

# 不同能量和粗蛋白水平日粮对石岐杂鸡生产性能、屠宰性能及养分表观代谢率的影响

何 翔, 高振华\*, 孔 鹏, 林嘉贺, 莫子艺, 张晓慧, 肖 曼

(广东海洋大学 农学院, 广东 湛江 524088)

**摘要:** 为研究不同蛋白和能量水平日粮对石岐杂鸡生产性能、屠宰性能及养分表观代谢率的影响, 选取 21 日龄体质量相近、健康的石岐杂鸡 120 只, 随机分为 4 组(每组 3 个重复, 每个重复 10 只)进行试验饲喂玉米-豆粕型基础日粮, I 组、II 组、III 组和 IV 组能量和蛋白水平分别为 12.09 MJ/kg 和 18.07%、13.09 MJ/kg 和 18.01%、12.09 MJ/kg 和 20.08%、13.09 MJ/kg 和 19.93%, 试验期 21 d。结果表明: 饲喂 I—IV 组不同日粮, 以试验 IV 组的日增体质量最高(22.44 g)、料肉比最低(2.70), 以试验 I 组的采食量最高(63.33 g), 但 I—IV 组的日增体质量、日采食量和料肉比的差异均不显著( $P>0.05$ ); IV 组粗灰分、蛋白质、脂肪和钙的表观代谢率均为最高, 但和其他 3 组差异不显著( $P>0.05$ ); II 组和 IV 组较 I 组和 III 组可显著提高屠体质量和腿肌质量( $P<0.05$ ); II 组和 IV 组较 III 组可显著提高半净膛质量、全净膛质量和屠宰率( $P<0.05$ )。综合分析, 能量和蛋白水平为 13.09 MJ/kg、18.01% 的日粮对 22 日龄以后肉鸡较适宜。

**关键词:** 饲料; 能量; 蛋白; 石岐杂鸡; 生产性能; 屠宰性能; 表观代谢率

中图分类号: S831 文献标识码: A 文章编号: 1004-3268(2011)12-0153-04

## Effect of Different Levels of Energy and Crude Protein of Diets on the Growth Performance, Slaughter Traits and Apparent Rate of Nutrient Metabolism in Shihchih Broilers

HE Xiang, GAO Zhen-hua\*, KONG Peng, LIN Jia-he, MO Zi-yi, ZHANG Xiao-hui, XIAO Man

(College of Agriculture, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524088, China)

**Abstract:** To study the effects of different levels of protein and energy of diets on the growth performance and apparent rate of nutrient metabolism of Shihchih broilers, a total of 120 three-week-old Shihchih broilers were randomly divided into four groups, each group with three repeats. Chicks were fed with corn-soybean meal based diets in which the level of protein and energy were 12.09 MJ/kg (18.07%), 13.09 MJ/kg (18.01%), 12.09 MJ/kg (20.08%), and 13.09 MJ/kg (19.93%) for groups I, II, III and IV, respectively. The experiment lasted for 21 days. The results showed that the group IV had the highest level of average daily gain (ADG) and the lowest level of Feed/Gain (F/G) while the group I had the highest level of average daily feed intake (ADFI). Different levels of protein and energy diets did not significantly affect ADG ( $P>0.05$ ), ADFI ( $P>0.05$ ) and F/G ( $P>0.05$ ). The apparent utilization rate of crude protein, crude fat and calcium in group IV were the highest than the other groups, but the differences were not significant. Moreover the differences were not significant among the other groups ( $P>0.05$ ). The carcasses weight and leg muscles weight were significantly increased in group II and IV ( $P<$

收稿日期: 2011-06-30

作者简介: 何 翔(1986-), 男, 安徽枞阳人, 在读硕士研究生, 研究方向: 动物营养与免疫。E-mail: ShawnHe@163.com

\* 通讯作者: 高振华(1964-), 女, 河北保定人, 研究员, 博士, 主要从事动物营养与饲料科学研究。E-mail: xmsgzh@126.com

0.05). The all net weight loaded, half net loaded weight and slaughter rate were significantly improved in group II and IV ( $P < 0.05$ ). According to the effects of diets on slaughtering performance and meat quality of Shihchih broilers, the nutrition level of group II was the best.

**Key words:** Feed; Energy; Protein; Shihchih broilers; Growth performance; Slaughter traits; Apparent metabolic rate

石岐杂鸡由土鸡与外种鸡杂交而成,改良了鸡的产蛋性能和生长性能,且体貌似土鸡,具有脚黄、皮黄和毛黄的“三黄”特点,属于三黄鸡的一种,受到消费者的欢迎<sup>[1]</sup>。目前,我国没有石岐杂鸡统一的或建议的饲养标准,各生产单位在日粮配制时带有一定的盲目性,特别是湛江地区湿热时间较长,对日粮营养水平也有特定的要求。为此,研究了不同能量蛋白水平的日粮对石岐杂鸡生产性能、屠宰性能及养分表观代谢率的影响,以探究其适宜水平,为湛江地区石岐杂鸡的标准化养殖和饲料生产提供科学依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验动物

选择 21 日龄石岐杂鸡 120 只(体质量差异不显

著),分为 4 组,每组 3 个重复,每个重复 10 只鸡,进行为期 21 d 的饲养试验。饲养试验结束后每个重复选取体质量相近的 2 只鸡进行代谢试验。试验于 2008 年 6 月 27 日至 7 月 18 日在广东湛江进行。

### 1.2 试验设计与日粮组成

试验采用  $2 \times 2$  因子试验设计。试验日粮为玉米—豆粕型基础日粮,其组成及主要营养指标见表 1。其中,I 组、II 组、III 组和 IV 组能量和蛋白水平分别为 12.09 MJ/kg 和 18.07%、13.09 MJ/kg 和 18.01%、12.09 MJ/kg 和 20.08%、13.09 MJ/kg 和 19.93%。

### 1.3 饲养管理

试验肉鸡采用网上平养,自由采食粉料,自由饮水,定时清扫卫生,定期对舍内消毒。于 41 日龄 18:30 停水停料,42 日龄 6:30 以每个重复为单位,测定肉鸡空腹质量,同时测定各个重复的剩料量。

表 1 不同能量与蛋白水平日粮组成及营养水平

日粮组成/%	I 组	II 组	III 组	IV 组	营养水平	I 组	II 组	III 组	IV 组
玉米	64	63	61	58	代谢能(MJ/kg)	12.09	13.09	12.09	13.09
豆饼	24.8	21.4	23.5	26	粗蛋白质/%	18.07	18.01	20.08	19.93
麸皮	6.0	4.0	6.0	3.5	钙/%	0.90	0.90	0.91	0.88
鱼粉	0.3	4.3	6.0	5.0	有效磷/%	0.46	0.45	0.46	0.44
贝壳粉	1.3	1.0	0.9	0.9	赖氨酸/%	0.86	0.96	1.11	1.10
磷酸氢钙	1.20	0.88	0.60	0.70	蛋氨酸/%	0.63	0.66	0.71	0.70
食盐	0.35	0.33	0.33	0.33					
蛋氨酸	0.10	0.09	0.07	0.07					
豆油	1.5	4.5	1.1	5.0					
添加剂预混料	0.5	0.5	0.5	0.5					

注:每千克添加剂预混料含有维生素 A 5 400 万 IU,维生素 B<sub>2</sub> 15 g,维生素 D<sub>3</sub> 1 080 万 IU,维生素 B<sub>12</sub> 30 mg,维生素 E 1.8 万 IU,叶酸 500 mg,烟酸 35 g,维生素 K<sub>3</sub> 5 g,维生素 B<sub>1</sub> 2 g,泛酸钙 25 g,抗氧化剂 200 mg,铜 8 500 mg,铁 24 000 mg,锰 65 000 mg,锌 33 500 mg;营养水平均为计算值

### 1.4 测定项目及方法

1.4.1 生长性能 试验结束后,计算各组每个重复的平均日增体质量(ADG)、平均日采食量(ADF)、料肉比(F/G)。平均日增体质量=(试验末平均体质量—试验平均始质量)/试验天数;平均日采食量=(总投料量—总余料量)/(试验天数×每组试验肉仔鸡数);料肉比=平均日采食量/平均日增体质量。

1.4.2 屠宰性能 每组随机抽取 42 日龄末试验鸡 6 只,停料不停水 12 h 后进行屠宰,按文献[2]的方法进行常规屠宰测定,并计算屠宰率、全净膛率、半

净膛率、胸肌率、腿肌率和腹脂率。

1.4.3 表观代谢率 代谢试验于饲养试验结束后进行,试验期 3 d。每重复取 2 只体质量相近的鸡,分别饲养在代谢笼中,继续饲喂原日粮,管理条件一致。采用全收粪法,将烘干后的粪样于 0.420 mm 粒度筛的粉碎机粉碎,装入封口袋内保存备用。

测定饲料和鸡粪水分、粗蛋白、粗脂肪、粗灰分、钙和磷含量,计算干物质、粗蛋白、粗脂肪、粗灰分、钙和磷含量的表观代谢率。

粗蛋白的测定采用 GB/T 6432—1994 凯氏定氮

法;粗脂肪的测定采用 GB/T 6433-1994 索氏抽提法;粗灰分的测定采用 GB/T 6438-1992 灼烧重量法;干物质的测定采用 GB/T 6435-1986 高温干燥法;钙的测定采用 GB/T 6436-1992 EDTA 络合滴定快速测定钙;磷的测定采用分光光度法;饲料养分表观利用率(%)=(食入饲料养分量-粪中养分量)/食入饲料养分量 $\times 100\%$ 。

1.4.4 数据处理 数据采用 SPSS13.0 软件进行方差分析及差异显著性检验,结果以平均数 $\pm$ 标准差表示。

表 2 不同能量和蛋白质水平日粮对石岐杂鸡生长性能的影响

组别	试验始质量/kg	试验末质量/kg	日增体质量/g	日采食量/g	料肉比
I	2.978 $\pm$ 0.126	7.332 $\pm$ 0.246	20.73 $\pm$ 1.72	63.33 $\pm$ 0.82	3.14
II	2.945 $\pm$ 0.042	6.937 $\pm$ 0.690	19.01 $\pm$ 3.46	60.93 $\pm$ 4.04	3.07
III	3.013 $\pm$ 0.096	7.343 $\pm$ 0.154	20.62 $\pm$ 0.98	59.25 $\pm$ 0.37	2.88
IV	2.997 $\pm$ 0.066	7.708 $\pm$ 0.436	22.44 $\pm$ 1.03	60.65 $\pm$ 4.07	2.70

注:同列不同字母表示差异显著( $P<0.05$ ),不注字母或相同字母表示差异不显著( $P>0.05$ )。表 4 同

## 2.2 不同能量与蛋白水平日粮对石岐杂肉鸡屠宰性能的影响

由表 3 可以看出,II 组和 IV 组的屠体质量和腿肌质量均显著高于 I 组和 III 组( $P<0.05$ );在半净膛质量、全净膛质量和屠宰率方面,II 组和 IV 组均显著高于 III 组( $P<0.05$ ),I 组与其他 3 组差异均不显著( $P>0.05$ );III 组的半净膛率(65.42%)显著低于其他 3 组( $P<0.05$ );活体质量、胸肌质量、腹脂质量、全净膛率、胸肌率、腿肌率和腹脂率方面,各组间均无显著性差异( $P>0.05$ )。另外,高能低蛋白

## 2 结果与分析

### 2.1 不同能量与蛋白水平日粮对石岐杂鸡生长性能的影响

由表 2 可以看出,试验 IV 组的日增体质量最高,为 22.44 g,料肉比最低,为 2.70,说明在本试验条件下,试验 IV 组的饲料转化率较高。石岐杂鸡的平均日增体质量、日采食量和料肉比,各组间差异均不显著( $P>0.05$ )。

的 II 组和高能高蛋白的 IV 组与低能高蛋白的 III 组相比,能显著提高全净膛质量和半净膛质量,比低能低蛋白的 I 组虽有所提高,但无显著差异。

### 2.3 不同能量与蛋白水平日粮对石岐杂鸡养分表观代谢率的影响

由表 4 可知,石岐杂鸡干物质、粗灰分、蛋白质、脂肪、钙和磷的表观代谢率,各组间差异均不显著( $P>0.05$ )。其中干物质和磷以试验 II 组较高,粗灰分、蛋白质、脂肪、钙以试验 IV 较高,说明能量水平在 13.09 mg/kg 时,石岐杂鸡生长较好。

表 3 不同能量和蛋白质水平日粮对石岐杂鸡屠宰性能的影响

屠宰性能	组别			
	I	II	III	IV
活体质量/(g/只)	871.67 $\pm$ 7.99	909.67 $\pm$ 9.26	888.83 $\pm$ 27.44	912.67 $\pm$ 21.51
屠体质量/(g/只)	785.33 $\pm$ 12.64b	826.00 $\pm$ 6.91a	764.30 $\pm$ 8.77b	830.00 $\pm$ 21.17a
半净膛质量/(g/只)	605.33 $\pm$ 7.94ab	629.67 $\pm$ 12.31a	579.00 $\pm$ 10.58b	638.00 $\pm$ 11.36a
全净膛质量/(g/只)	536.33 $\pm$ 13.07ab	576.33 $\pm$ 11.54a	526.67 $\pm$ 10.23b	576.17 $\pm$ 16.83a
胸肌质量/(g/只)	69.00 $\pm$ 3.92	72.00 $\pm$ 4.38	66.67 $\pm$ 2.46	75.33 $\pm$ 5.00
腿肌质量/(g/只)	115.33 $\pm$ 4.89b	128.00 $\pm$ 3.72a	112.67 $\pm$ 3.17b	131.33 $\pm$ 4.67a
腹脂质量/(g/只)	15.67 $\pm$ 3.03	15.00 $\pm$ 2.46	7.33 $\pm$ 2.40	14.67 $\pm$ 3.89
屠宰率/%	90.09 $\pm$ 1.11ab	90.82 $\pm$ 0.47a	86.35 $\pm$ 2.44b	90.93 $\pm$ 0.54a
半净膛率/%	69.45 $\pm$ 0.66a	69.20 $\pm$ 0.90a	65.42 $\pm$ 2.12b	69.96 $\pm$ 0.51a
全净膛率/%	61.52 $\pm$ 1.28	63.34 $\pm$ 0.80	59.51 $\pm$ 2.02	63.31 $\pm$ 2.32
胸肌率/%	12.83 $\pm$ 0.53	12.52 $\pm$ 0.79	12.69 $\pm$ 0.59	12.99 $\pm$ 1.00
腿肌率/%	21.49 $\pm$ 0.67	22.26 $\pm$ 0.84	21.43 $\pm$ 0.71	22.56 $\pm$ 0.87
腹脂率/%	2.89 $\pm$ 0.54	2.62 $\pm$ 0.44	1.39 $\pm$ 0.46	2.52 $\pm$ 0.65

注:同行注有不同字母表示差异显著( $P<0.05$ ),不注字母或注有相同字母表示差异不显著( $P>0.05$ )

表 4 不同能量和蛋白质水平日粮对石岐杂鸡表观代谢率的影响

%

组别	干物质	粗灰分	蛋白质	脂肪	钙	磷
I	78.89 $\pm$ 1.63	64.16 $\pm$ 3.52	57.85 $\pm$ 3.03	68.40 $\pm$ 1.84	42.47 $\pm$ 4.45	36.07 $\pm$ 3.32
II	82.72 $\pm$ 1.68	69.83 $\pm$ 4.89	63.43 $\pm$ 2.00	69.84 $\pm$ 2.61	50.73 $\pm$ 3.32	37.91 $\pm$ 0.66
III	79.58 $\pm$ 1.65	69.70 $\pm$ 0.69	63.69 $\pm$ 0.71	69.37 $\pm$ 4.21	47.49 $\pm$ 3.56	30.33 $\pm$ 4.91
IV	76.14 $\pm$ 3.60	72.37 $\pm$ 1.80	63.77 $\pm$ 0.76	72.78 $\pm$ 0.10	53.23 $\pm$ 4.42	29.48 $\pm$ 3.94

### 3 讨论

#### 3.1 不同能量和蛋白水平的日粮对石岐杂鸡生长性能的影响

国内不同能量和蛋白水平的日粮对家禽生产性能影响的试验较多。在邹勇等的研究中,将蛋白水平提高 2%、4%、6%,对肉仔鸡生产性能的影响均不显著( $P>0.05$ )<sup>[3]</sup>。蒋桂韬等研究了饲喂不同能量和蛋白水平的日粮对湘黄对生产性能的影响,结果表明,试验组间生产性能无显著差异( $P>0.05$ )<sup>[4]</sup>。张爱忠等<sup>[5]</sup>和施寿荣等<sup>[6]</sup>的试验结果与本试验结果大致相同,不同能量和蛋白水平的饲料对鸡、鹅的生产性能都无显著影响。而有些学者<sup>[7-10]</sup>研究结果与本试验结果相左,可能是由于石岐杂鸡生长相对缓慢,加之试验时间不长、试验期间湛江天气湿热,故而提高生产性能效果不明显。

#### 3.2 不同能量和蛋白水平的日粮对石岐杂鸡屠宰性能的影响

蔺淑琴等<sup>[11]</sup>研究了不同日粮营养水平对中速型黄羽肉鸡屠宰性能和胴体品质的影响。结果表明,各屠宰性能的绝对指标均以高营养水平日粮组最高,与本试验研究结果基本一致,说明提高日粮的能量水平可有效提高石岐杂肉鸡的屠宰性能。

有些学者研究结果表明,试验组屠宰性能的一些相对指标与对照组差异不显著( $P>0.05$ )<sup>[12-15]</sup>。这些研究结果与本试验结果存在差异,原因可能是鸡品种的不同及饲养时间和地点的差异。本试验是在 7 月份进行的,炎热的气候对石岐杂鸡的饮水、采食和生长等较大的影响,同时饲料原料上的差异也是一个因素。本试验主要通过提高日粮中豆油含量以达到目标能量水平,而脂类具有额外能量效应,可以减少消化过程中能量的消耗,降低热增耗,延长食糜在消化道的时间,有利于其营养物质更好地被消化吸收。并且,脂肪的抗饥饿作用使鸡更加安静,因此减少了活动消耗的能量,增加了用于生产的净能,从而提高了活体质量和屠体质量。

#### 3.3 不同能量和蛋白水平的日粮对石岐杂鸡养分表现代谢率的影响

养分表现代谢率是衡量饲料营养价值的重要指标。代谢率受饲料本身的性质、加工饲喂方法、动物种类与年龄以及测定分析方法等因素的影响。强饲法(或称精确饲喂法)和常规消化试验法是测定养分代谢率的 2 种主要方法。本试验蛋白质的表现代谢率与史兆国等<sup>[16]</sup>的研究相似,蛋白代谢率为 60%~70%。不同能量和蛋白水平的日粮对钙、磷等代谢率的影响差异不显著,该结果与高权利<sup>[17]</sup>的研究结

果相似。这可能是能量和蛋白水平对钙、磷的吸收影响不大,所以钙、磷的表现代谢率的差异不显著。在试验组中,Ⅳ组对脂肪表现率提高较大,而且有随能量水平提高,脂肪表现代谢率也出现提高的趋势,但是各组间差异不显著( $P>0.05$ )。

在本试验条件下,要保证石岐杂鸡良好的生产性能,以能量 13.09 MJ/kg、蛋白 18.01%的营养水平较为适宜。

#### 参考文献:

- [1] 赵河山,杨山.改良石岐杂的现状与发展趋势[J].广东畜牧兽医科技,1993(4):28-31.
- [2] 杨宁.家禽生产学[M].北京:中国农业出版社,2005:289-291.
- [3] 邹勇,张建军.日粮蛋白水平对肉用仔鸡的影响[J].贵州畜牧兽医,2002,26(5):5-6.
- [4] 蒋桂韬,戴求仲,胡艳.蛋白和能量水平对湘黄鸡生长性能及胴体品质的影响[J].湖南畜牧兽医,2004(5):6-8.
- [5] 张爱忠,姚春鑫,姜宁,等.不同营养水平对贵妇鸡生产性能的影响[J].黑龙江畜牧兽医,2001(6):15-16.
- [6] 施寿荣,王志越,杨海明.日粮能量和蛋白水平对 5~10 周龄的仔鹅生产性能的影响[J].饲料工业,2006,27(23):39-42.
- [7] 欧阳克惠,王文君,林树茂.能量和蛋白水平对崇仁麻鸡生产性能的影响[J].中国家禽学报,2003,7(1):10-13.
- [8] 梁明振,苏彬,韦凤英.日粮能量水平对 0~8 周龄银香麻鸡生产性能的影响[J].广西科学,2007,14(3):320-322.
- [9] 宗文丽,白秀娟.不同营养水平日粮对生长期贵妃鸡生产性能的影响[J].经济动物学报,2006,10(4):203-205.
- [10] 李同树,井文倩,唐辉,等.不同能量水平日粮对两类黄鸡生产性能和胴体性状的影响[C]//吴常信.第八届优质鸡的改良生产暨发展研讨会论文集,2006:253-256.
- [11] 蔺淑琴,李金录,史兆国,等.日粮不同营养水平对黄羽肉鸡屠宰性能及肉品质的影响[J].中国畜牧兽医,2008,35(8):9-12.
- [12] 杨立彬,李德发,郑春田,等.日粮不同能量和蛋白质水平对肉仔鸡生产性能和胴体品质的影响[J].饲料博览,2000(5):4-5.
- [13] 申春平,吴兆林,章明,等.不同日粮、不同品种黄鸡增重及屠宰性能的研究[J].中国禽业导刊,2004,21(5):40.
- [14] 刘东,李忠,张强.不同能量水平日粮对肉仔鸡生长及屠宰性能指标的影响研究[J].家畜生态学报,2005,26(5):32-35.
- [15] 王彦文,宋志琪.日粮能蛋水平对肉用仔鸡屠宰性能及肉质的影响[J].饲料研究,1995(8):4-5.
- [16] 史兆国,李金录.饲料不同营养水平对黄羽肉鸡能量和粗蛋白质表现代谢率的影响[J].中国畜牧杂志,2007,43(17):26-29.
- [17] 高权利,赵西莲,徐正平.不同日粮组成对肉仔鸡养分表现代谢率的影响[J].动物科学与动物医学,2003,20(2):55-56.