基酸是肉类鲜味的主要来源之

一，也是评价蛋白质营养价值高低的重要指标 [425]。试验得出，鲁农 I 号猪配套系商品猪每 100 g 背最长肌中氨基酸总量、鲜味氨基酸含量和必需氨基酸含量较高，分别为 22.2100、

17.6217和 8.5550 g;鲜味氨基酸和必需氨基酸分别占总氨基酸的比率高,为 79.3436% 和 38.5182%。说明鲁农 I 号配套系商品猪肌肉具有较浓的鲜味和较高的蛋白质“生物效价”,肌肉

营养价值较高。

3.3 肌肉中脂肪酸组成与其食用品质密切相关。Close (1997) 认为,肌肉 UFA 的含量高,其嫩度、多汁性、香味及总体可接受程度的评分值就低,而 SFA + MUFA 含量高,其评分值则高^[6]。SFA 含

量与肌肉品质有密切关系,Cameron 等^[3]研究也表明,SFA + MUFA 含量较高时,肌肉的嫩度、多汁性和风味均较好。UFA 是肉食香味的重要前体物质,而且是人体不可缺少的营养物质。UFA 又分为 PUFA 和 MUFA,PUFA 含量高则肉质

变差,原因是随着 PUFA 的升高,肌肉的脂肪过度变软,贮存加工过程中易氧化酸败而产生异味,使肉质降低。MUFA 与肉质呈正相关,可改善肉食香味、嫩度、风味等特性。本试验表明,鲁农 1 号猪配套系商品猪背最长肌内主要游离脂肪酸

组成为棕榈酸、硬脂酸、油酸和亚油酸,含量占总脂肪酸的 93.52%,其次是豆蔻酸和棕榈油酸占 5.29%,月桂酸、亚麻酸、花生酸、花生四烯酸、花生五烯酸和二十二碳五烯酸含量很少,仅占总脂肪酸的 1.19%。UFA 含量高于 SFA 含量,二

者分别为 59.31%和 40.53%,这与李庆岗等^[3]研

究结果一致。SFA + MUFA 含量较高,为 90.64%,说明鲁农 1 号猪配套系商品猪肌肉的嫩度、多汁性和风味均较好。

3.4 鲁农 I 号猪配套系商品猪,含莱芜猪血统

25%,大约克和杜洛克血统 75%,集中外猪种优势于一体^[7]。该配套系商品猪生长快,瘦肉率适中、肌肉脂肪含量高,肌肉鲜香浓郁,符合国人口味,有广阔推广前景。

参考文献:

[1] 陈清明,王连纯. 现代养猪生产 [M]. 北京: 中国农业大学出版社,1997:3522357.

[2] 王鹤云,严达伟,鲁绍雄,等. 撒坝猪及其杂交组合的肉质研究[J]. 养猪,1997(3):29.

[3] 李庆岗,经荣斌,杨元清,等. 姜曲海猪瘦肉型品系(零世代)仔猪背最长肌内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):48251.

[4] 谭毓平,吴买生,易建军,等. 沙子岭猪肉质性状与肉的成分测定[J]. 家畜生态,2004,25(1):17219.

[5] 朱洪强,王全凯,殷树鹏. 野猪肉与家猪肉营养成分的比较分析[J]. 西北农业学报,2007,16(3):54256.

[6] 杨海玲,曾勇庆,魏述东,等. 莱芜猪肌肉脂肪酸组成的发育性变化及其对肉质特性的影响[J]. 中国畜牧杂志,2006,42(5):18221.

[7] 郭建凤,武,魏述东,等. 鲁农 1 号猪配套系商品猪生产性能测定报告[J]. 养猪,2007(6):20.