

# 屠宰体重对莱芜黑猪胴体性能及肉品质影响

郭建凤<sup>1,2</sup>, 孙延晓<sup>3</sup>, 魏述东<sup>4</sup>

(1. 山东省农业科学院畜牧兽医研究所 山东省畜禽疫病防治与繁育重点实验室, 山东 济南 250100; 2. 农业农村部畜禽生物组学重点实验室; 3. 济南市莱芜猪种猪繁育有限公司; 4. 济南市农业农村局)

**摘要:** 选择 87~128 kg 体重阶段的莱芜黑猪 20 头屠宰(10 头去势公猪, 10 头母猪), 研究不同屠宰体重试验猪的胴体性能和肉品质。结果表明: 平均背膘厚和脂肪率都以 121~128 kg 阶段最高, 分别比 87~103 kg、104~112 kg 阶段提高 24.03% ( $P < 0.01$ )、8.86% ( $P > 0.05$ )、14.42% ( $P < 0.05$ )、1.45% ( $P > 0.05$ ); 眼肌面积以 121~128 kg 阶段最高, 比 104~112 kg 阶段提高 15.05% ( $P < 0.05$ ); 瘦肉率、剪切力都以 87~103 kg 阶段最高, 分别比 104~112 kg、121~128 kg 阶段提高 8.96% ( $P < 0.05$ )、10.83% ( $P < 0.05$ )、9.72% ( $P > 0.05$ )、47.07% ( $P < 0.05$ ); 丙氨酸和酪氨酸都以 87~103 kg 体重阶段最高, 分别比 121~128 kg 阶段提高 26.73% ( $P < 0.05$ )、19.18% ( $P < 0.05$ ); 缬氨酸和苯丙氨酸也都以 87~103 kg 体重阶段最高, 分别比 104~112 kg、121~128 kg 阶段提高 16.28% ( $P < 0.01$ )、17.65% ( $P < 0.01$ )、19.32% ( $P < 0.01$ )、16.67% ( $P < 0.01$ )。其它指标不同屠宰体重间差异不显著。

**关键词:** 莱芜黑猪; 屠宰体重; 胴体性能; 肉质; 氨基酸; 脂肪酸

[中图分类号] S 828.9<sup>+</sup>1 [文献标识码] A [文章编号] 1004-6704(2023)05-0007-04

## Effect of Slaughter Weight on Carcass Performance and Meat Quality of Laiwu Black Pigs

GUO Jianfeng<sup>1,2</sup>, SUN Yanxiao<sup>3</sup>, WEI Shudong<sup>4</sup>

(1. Institute of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Shandong Academy of Agricultural Sciences, Key Laboratory of Animal Disease Control and Breeding in Shandong Province, Jinan Shandong 250100, China;

2. Key Laboratory of Livestock and Poultry Biology, Ministry of Agriculture and Rural Affairs;

3. Jinan Laiwu Pig Breeding Co., Ltd. 4. Jinan Agriculture and Rural Bureau)

**Abstract:** In this study, 20 Laiwu black pigs (10 castrated boars and 10 sows) were slaughtered at the weight stage of 87–128 kg to study the carcass performance and meat quality of test pigs with different slaughter weights. The results showed that the average backfat thickness and fat percentage were the highest at the stage of 121–128 kg, which were increased by 24.03% ( $P < 0.01$ ), 8.86% ( $P > 0.05$ ), and 14.42% ( $P < 0.05$ ), 1.45% ( $P > 0.05$ ). The eye muscle area was the highest at the stage of 121–128kg, which was 15.05% higher than that at the stage of 104–112 kg ( $P < 0.05$ ). Lean meat percentage and shear force were the highest at the stage of 87–103 kg, which were 8.96% ( $P < 0.05$ ), 10.83% ( $P < 0.05$ ), and 9.72% ( $P > 0.05$ ) higher than those of 104–112 kg and 121–128 kg, respectively. ), 47.07% ( $P < 0.05$ ). Both valine and phenylalanine were the highest in the 87–103 kg body weight stage, which were 16.28% ( $P < 0.01$ ), 17.65% ( $P < 0.01$ ), and 19.32% higher than those in the 104–112 kg and 121–128 kg stages, respectively. ( $P < 0.01$ ) and 16.67% ( $P < 0.01$ ). There were no significant differences in other indicators among different slaughter weights.

**Key words:** Laiwu black pig; slaughter weight; carcass performance; meat quality; amino acid; fatty acid

莱芜黑猪是我国著名地方猪种质资源, 具有繁殖力高、耐粗饲、抗逆性强、肉质好等优良种质特性, 高肌内脂肪含量是其典型特征。影响生猪胴体性能

及肉品质的因素很多, 其中屠宰体重就是影响胴体肉品质的因素之一。为此, 本试验就莱芜黑猪不同屠宰体重的胴体性能、常规肉质性状、背最长肌氨基酸、脂肪酸含量等肉品质进行了研究分析, 旨在探讨屠宰体重对莱芜黑猪胴体性能及肉品质的影响, 为莱芜黑猪保种和开发利用提供科学参考数据, 及其

[收稿日期] 2023-02-14

[作者简介] 郭建凤(1973-), 女, 山东莒县人, 硕士, 研究员, 主要从事猪的遗传育种研究工作。E-mail: g250100@126.com

在养猪生产和科研中发挥应有作用提供有益参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料来源

试验材料来源于屠宰测定的 20 头莱芜黑猪试验数据。

### 1.2 统计分析指标

莱芜黑猪的胴体性能及肉质性状,包括屠前体重、胴体重、屠宰率、胴体直长、平均背膘厚、后腿比例、眼肌面积、胴体瘦肉率、皮率、脂肪率、骨骼率;肉色、大理石纹、宰后 4.5 min 和 24 h pH 值、失水率、48 h 滴水损失、剪切力、L、a、b;背最长肌 16 种氨基酸、氨基酸总量、鲜味氨基酸含量、必需氨基酸含量、鲜味氨基酸占总氨基酸的比例、必需氨基酸占总氨基酸的比例、10 种脂肪酸、肌内脂肪、蛋白质、干物质含量。其中,16 种氨基酸包括:天冬氨酸、苏氨酸、丝氨酸、谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、蛋氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、组氨酸、精氨酸、脯氨酸,10 种脂肪酸包括:豆蔻酸、棕榈酸、棕榈油酸、硬脂酸、油酸、亚油酸、亚麻酸、二十

碳二烯酸、二十碳三烯酸、花生四烯酸。

### 1.3 统计分析方法

采用 IBM SPSS Statistics 22 软件中的 One-Way-ANOVA 程序对试验所得数据进行统计分析,差异显著则进行 Duncan 氏法多重比较分析,结果以平均数±标准误表示。

## 2 结果与分析

### 2.1 屠宰体重对莱芜黑猪胴体性能影响

由表 1 可见,在屠宰体重差异极显著的情况下,胴体重随着屠宰体重的增大而升高,差异极显著;平均背膘厚和脂肪率随着试验猪屠宰体重的增大而升高,都以 121~128 kg 阶段最高,分别比 87~103 kg、104~112 kg 阶段提高 24.03% ( $P < 0.01$ )、8.86% ( $P > 0.05$ )、14.42% ( $P < 0.05$ )、1.45% ( $P > 0.05$ );眼肌面积以 121~128 kg 阶段最高,比 104~112 kg 阶段提高 15.05% ( $P < 0.05$ );瘦肉率 87~103 kg 阶段最高,分别比 104~112 kg、121~128 kg 阶段显著提高 8.96% ( $P < 0.05$ )、10.83% ( $P < 0.05$ );其它的胴体性能指标差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

表 1 不同屠宰体重莱芜黑猪胴体性能结果

屠宰体重	87~103(kg)	104~112(kg)	121~128(kg)
屠宰头数(头)	6	10	4
宰前体重(kg)	95.75C±2.85	107.40B±0.83	124.25A±1.44
胴体重(kg)	70.23C±1.97	79.24B±0.91	91.23A±1.34
屠宰率(%)	73.38±0.55	73.77±0.43	73.43±0.61
胴体直长(cm)	95.53±1.52	94.69±1.01	98.33±1.51
平均背膘厚(mm)	34.95B±1.74	39.82AB±1.20	43.35A±2.36
眼肌面积(cm <sup>2</sup> )	25.56ab±0.57	24.79b±1.02	28.52a±1.56
后腿比例(%)	28.53±0.59	28.03±0.26	27.93±0.81
瘦肉率(%)	44.00a±1.35	40.38b±0.81	39.70b±1.38
皮率(%)	11.87±0.37	11.92±0.42	12.30±0.42
脂肪率(%)	33.02b±1.66	37.24ab±1.19	37.78a±1.11
骨骼率(%)	11.12±0.46	10.47±0.36	10.18±0.45

### 2.2 屠宰体重对莱芜黑猪肉质性状影响

由表 2 可见,除剪切力外,屠宰体重对试验猪的常规肉质性状影响不显著。其中,大理石纹、肌内脂肪都以 121~128 kg 阶段最高,分别比 87~103 kg、104~112 kg 阶段提高 38.23% ( $P > 0.05$ )、9.38% ( $P > 0.05$ ) 和 17.15% ( $P > 0.05$ )、5.33% ( $P > 0.05$ ),剪切力以 87~103 kg 阶段最大,分别比 104~112 kg、121~128 kg 提高 9.72% ( $P > 0.05$ )、47.07% ( $P < 0.05$ )。

### 2.3 屠宰体重对莱芜黑猪背最长肌氨基酸含量影响

由表 3 可见,除丙氨酸、缬氨酸、酪氨酸、苯丙

氨酸外,屠宰体重对试验猪的其它 12 种氨基酸、鲜味氨基酸含量、必需氨基酸含量、鲜味氨基酸占总氨基酸比例影响都不显著。其中,丙氨酸和酪氨酸都以 87~103 kg 体重阶段最高,分别比 104~112 kg、121~128 kg 阶段提高 13.27% ( $P > 0.05$ )、26.73% ( $P < 0.05$ )、3.57% ( $P > 0.05$ )、19.18% ( $P < 0.05$ );其次是 104~112 kg 阶段较高,分别比 121~128 kg 阶段提高 11.88% ( $P > 0.05$ )、15.07% ( $P > 0.05$ );缬氨酸和苯丙氨酸也都以 87~103 kg 体重阶段最高,分别比 104~112 kg、121~128 kg 阶段极显著提高 16.28% ( $P < 0.01$ )、17.65% ( $P < 0.01$ )、19.32% ( $P < 0.01$ )、16.67% ( $P < 0.01$ )。

氨基酸总量、鲜味氨基酸含量、必需氨基酸含量、必需氨基酸占总氨基酸比例都以 87~103 kg 体重阶段最高,分别比 104~112 kg、121~128 kg 阶段提高 3.95( $P>0.05$ )、5.11%( $P>0.05$ )、2.58% ( $P>0.05$ )、4.07%( $P>0.05$ )、7.44%( $P>0.05$ )、7.59%( $P>0.05$ )、3.50%( $P>0.05$ )、2.34%( $P>0.05$ )。

表 2 不同屠宰体重莱芜黑猪肉质性状结果

屠宰体重	87~103(kg)	104~112(kg)	121~128(kg)
屠宰头数(头)	6	10	4
肉色(分)	4.42±0.33	4.05±0.16	3.88±0.38
大理石纹(分)	6.33±1.24	8.00±0.82	8.75±0.75
pH45 值	6.60±0.12	6.61±0.07	6.85±0.12
L	37.53±2.75	38.57±1.04	40.07±1.48
a	10.31±0.64	9.96±0.37	9.80±1.29
b	12.31±1.10	12.17±0.40	12.42±0.38
pH24 值	6.14±0.09	6.11±0.07	6.38±0.08
失水率 %	5.28±0.52	5.42±0.47	6.15±1.05
48h 滴水损失 (%)	1.65±0.38	1.81±0.19	1.28±0.31
剪切力(N)	62.18a±8.82	56.67ab±4.06	42.28b±3.31
肌内脂肪(%)	9.62±3.93	10.70±1.56	11.27±1.12
蛋白质(%)	22.35±0.86	21.83±0.41	21.10±0.41
干物质(%)	32.18±3.49	31.84±1.08	32.11±1.06

表 3 不同屠宰体重莱芜黑猪背最长肌氨基酸含量测定结果

屠宰体重	87~103(kg)	104~112(kg)	121~128(kg)
屠宰头数(头)	6	10	4
天冬氨酸 Asp	1.75±0.14	1.68±0.05	1.63±0.08
苏氨酸 Thr	1.22±0.06	1.28±0.04	1.23±0.03
丝氨酸 Ser	1.20±0.07	1.32±0.07	1.22±0.03
谷氨酸 Glu	2.07±0.17	2.41±0.11	2.52±0.13
甘氨酸 Gly	1.28±0.19	1.06±0.07	1.11±0.08
丙氨酸 Ala	1.28a±0.10	1.13ab±0.05	1.01b±0.05
缬氨酸 Val	1.00A±0.01	0.86B±0.02	0.85B±0.04
蛋氨酸 Met	0.53±0.04	0.49±0.02	0.55±0.05
异亮氨酸 Ile	0.85±0.06	0.83±0.13	0.89±0.04
亮氨酸 Leu	1.57±0.12	1.45±0.04	1.41±0.07
酪氨酸 Tyr	0.87a±0.01	0.84ab±0.04	0.73b±0.04
苯丙氨酸 Phe	1.05A±0.03	0.88B±0.02	0.90B±0.05
赖氨酸 Lys	1.74±0.12	1.61±0.05	1.56±0.08
组氨酸 His	0.99±0.05	0.91±0.04	0.90±0.04
精氨酸 Arg	1.32±0.03	1.27±0.07	1.14±0.06
脯氨酸 Pro	1.05±0.09	1.10±0.08	1.17±0.00
氨基酸总量 TAA	19.75±0.51	19.00±0.34	18.79±0.49
鲜味氨基酸含量 DAA	15.09±0.44	14.71±0.28	14.50±0.46
必需氨基酸含量 EAA	7.94±0.33	7.39±0.25	7.38±0.18
鲜味氨基酸占氨基酸总量比例% DAA/TAA	76.39±0.46	77.40±0.56	77.13±0.45
必需氨基酸占氨基酸总量比例% EAA/TAA	40.20±1.40	38.84±0.94	39.28±0.14

注:鲜味氨基酸包括:天冬氨酸、丝氨酸、谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、精氨酸、脯氨酸;必需氨基酸包括苏氨酸、缬氨酸、蛋氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸。

## 2.4 屠宰体重对莱芜黑猪背最长肌脂肪酸含量影响

由表 4 可见,屠宰体重对试验猪的脂肪酸没有显著影响。棕榈油酸和油酸含量都以 104~112kg 阶段最高,分别比 87~103 kg、121~128 kg 提高 18.63%、27.33%、19.84%、40.94%,二者都属单不饱和脂肪酸,与肉的嫩度、风味、多汁性呈正相关,因此,该阶段的莱芜猪肉较嫩、多汁和风味较好;亚油

酸、亚麻酸都以 121~128 kg 体重阶段最高,花生四烯酸以 87~103 kg 阶段最高,其次是 121~128 kg 阶段较高,亚麻酸、花生四烯酸都是人体内非常重要的多不饱和脂肪酸,具有提高免疫力和视力、健脑益智、预防心血管疾病等重要功效。因此 121~128 kg 体重阶段的莱芜黑猪背最长肌肌肉具有更好的保健作用。

表 4 不同屠宰体重莱芜黑猪背最长肌脂肪酸含量测定结果

屠宰体重	87~103( kg)	104~112( kg)	121~128(kg)
屠宰头数(头)	6	10	4
豆蔻酸(C14:0) %	2.97±0.77	1.69±0.47	1.18±0.08
棕榈酸(C16:0) %	19.87±1.65	20.50±0.98	21.30±1.38
棕榈油酸 C 16:1) %	3.22±0.30	3.82±0.34	3.00±0.22
硬脂酸(C18:0) %	10.18±1.17	10.75±0.65	12.83±1.00
油酸(C18:1) %	31.40±4.17	37.63±2.50	26.70±6.26
亚油酸(C18:2) %	22.75±4.50	18.07±2.55	24.60±2.95
亚麻酸(C18:3) %	1.23±0.08(4)	1.25±0.04	1.38±0.18
二十碳二烯酸(C 20:2) %	0.43±0.09(3)	0.43±0.03(7)	0.50±0.04
二十碳三烯酸(20:3) %	0.58±0.20(4)	0.63±0.12(9)	0.98±0.13
花生四烯酸(C 20:4) %	8.13±2.14	5.41±1.13	7.58±0.86

注:括号内数值表示测定的样本数,结果后面没带括号的其测定样本数与屠宰测定头数一致。

## 3 屠宰体重对莱芜黑猪胴体性能及肉品质影响总结

关于屠宰体重对试验猪只胴体肉质性状的影响因试验猪品种、屠宰体重、营养水平等不同结果也不一致。本次试验结果表明,在 87~128 kg 体重阶段,莱芜黑猪的屠宰体重对胴体重、平均背膘厚和脂肪率、眼肌面积、瘦肉率、剪切力、丙氨酸和酪氨酸、缬氨酸和苯丙氨酸影响极显著或显著,对其它指标的影响不明显。其中,胴体重随着屠宰体重的增大极显著升高;平均背膘厚和脂肪率在 87~112 kg 阶段和 104~128 kg 阶段随着屠宰体重的增大呈不明显的上升趋势,在 87~103 kg 和 121~128 kg 体重阶段随着屠宰体重的增大呈极显著或显著升高趋势;眼肌面积在 87~112 kg 阶段随着屠宰体重的增大呈不明显的下降趋势,在 104~128 kg 体重阶段随着屠宰体重的增大呈显著的上升趋势;瘦肉率在 87~112 kg 阶段随着屠宰体重的增大呈明显的下降趋势,在 104~128 kg 体重阶段随着屠宰体重的增大呈不明显的下降趋势,在 87~103 kg 和 121~128kg 体重阶段随着屠宰体重的增大呈显著的下降

趋势;剪切力、丙氨酸和酪氨酸在 87~112 kg 和 104~128kg 体重阶段随着屠宰体重的增大呈不明显的下降趋势,在 87~103 kg 和 121~128kg 体重阶段随着屠宰体重的增大呈显著的下降趋势;缬氨酸和苯丙氨酸在 87~112kg 阶段随着屠宰体重的增大呈极显著的下降趋势,在 104~128 kg 体重阶段随着屠宰体重的增大缬氨酸呈不明显的下降趋势,苯丙氨酸呈不明显的上升趋势,在 87~103 kg 和 121~128 kg 体重阶段随着屠宰体重的增大缬氨酸和苯丙氨酸都呈极显著的下降趋势。其它指标随着屠宰体重的增大上升或降低趋势都不明显。

关于适宜屠宰体重的确定,在 87~128 kg 体重阶段,莱芜黑猪的胴体性能及常规肉质性状如胴体瘦肉率、肉色、蛋白质、干物质、丙氨酸、缬氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、氨基酸总量、鲜味氨基酸含量、必需氨基酸含量、必需氨基酸占总氨基酸比例都以 87~103 kg 体重阶段较高,肌内脂肪含量在该体重阶段虽不是最高但也高达 9.62%,说明莱芜黑猪在该阶段胴体瘦肉率、肌肉风味、营养价值都较高。结合养猪经济效益综合考虑,莱芜黑猪适宜的屠宰体重为 87~103 kg 体重阶段。