

# 两种阶段肥育法对生长肥育猪生产性能和胴体品质的影响

董志岩, 方桂友, 叶鼎承, 刘景, 邱华玲, 李忠荣, 冯玉兰

(福建省农业科学院畜牧兽医研究所, 福建 福州 350003)

**摘要:** 研究三阶段肥育法和五阶段肥育法对商品肉猪生长性能和胴体品质的影响。结果表明, 与传统三阶段肥育法相比, 五阶段肥育法可使生长肥育猪增重 4.53%, 差异不显著 ( $P > 0.05$ ); 料重比两者相近 (2.96: 2.97); 日均采食量提高 4.13%, 差异不显著 ( $P > 0.05$ ); 胴体品质无显著影响 ( $P > 0.05$ ); 每公斤增重饲料成本减少 0.66 元。

**关键词:** 猪; 五阶段肥育法; 三阶段肥育法; 生产性能; 胴体品质

中图分类号: S 828.6

文献标识码: A

## Effect of the 2 different stage feeding on performance and carcass quality of growing-finishing pigs

DONG Zhi-yan, FANG Gui-you, YE Ding-cheng, LIU Jing, QIU Hua-lin, LI Zhong-rong, FENG Yulan

(Institute of Animal Husbandry and Veterinary Medicine Research, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350003, China)

**Abstract:** Performance of two multi-stage feedings and their effect on the carcass characteristics on pigs for meat consumption were studied. The results showed that the average day gain in the test group increased 4.53% ( $P > 0.05$ ) over the control. There was no significant difference on the feed conversion rate (i.e., 2.96 vs. 2.97) between the two groups. The average daily feeding index in the test group was improved by 4.13% ( $P > 0.05$ ) as compared to the control. There was no significant difference on carcass quality either ( $P > 0.05$ ). However, the feed cost was reduced at the rate of 0.66 yuan per kilogram weight gain by using the 5-stage feeding method.

**Key words:** pig; 5-stage feeding; 3-stage feeding; performance; carcass quality

猪的绝对生长过程是呈缓 S 形曲线, 按骨骼、肌肉和脂肪的顺序生长<sup>[1]</sup>。规模化猪场生长肥育猪的饲养通常采用三阶段肥育法, 即 15~35 kg、35~60 kg、60 kg 至出栏。随着养猪生产的发展, 现有的阶段划分与相应的营养供给不尽合理。通过调查发现, 福建省规模化猪场往往是保育、生长两阶段饲养较长, 肥育阶段较短, 即 20~50 kg、50~80 kg、80 kg 至出栏, 各阶段营养供给存在着供大于求的问题。有研究报道生长肥育猪没有能力调节蛋白质摄取量来满足自身营养需求<sup>[2]</sup>, 三阶段肥育既浪费蛋白质饲料, 增加环境污染, 且过高的日粮蛋白质导致猪的增重和饲料效率的下降<sup>[3]</sup>。国内关于生长肥育猪阶段肥育法的研究报道不多, 乔建国等<sup>[4]</sup>开展四阶段与三阶段肥育法的比较试验, 陈晓青等<sup>[5]</sup>报道的多段式饲养方法, 使多批次的生猪饲养变得复杂化, 增加了劳动强度, 在生产中不具有可操作性。至

今未见五阶段肥育法的文献资料。在养猪与环境污染问题日益突出之际, 探讨生长肥育猪合理的生长阶段划分及营养供给的新饲养技术, 以提高养猪生产水平、增加养猪收益, 促进养猪业的可持续发展。

## 1 材料与方法

### 1.1 饲养阶段划分依据

对照组: 根据福建区域养猪生产实际情况及参照 NRC 的饲养标准<sup>[6]</sup>, 划分为 3 个阶段: 20~50 kg, 50~80 kg, 80~120 kg。

试验组: 根据养猪发达国家的相关资料及杨立彬等<sup>[7]</sup>对华南区杜大长三元杂交猪胴体无脂瘦肉生长率的研究结果 ( $311 \text{ g} \cdot \text{d}^{-1}$ ), 划分为 5 个阶段: 20~35 kg, 35~50 kg, 50~70 kg, 70~90 kg, 90~120 kg。

收稿日期: 2010-03-12 初稿; 2010-06-01 修改稿

作者简介: 董志岩 (1965-), 男, 副研究员, 研究方向: 猪饲养技术与饲料营养 (E-mail: 362438768@qq.com)

通讯作者: 刘景 (1967-), 男, 副研究员, 研究方向: 动物营养与饲料资源 (E-mail: fjlj19@163.com)

基金项目: 福建省属公益类科研院所基本科研专项 (2009R10025-2); 福建省农业科学院现代农业产业技术支撑项目 (zyb0804)

## 1.2 试验动物与分组

选用平均体重为(18.5±2.0)kg, 日龄相差在1周内, 体型体况相似, 健康的杜长大三元杂交猪64头, 采用单因子随机对比饲养试验, 分成2个处理, 每个处理4个重复, 每个重复8头猪(其中阉公猪和小母猪各半), 处理1为对照组, 处理

2为试验组。

## 1.3 试验饲粮

采用玉米-豆粕型日粮, 营养水平参照NRC的饲养标准<sup>[6]</sup>及福建养猪生产实际情况, 对照组与试验组各阶段日粮组成与营养水平见表1。

表1 饲粮组成与营养水平

Table 1 Formulation and nutritional composition of feed

	小猪	中猪	大猪		
三阶段肥育(kg)	20~50	50~80	80~120		
五阶段肥育(kg)	20~35	35~50	50~70	70~90	90~120
日粮组成(%)					
玉米	62.00	63.50	62.50	65.0	64.00
豆粕	29.00	26.50	25.50	24.50	21.00
麦皮	5.00	6.00	8.00	6.50	11.00
Lys	0.076	0.095	0.033	0.041	0.02
Met	0.02				
CaHPO <sub>4</sub>	1.40	1.20	1.00	0.8	0.80
石粉	1.20	1.15	1.10	1.0	1.00
食盐	0.30	0.35	0.40	0.4	0.40
沸石粉		0.20	0.47	0.74	0.78
预混料 <sup>A</sup>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
营养水平 <sup>B</sup>					
DE(MJ·kg <sup>-1</sup> )	13.36	13.25	13.17	13.19	13.06
CP(%)	18.36	17.37	17.35	16.89	15.98
Lys(%)	1.03	0.98	0.93	0.91	0.80
Met(%)	0.29	0.26	0.26	0.25	0.24
Met+Cys(%)	0.59	0.55	0.54	0.52	0.50
Thr(%)	0.69	0.66	0.65	0.62	0.59
Trp(%)	0.21	0.19	0.19	0.19	0.18
Ca(%)	0.75	0.72	0.66	0.63	0.60
总P(%)	0.62	0.60	0.55	0.53	0.50
饲料成本(元·kg <sup>-1</sup> )	2.62	2.56	2.50	2.48	2.38

注: A为1%预混料向试验饲粮添加(每千克饲粮含量): 小猪(20~50 kg): VA 1 200 IU, VD 4 000 IU, VE 65 00 mg, VK<sub>3</sub> 3.50 mg, VB<sub>1</sub> 5.60 mg, VB<sub>2</sub> 10.20 mg, VB<sub>6</sub> 0.00 mg, VB<sub>12</sub> 0.04 mg, 烟酸 30.00 mg, 泛酸钙 20.00 mg, 叶酸 0.60 mg, 生物素 0.30 mg, 氯化胆碱 800 mg, Fe 120 mg, Cu 125 mg, Zn 120 mg, Mn 50 mg, I 0.60 mg, Se 0.35 mg, 促生长剂等; 生长猪(50~80 kg): VA 10 000 IU, VD 2 500 IU, VE 40.00 mg, VK<sub>3</sub> 2.50 mg, VB<sub>1</sub> 4.50 mg, VB<sub>2</sub> 8.00 mg, VB<sub>6</sub> 0.00 mg, VB<sub>12</sub> 0.03 mg, 烟酸 25.00 mg, 泛酸钙 15.00 mg, 叶酸 0.40 mg, 生物素 0.15 mg, 氯化胆碱 500 mg, Fe 80 mg, Cu 50 mg, Zn 80 mg, Mn 50 mg, I 0.5 mg, Se 0.3 mg, 促生长剂等; 肥育猪(70~120 kg): VA 8 000 IU, VD 2 000 IU, VE 40.00 mg, VK<sub>3</sub> 2.00 mg, VB<sub>1</sub> 2.50 mg, VB<sub>2</sub> 6.00 mg, VB<sub>6</sub> 0.00 mg, VB<sub>12</sub> 0.02 mg, 烟酸 20.00 mg, 泛酸钙 10.00 mg, 叶酸 0.30 mg, 生物素 0.15 mg, 氯化胆碱 400 mg, Fe 60 mg, Cu 20 mg, Zn 60 mg, Mn 40 mg, I 0.35 mg, Se 0.25 mg, 促生长剂等; B为计算值, 参考“中国饲料数据库2006”计算; C为CP值(实测值)。

## 1.4 试验方法

1.4.1 饲养试验 试验于2009年7~11月在福建省优康种猪科技有限公司猪场进行。试验猪每个重复饲养于一个栏, 每栏面积10 m<sup>2</sup>, 猪舍为双列式, 南北敞开, 水泥地面。日投喂料2次, 自由采食粉料, 自由饮水。预饲期6 d, 预饲期间, 进行必要的免疫、驱虫、保

健。预饲结束及各阶段结束时猪空腹16 h后于第2 d上午逐只称重并挂耳牌。试验期内按阶段统计每个重复(栏)的采食量和猪只的发病及治疗情况。

1.4.2 屠宰试验 每个重复选择大小相近的阉公猪和母猪各1头, 空腹24 h后进行屠宰, 按《瘦肉型种猪性能测定技术规程》(GB8467-87)<sup>[8]</sup>测

定胴体重、背膘厚(分别为肩部最宽处、胸腰椎结合处、腰荐椎结合处三点的膘厚)、第 10 肋处眼肌面积。按照王连纯<sup>[9]</sup>的方法计算胴体瘦肉量:  $Y = 11.67 + 0.094X_1 + 0.45X_2 - 2.975X_3$ ,  $r = 0.885$ , ( $Y$ —瘦肉量,  $X_1$ —空腹活重,  $X_2$ —胴体重,  $X_3$ —平均背膘厚, 平均背膘厚为肩部最宽处、胸腰椎结合处、腰荐椎结合处三点膘厚平均值)。

### 1.5 统计分析

数据采用 Excel 和 SPSS 13.0 软件处理。

## 2 结果与分析

### 2.1 生长肥育猪不同阶段肥育法的生产性能表现

表 2、表 3 列出五阶段肥育和三阶段肥育猪增重、日采食量、料重比。试验猪日均采食量均低于 NRC 标准建议量, 低采食量直接影响猪只的生长<sup>[3]</sup>, 引起采食量低的原因可能是猪舍温度偏高导致的热应激, 因此, 增重值均低于饲养标准的数值, 个别阶段如 35~50 kg 阶段增重偏低较多。

表 4 列出了两种阶段肥育法对生长肥育猪全期生产性能的影响, 全期增重五阶段肥育法比三阶段肥育法提高 4.53%, 但差异不显著 ( $P > 0.05$ ); 料重比两者相近 (2.96: 2.97); 日均采食量五阶段肥育法比三阶段肥育法提高 4.13%, 但差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

表 2 生长肥育猪五阶段肥育生产性能统计

Table 2 Growth performance of pigs under 5-stage feeding

项目	20~35 kg	35~50 kg	50~70 kg	70~90 kg	90~120 kg
始重(kg)	18.81±1.42	36.17±2.70	47.81±4.75	73.47±9.05	92.44±5.98
末重(kg)	36.17±2.70	47.81±4.75	73.47±9.05	92.44±5.98	118.19±7.03
饲养天数(d)	27	18	35	22	28
平均日采食量(kg·d <sup>-1</sup> )	1.57±0.06	2.16±0.02	2.19±0.13	2.43±0.14	2.86±0.16
平均日增重(g·d <sup>-1</sup> )	624.15±26.04	647.78±47.64	733.14±21.48	862.27±73.87	894.73±57.36
料重比	2.25±0.13	2.60±0.07	2.88±0.03	3.05±0.01	3.49±0.10

表 3 生长肥育猪三阶段肥育生产性能统计

Table 3 Growth performance of pigs under 3-stage feeding

项目	20~50 kg	50~80 kg	80~120 kg
始重(kg)	18.75±1.47	49.16±4.83	81.94±9.20
末重(kg)	49.16±4.83	81.94±9.20	113.66±7.63
饲养天数(d)	49	43	38
平均日采食量(kg·d <sup>-1</sup> )	1.68±0.06	2.44±0.07	2.92±0.20
平均日增重(g·d <sup>-1</sup> )	665.56±5.48	780.14±28.01	832.44±20.52
料重比	2.54±0.18	2.75±0.19	3.42±0.29

表 4 两种阶段肥育法全期生产性能对比

Table 4 Effect of two multi-stage feedings on growth performance of pigs

	五阶段肥育	三阶段肥育	P 值
始重(kg)	18.81±1.42	18.75±1.47	
末重(kg)	118.19±7.03	113.66±7.63	
全期增重(kg)	99.41±3.22	94.91±5.63	0.22
头均总耗料(kg)	294.60±13.90	281.77±25.46	0.41
平均日采食量(kg·d <sup>-1</sup> )	2.27±0.16	2.18±0.21	0.35
平均日增重(g·d <sup>-1</sup> )	764.44±24.96	730.06±43.33	0.22
料重比	2.96±0.10	2.97±0.14	0.98

### 2.2 生长肥育猪不同阶段肥育法的胴体品质表现

表 5 可看出, 五阶段肥育与三阶段肥育相比, 屠宰率、瘦肉率分别提高 0.71%、0.77%, 背膘厚、眼肌面积分别降低 0.69%、0.38%, 差异均不显著 ( $P > 0.05$ )。

### 2.3 不同阶段肥育法经济效益对比

增重饲料成本 (元·kg<sup>-1</sup>) = 饲养天数(d) × 平均日采食量 (kg·d<sup>-1</sup>) × 相应阶段的饲料成本 (元·kg<sup>-1</sup>) / 总增重 (kg), 表 6 可看出, 五阶段肥育比三阶段肥育增重提高 4.50 kg, 五阶段肥育头均饲料成本比三阶段肥育减少 29.97 元, 平均增重饲料成本减少 0.66 元·kg<sup>-1</sup>。

表5 两种阶段肥育法肥育猪屠宰结果

Table 5 Effect of two multi-stage feedings on carcass quality of pigs

项目	五阶段肥育	三阶段肥育
头数	8	8
屠宰率(%)	79.52±3.31	78.96±2.67
瘦肉率(%)	61.25±4.66	60.78±2.52
背膘厚(cm)	2.89±0.13	2.91±0.27
眼肌面积( $\text{mm}^2$ )	43.99±1.11	44.16±1.51

表6 两种阶段肥育法经济效益对比

Table 6 Economic evaluation on two multi-stage feedings of pigs

项目	五阶段肥育	三阶段肥育	比较
头均始重(kg)	18.81±1.42	18.75±1.47	
头均末重(kg)	118.19±7.03	113.66±7.63	
头均总增重(kg)	99.41±3.22	94.91±5.63	+4.50
头均饲料成本(元)	712.09	742.06	-29.97
增重饲料成本(元 $\# \text{kg}^{-1}$ )	7.16	7.82	-0.66

### 3 结论与讨论

#### 3.1 不同阶段肥育法对生长肥育猪生长的影响

结果表明, 五阶段肥育比三阶段肥育商品猪增重41.53% ( $P > 0.05$ ), 饲料转化率两者相似。赵克斌<sup>[3]</sup>对规模化猪场的调查, 肥育期猪的采食量在0.085~0.100 kg/W0.75, 低于NRC (1998) 建议20~120 kg体重阶段猪的平均采食量为0.113 kg/W0.75, 低采食量影响肉猪的生长和饲料转化效率。由此分析, 本试验在其他饲养因素相同的情况下, 试验组增重的直接原因是五阶段肥育法比三阶段肥育法生长肥育猪全期采食量提高41.13%。乔建国等<sup>[4]</sup>报道四阶段肥育比三阶段肥育能获得较高生产性能、降低饲料成本, 与本试验的结果相似, 但与国外相关文献<sup>[10]</sup>报道的多阶段饲养降低肥育猪生长性能的结果不一致。

#### 3.2 不同阶段肥育法对肉猪胴体品质的影响

国内关于阶段肥育对肉猪胴体品质影响的研究较少, 乔建国等<sup>[4]</sup>的研究表明, 四阶段肥育法对猪

的胴体组成没有显著影响, 而国外相关资料<sup>[10]</sup>报道多阶段饲养增加背膘厚, 本试验结果是五阶段肥育与三阶段肥育相比, 试验猪胴体品质无显著影响, 与乔建国的研究结果一致。

#### 3.3 不同阶段肥育法对生长肥育猪经济效益和生态效益的影响

研究报道, 在不影响生产性能的前提下, 生长肥育猪日粮蛋白质水平平均降低1个百分点可减少大约8%~10%的总氮排泄量<sup>[11]</sup>, 已有研究<sup>[12]</sup>证实多阶段肥育具有环保优势, 本试验五阶段肥育在30~50 kg、50~70 kg和90~120 kg三个阶段日粮蛋白质水平比相对应的三阶段肥育降低近1个百分点, 在节省蛋白质饲料降低饲料成本的同时, 达到氮排放的减量, 实现生态效益。

#### 参考文献:

- [1] 赵书广. 中国养猪大成 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 570~572.
- [2] NAM D S, F X AHERNE. A comparison of choice and phase feeding for growing-finishing pigs [J]. Can J Anim Sci, 1995 (75): 93~98.
- [3] 赵克斌. 提高生长肥育猪饲料转化效率降低饲料成本的策略 [J]. 猪业科学, 2008 (1): 60~63.
- [4] 乔建国, 闫素梅. 三阶段和四阶段肥育法对猪生产性能和胴体组成的影响 [J]. 养猪, 2003 (1): 17~19.
- [5] 陈晓青, 姜柏芳, 胡道丁. 多段饲喂法对生长肥育猪的效果试验 [J]. 养猪, 1998 (2): 23~24.
- [6] National Research Council. Nutrient requirements of swine [M]. Washington, D C National Academic Press, 1998: 111~116.
- [7] 杨立彬, 李德发, 谭仕彦, 等. 生长肥育猪无脂瘦肉生长率和赖氨酸需要量模型的研究 [J]. 动物营养学报, 2003 (3): 59~64.
- [8] GB8467-87 瘦肉型种猪性能测定技术规程 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1998.
- [9] 王连纯. 肥育猪胴体品质参数相关性的研究 [J]. 养猪, 1985 (3): 23~25.
- [10] National Pork Producers Council. Composition and quality assessment [M]. National Pork Production Council, Des Moines, IA, 2000: 7~15.
- [11] 王文君, 张维军. 平衡猪氨基酸营养))) 减少氮排出的有效途径 [J]. 饲料工业, 1998 (8): 4~6.
- [12] 韩仁圭, 李德发, 朴香淑. 最新猪营养与饲料 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 380~381.

(责任编辑: 柯文辉)