

莱芜猪胴体品质肉质特性及其随体重变化规律的研究

郭建凤¹, 武 1, 魏述东², 曹洪防², 王继英¹ 英

(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] 要 研究测定了 25 头莱芜猪的胴体品质和肉质特性, 分析了莱芜猪胴体、肌肉品质随体重 (35、40、50、60、70、80、90kg) 的变化规律, 为确定不同生长阶段的适宜营养水平和上市屠宰体重提供依据。结果表明, 莱芜猪自 35~90kg 瘦肉率在 42.43%~55.29% 之间, 肌肉 pH 值稳定在 6.19~6.52 之间, 肉色指标优良, 大理石纹评分在 2.50~4.38 之间, 肌肉脂肪含量

在 4.51%~19.92% 之间; 当 70kg 体重屠宰时, 肌肉失水率较低为 13.47%, 肉色、大理石纹评分较高分别为 3.5、3.8, 肌肉脂肪含量较高为 11.54%。胴体和肉质性状间相关程度有强有弱, 相关系数有正有负。相同性状间有较强的正相关, 相反性状间有较强的负相关。综合分析试验结果认为, 莱芜猪以体重 70kg 作为上市屠宰体重比较合理。

[关键词] 莱芜猪; 屠宰体重; 胴体性能; 肉质性状

[中图分类号] S811.5

[文献标识码] A

[文章编号] 100425228(2007)0320015205

莱芜猪是山东省优良地方母本猪种, 具有抗逆性强、繁殖力高和肉质好等优良种质特性, 在现代养猪生产中是一个十分宝贵的遗传基因库。为研究莱芜猪不同体重阶段的胴体品质、肉质特性和生长过程中肉脂演变规律, 在莱芜杨庄原种猪场进行了不同体重屠宰试验, 目的是为确定其不同生长阶段适宜营养水平和上市屠宰体重提供试验依据。

1 材料与方法

1.1 试验猪选择及分组

试验猪选自育种核心群 2002 年秋季生产的去势公猪。试验猪从 35kg 开始, 每隔 5~10kg 为一个体重阶段, 选取 2~4 头体重够标准的试验猪进行屠宰测定、肉脂剥离, 至 90kg 阶段结束试验。

1.2 日粮及饲养管理

采用玉米-豆粕型日粮, 营养水平为: 消化能 12.13MJ/kg, 粗蛋白 16%, 试验饲料不分期。试验猪全期采用粉状全价配合饲料, 在 60kg 前按体重的 4%~4.5% 给料, 日喂 4 次, 60kg 后按体重的 3% 给料, 日喂 3 次, 自由饮水, 保持圈舍清洁卫生, 做好日常观察和试验猪的健康状况记录。

1.3 测定指标

常规测定屠宰、肉脂剥离、肉质性状各项指标, 同时分析胴体、肉质性状随体重的变化规律和二者间的相关程度。

1.4 统计分析

测定结果应用 Excel、SPSS11.0 软件进行数据整理、方差分析和邓肯氏多重比较, 结果以平均值 ± 标准差表示。

2 结果与分析

2.1 胴体品质指标随体重的变化规律

从表 1 可看出, 莱芜猪 35~80kg 随着体重的增加, 屠宰率逐渐上升; 背膘厚除 35kg 时稍厚于 40kg 外, 40kg~80kg 随着体重的增加逐渐增厚, 80kg 达到最厚, 90kg 下降, 但二者未形成显著差异 ($P > 0.05$); 眼肌面积除 35kg 时稍大于 40kg 外, 40kg~90kg 随体重增加逐渐增大; 后腿比例除 80kg 时较大外, 随体重增加逐渐降低, 60kg、70kg 相近; 脂肪率除 35kg 时稍高于 40kg 外, 40kg~90kg 随体重增加逐渐升高; 皮率随体重的增加逐渐降低; 骨骼率

3 [收稿日期]
2006208211

[基金项目] 本研究受山东省农业良种工程课题资助。

[作者简介] 郭建凤 (1973), 女, 山东日照人, 副研究员, 硕士, 从事猪的遗传育种研究工作。

40kg 时最高,50kg~90kg 随体重增加趋于降低;瘦肉率 40kg 时最高,40kg~80kg 逐渐下降,80kg、90kg 相近。由此可见,莱芜猪在 40kg~90kg 体重阶段,表现出随体重的增加,骨骼率、皮率和瘦肉率呈逐渐下降的趋势,而脂肪组织呈强度沉积态势。

2.2 肉质品质指标随体重变化规律

由表 2 可以看出,莱芜猪的肉色除 35kg 时较低

外,其它都在 3.25~3.5 之间,肉色指标优良;不同体重的莱芜猪其宰后肌肉酸度较稳定,维持在 6.19~6.52 之间,且未发生 PSE 肉;大理石纹评分除 90kg 时较高外,其他都在 2.50~3.88 之间;失水率随体重增加而降低,但各屠宰体重间差异不显著;莱

芜猪的嫩度值 35~60kg 变化不明显,70~90kg 明显上升,其中 80kg 达到最高且与 40kg 形成显著差异 ($P < 0.05$);熟肉率 35~50kg 随体重增加而上升,60~80kg 变化不明显,90kg 时有所降低。

肌肉水分 50kg 前随体重增加而上升,50~

60kg 明显下降,60~80kg 趋于稳定,90kg 达到最低;粗蛋白质含量 70kg 前趋于上升,70~90kg 随体重增加而下降;肌肉脂肪 35kg~40kg 阶段测定的

数据不规律,35kg 比 40kg 高 1 倍多,与猪的生长发育规律不符,原因可能有二:一是个体差异;二是测

定过程中有误差。对于该体重阶段的肌肉脂肪含量有待今后进一步测定验证。40kg~90kg 随体重增加趋于上升,这与脂肪型猪 60~100kg 左右脂肪增长速度加快,而肌肉生长速度处于下降趋势的生长规律相一致。

2.3 莱芜猪胴体品质和肉质特性随体重变化的趋势方程

由表 3 可见,后腿比例、H 值、pH 失水率、肉色、熟肉率与体重之间的回归关系不显著,其它各项指标与体重均呈显著或极显著的线性相关关系,复相关系数 (R^2) 在 0.202~0.690 之间,其中后腿比例、

瘦肉率、肌肉 pH 和失水率与体重之间呈负相关关系。由此可看出莱芜猪的后腿比例、胴体瘦肉率、肌肉 pH 值和失水率随着体重的增长呈下降的趋势,但 pH 值的下降趋势不明显。而肉色、大理石纹、熟

肉率、嫩度和肌肉脂肪等指标在整个生长期呈增加的趋势。

表1 莱芜猪胴体性状

Table 1 Carcass traits of Laiwu pigs

	屠前体重 Slaughter weight						
	35kg	40kg	50kg	60kg	70kg	80kg	90kg
屠宰头数 (头) Slaughter number	2	4	4	4	4	3	4
屠宰率 (%) Dressing percentage	60.13 ± 3.61 ^{Dd}	63.12 ± 4.05 ^{CDd}	67.20 ± 2.79 ^{BCc}	68.67 ± 2.16 ^{ABbc}	70.80 ± 1.32 ^{ABab}	74.11 ± 1.21 ^{Aa}	72.15 ± 1.41 ^{ABab}
后退比例 (%) Ham percentage	29.04 ± 0.88 ^a	28.51 ± 0.76 ^a	28.39 ± 2.90 ^a	27.02 ± 1.09 ^{ab}	27.26 ± 0.89 ^{ab}	29.36 ± 4.05 ^a	25.40 ± 0.97 ^b
背膘厚 (cm) Backfat thickness	1.93 ± 0.18 ^{BCde}	1.71 ± 0.39 ^{ce}	2.19 ± 0.38 ^{BCde}	2.61 ± 0.31 ^{ABCbcd}	2.88 ± 0.68 ^{ABabc}	3.45 ± 0.31 ^{Aa}	3.15 ± 0.76 ^{ABab}
眼肌面积 (cm ²) Eye muscle area	9.99 ± 0.66 ^{BCbc}	9.66 ± 2.66 ^{cc}	13.65 ± 2.51 ^{ABCabc}	14.23 ± 1.76 ^{ABCab}	15.60 ± 2.41 ^{ABa}	16.10 ± 3.33 ^{ABa}	17.03 ± 3.91 ^{Aa}
骨骼率 (%) Bond percentage	12.87 ± 0.17 ^{Aab}	13.17 ± 0.70 ^{Aa}	11.82 ± 1.65 ^{ABab}	11.07 ± 0.55 ^{ABCbc}	11.40 ± 1.38 ^{ABb}	9.69 ± 0.53 ^{BCcd}	8.96 ± 1.06 ^{Cd}
皮率 (%) Skin percentage	14.41 ± 0.42 ^{Aa}	13.06 ± 0.84 ^{ABab}	12.42 ± 1.59 ^{ABCbc}	10.84 ± 0.96 ^{Cd}	11.60 ± 0.63 ^{BCcd}	10.74 ± 1.03 ^{Cd}	10.69 ± 0.43 ^{Cd}
脂肪率 (%) Fat percentage	22.21 ± 1.86 ^{BCd}	18.48 ± 2.89 ^{Cd}	24.55 ± 7.82 ^{dBCcd}	30.59 ± 4.26 ^{ABbc}	31.55 ± 1.87 ^{ABab}	37.15 ± 2.09 ^{Aab}	37.84 ± 5.25 ^{Aa}
瘦肉率 (%) Lean percentage	50.51 ± 2.11 ^{ABCabc}	55.29 ± 2.41 ^{Aa}	51.21 ± 5.02 ^{ABa}	47.50 ± 4.25 ^{BCbcd}	45.46 ± 2.21 ^{BCcd}	42.43 ± 3.03 ^{Cd}	42.52 ± 3.99 ^{Cd}

:同行有相同小写字母标注者为差异不显著 ($P > 0.05$),有不同小写字母标注者为差异显著 ($P < 0.05$),有不同大写字母标注者为差异极显著 ($P < 0.01$),下同。

Note: Values with the same small letter within a row differ not significantly ($P > 0.05$); Values with the different small letter within a row differ significantly ($P < 0.05$) Values with the different capital letter within a row differ extremely significantly ($P < 0.01$), The same below.

表2 莱芜猪肉质性状
Table 2 The meat traits of Laiwu pigs

	屠前体重 Slaughter weight						
	35kg	40kg	50kg	60kg	70kg	80kg	90kg
屠宰头数 (头)	2	4	4	4	4	3	4
Slaughter number							
肉色 (分)	2.75 ±	3.38 ±	3.25 ±	3.25 ±	3.5 ±	3.5 ±	3.25 ±
Meat color score	0.35 ^{Bb}	0.25 ^{Aa}	0.29 ^{ABa}	0.29 ^{ABa}	0 ^{Aa}	0 ^{Aa}	0.29 ^{ABa}
大理石纹 (分)	2.50 ±	2.75 ±	2.88 ±	3.88 ±	3.38 ±	3.17 ±	4.38 ±
Marbling score	0.71 ^{Bc}	0.65 ^{Bc}	0.63 ^{Bbc}	0.48 ^{ABab}	1.03 ^{ABabc}	0.76 ^{ABbc}	0.75 ^{Aa}
pH值	6.33 ±	6.50 ±	6.47 ±	6.52 ±	6.19 ±	6.37 ±	6.41 ±
pH value	0.16 ^a	0.24 ^a	0.39 ^a	0.45 ^a	0.26 ^a	0.34 ^a	0.21 ^a
失水率	18.76 ±	11.96 ±	15.19 ±	14.12 ±	13.47 ±	12.87 ±	10.66 ±
Water loss (%)	11.12 ^a	5.42 ^a	10.07 ^a	6.11 ^a	4.09 ^a	9.96 ^a	3.81 ^a
熟肉率	60.62 ±	65.21 ±	71.86 ±	68.61 ±	69.23 ±	68.02 ±	64.96 ±
Cooking percentage (%)	3.28 ^b	4.68 ^{ab}	6.54 ^a	3.70 ^{ab}	7.61 ^{ab}	1.77 ^{ab}	4.42 ^{ab}
嫩度 (N)	26.00 ±	21.83 ±	22.93 ±	24.55 ±	32.64 ±	36.85 ±	31.56 ±
Shear force	3.47 ^{ab}	8.60 ^b	4.30 ^{ab}	4.01 ^{ab}	7.15 ^{ab}	17.67 ^a	12.35 ^{ab}
水分	71.62 ±	75.31 ±	72.63 ±	65.50 ±	68.19 ±	65.49 ±	62.88 ±
Total moisture	1.49 ^{ABCabc}	2.61 ^{Aa}	4.9 ^{ABab}	5.94 ^{BCcd}	3.22 ^{ABCbcd}	1.10 ^{BCcd}	2.88 ^{Cd}
粗蛋白	16.73 ±	19.27 ±	17.39 ±	16.12 ±	18.49 ±	17.09 ±	15.69 ±
Crude protein (%)	0.25 ^{abc}	0.42 ^a	1.92 ^{abc}	3.09 ^{bc}	2.13 ^{ab}	0.68 ^{abc}	1.18 ^c
肌内脂肪	10.36 ±	4.51 ±	8.42 ±	16.84 ±	11.54 ±	16.05 ±	19.92 ±
Intramuscular fat (%)	1.06 ^{ABCabcd}	2.55 ^{Cd}	6.53 ^{BCcd}	8.35 ^{ABab}	5.73 ^{ABCbcd}	1.04 ^{ABCabc}	4.10 ^{Aa}

表3 莱芜猪胴体性状和肉质特性随体重变化的趋势方程

Table 3 The trend equations of carcass traits and meat qualities changes with body weight in Laiwu pigs

指标 Index	趋势方程 Trend equation	R ²	F 值 Fvalue	显著性 (P) Significancy
屠宰率与体重 Dressing percent and weight	Y = 55.263 + 0.212X	0.690	51.099	P < 0.001
眼肌面积与体重 Eye muscle area and weight	Y = 5.663 + 0.134X	0.492	22.313	P < 0.001
后腿比例与体重 Ham percent and weight	Y = 30.318 - 0.0423X	0.136	3.633	P < 0.001
背膘厚与体重 Backfat thickness and weight	Y = 0.714 + 0.03X	0.583	32.154	P < 0.001
瘦肉率与体重 Lean percent and weight	Y = 62.129 - 0.23X	0.600	34.473	P < 0.001
pH 与体重 pH value and weight	Y = 6.524 - 0.0019X	0.015	0.341	P > 0.05
失水率与体重 Water loss and weight	Y = 17.87 - 0.0704X	0.040	0.960	P > 0.05
肉色与体重 Meat color score and weight	Y = 3.022 + 0.0045X	0.084	2.115	P > 0.05
大理石纹与体重 Marbling score and weight	Y = 1.684 + 0.0267X	0.316	10.615	P < 0.01
熟肉率与体重 Cooking percent and weight	Y = 66.242 + 0.0185X	0.004	0.092	P > 0.05
嫩度与体重 Shear force and weight	Y = 1.366 + 0.0238X	0.202	5.805	P < 0.05
肌内脂肪与体重 Intramuscular fat and weight	Y = -2.083 + 0.236X	0.395	15.034	P < 0.05

2.4 胴体品质和肉质特性间相关程度

对莱芜猪胴体性状和肉质性状间的相关进行分析,由表 4 可见,相关程度有强有弱,相关系数有正有负。相同性状间或相反性状间的相关程度较高,

如背膘厚与大理石纹、肌内脂肪呈极显著正相关,而

与瘦肉率呈极显著负相关;大理石纹与肌内脂肪呈极显著正相关,而与瘦肉率呈极显著负相关;肌内脂肪与瘦肉率呈极显著负相关;pH 值与熟肉率呈显著正相关;失水率与肉色呈显著负相关;其它性状间相关程度较弱 (P > 0.05)。



表4 莱芜猪胴体肉质性状间相关系数

Table 4 The correlation coefficients of carcass traits and meat traits in Laiwu pigs

	DP	EMA	HP	BT	pH	WL	MCS	MS	CM	SF	ZMF	LP
DP	1.000											
EMA	0.592 ³³											
HP	-0.258	-0.163										
BT	0.823 ³³	0.705 ³³	-0.235									
pH	0.121	0.061	-0.164	0.055								
WL	-0.229	-0.029	-0.031	-0.077	-0.301							
MCS	0.381	0.232	0.034	0.196	0.028	-0.454 ³						
MS	0.524 ³³	0.200	-0.617 ³³	0.554 ³³	0.089	-0.18	0.155					
CM	0.435 ³	0.151	-0.222	0.307	0.471 ³	0.112	0.203	0.192				
SF	0.290	0.177	-0.154	0.218	-0.391	-0.163	-0.027	0.117	-0.329			
ZMF	0.631 ³³	0.376	-0.413 ³	0.732 ³³	0.034	-0.083	-0.049	0.780 ³³	0.079	0.141		
LP	-0.793 ³³	-0.602 ³³	0.328	-0.832 ³³	-0.012	0.141	-0.139	-0.524 ³³	-0.139	-0.230	-0.807 ³³	1.000

:DP, EMA, HP, BT, pH, WL, MCS, MS, CM, SF, ZSF, LP 分别指屠宰率, 眼肌面积, 后脚比例, 背膘厚, pH 值, 失水率, 肉色, 大理石纹, 熟注肉率, 嫩度, 肌肉脂肪, 瘦肉率。3 表示两性状相关达显著水平 ($P < 0.05$), 33 表示两性状相关达极显著水平 ($P < 0.01$)。

Note :DP, EMA, HP, BT, pH, WL, MCS, MS, CM, SF, ZSF, LP represented Dressing percent, DP, EMA, HP, BT, pH, WL, MCS, MS, CM, SF, ZSF, LP Lean percent respectively. 3 Shows the correlation degrees of these two traits are differ significantly ($P < 0.05$). 33 $P < 0.01$

Shows the correlation degrees of these two traits are differ extremely significantly.

3 小结

3.1 猪体骨骼、肌肉、脂肪的增长与沉积遵循一定的规律同时进行,但在不同时期和不同阶段各有侧重。一般来说,脂肪型猪在第一阶段(20~35kg)

以骨骼生长为主,其次是肌肉,脂肪的生长速度最慢;第二阶段(35~60kg左右)肌肉的生长速度达到高峰,以后逐渐下降;第三阶段(60~100kg左右)脂肪生长速度加快,而肌肉生长速度处于下降趋势。试验测定莱芜猪40kg时骨骼率(13.17%)、瘦肉率(55.29%)最高,90kg时脂肪率(37.84%)最高,遵循脂肪型猪的一般生长规律。

3.2 随着年龄的增长,肉猪体组织表现出的生长势,虽然因猪的品种、饲养营养与管理水平的不同,几种组织的生长强度有所差异,但基本上表现出一致性的规律,即生长前期以骨骼、肌肉生长为主,后期以脂肪生长速度最快。

生产上利用这一规律,生长前期给予适度高营养水平,注意日粮中氨基酸的含量及其生物学价值,促进骨骼和肌肉的快速发育,后期适当限饲减少脂肪的沉积,既防止饲料的浪费,又可提高胴体品质和肉质。

3.3 莱芜猪胴体性状和肉质性状间的相关程度有强有弱,相关系数有正有负,相同性状或相反性状

间的相关程度较高。从各项胴体和肉质指标与体重之间的简单线性回归方程结果可以看出,后腿比例、H值、P失水率、肉色、熟肉率与体重之间的回归关系不显著,其它各项指标与体重均呈显著或极显著的线性相关关系,复相关系数(R²)在0.202~0.690之间,其中后腿比例、瘦肉率、肌肉PH和失水率与体重之间呈负相关关系。

3.4 综合分析各屠宰体重阶段的胴体、肉质指标可看出,莱芜猪70kg屠宰其屠宰率、后腿比例、眼肌面积、瘦肉率较高,背膘较薄,骨骼率、皮率、脂肪率较低,肉色、大理石纹、H值都在正常范围内,P失水率较低即系水力较高,熟肉率、肌内脂肪较高,嫩度剪切力值较低即肌肉较嫩,肌肉蛋白质含量最高,所以莱芜猪以体重70kg作为上市屠宰体重比较合理。

较合理。

参考文献:

- [1] 陈国顺. 合作猪胴体品质肉质特性及其随体重变化规律的研究[J]. 甘肃畜牧兽医, 2004, 174(1): 112-115.
- [2] 余建英, 何旭宏. 数据统计分析与SPSS应用[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003.
- [3] 吴买生, 胡国祥, 邹杨, 等. 复合微生物添加剂对生长肥育猪生产性能和肉质特性的影响[J]. 家畜生态学报, 2005, 26(4): 652-659.

[4] 李业国,高,徐幸连,等. 猪胴体在线瘦肉率回归预测研究[J]. 家畜生态学报,2006,27(4):57261.

[5] 吴买生,吴升鹏,黄健,等. 加系双肌臀大约克猪三元杂交试验[J]. 家畜生态学报,2006,27(5):15219.

Studies on Carcass and Meat Quality Performance and their Change, with body weight of Laiwu pigs

GUO Jianfeng¹, WU Ying¹, WEI Shudong², CAO Hongfang², WANG Jiyi¹

(1. Institute of Animal Science and Veterinary Medicine, Shandong Academy of Agricultural Science, Jinan 250100;

2. Laiwu Center of Popularization of Animal Science and Veterinary Technology, Laiwu 271100)

Abstract : Carcass performance and meat quality of 25 Laiwu pigs were studied. And the changes of carcass and meat quality with body weight changing were analyzed. The objectives were to investigate appropriate nutrient level with different growth stage and appropriate slaughter weight of Laiwu pigs. Results indicated that lean percent was between 42.42% and 55.29%, pH was between 6.19 and 6.52, meat color was fine, marbling score was between 2.5 and 4.38, intramuscular fat content of muscles was between 4.51% and 19.92% of Laiwu pigs from 35kg to 90kg. When the slaughter weight was 70kg, Water loss was 13.47%, meat color and marbling score were 3.5 and 3.38 respectively, intramuscular fat content of muscles was 11.54%. The correlation degree of carcass traits and meat traits are strong or weak, correlation coefficients had positive and negative. The same traits had stronger positive correlation, the adverse traits had stronger negative correlation. Comprehensive evaluation showed that the ideal slaughter weight of Laiwu pigs was 70kg.

Key words : Laiwu pig; slaughter weight; carcass performance; meat qualities