

日粮能量蛋白水平对肉仔鹅胴体性能和血液生化指标的影响^{*}

闵育娜^{1,2}, 侯水生¹, 高玉鹏², 黄 苇¹, 赵 玲¹, 喻俊英¹

(1 中国农业科学院 畜牧研究所, 北京 100094; 2 西北农林科技大学 动物科技学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 选用 360 只豁眼鹅雏鹅, 代谢能(ME)设为 10 87, 11 37, 11 87, 12 37 和 12 87 MJ/kg 5 个水平, 粗蛋白(CP)含量设为 150, 175 和 200 g/kg 3 个水平, 采用 5×3 因子设计, 共计 15 个处理, 每处理 6 个重复, 每重复 4 只试鹅, 研究了日粮能量蛋白水平对肉仔鹅胴体性能和血液生化指标的影响。结果表明: (1) 日粮 ME 水平极显著影响肉仔鹅全净膛率和腹脂率($P < 0.01$); 日粮 CP 水平极显著影响肉仔鹅胸肌率和腿肌率($P < 0.01$); 日粮 ME 和 CP 水平及其互作极显著影响肝相对质量($P < 0.01$)。 (2) 日粮 ME 水平对试验所测血液生化指标影响不显著($P > 0.05$); 日粮 CP 水平对肉仔鹅血清中尿酸、总胆固醇和白蛋白的含量有一定影响, 日粮 ME 和 CP 水平之间的互作极显著影响其血清白蛋白的含量($P < 0.01$)。

[关键词] 肉仔鹅; 代谢能; 粗蛋白; 胴体性能; 血液生化指标

[中图分类号] S835.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2005)06-0040-05

由于动物生产性能这一指标与生产实际结合紧密, 因此常将其作为动物能量和蛋白质需要量研究的衡量指标, 也常被视作根据饲养试验结果确定能量、蛋白质需要量的最经典评判依据。但问题是其并不一定能反映动物的最佳生理状况及最佳体成分的需要, 对于相同体重的动物, 其体成分及可食部分的比例也可能有很大差异, 因此有必要进一步考虑动物的屠宰性能。

随着对动物能量和蛋白质营养研究的不断深入, 人们发现了许多能标识动物能量、蛋白质和氨基酸营养状况及与其代谢有关的生化指标。Austin 等^[1]曾将动物的生化指标分为 4 类: ①组织中营养物质浓度; ②相关酶活性; ③营养素代谢物的浓度; ④血液和组织中与之有关的其他代谢物的含量。Meluzzi 等^[2]认为, 许多因素影响血液成分, 如基因型、饲养制度、日龄、生理状态、气候、性别及病理等因素。而有关日粮代谢能和粗蛋白水平对肉仔鹅血液生化指标的影响还未见诸报道。本试验研究了日粮能量蛋白水平对肉仔鹅胴体性能和血液生化指标的影响, 以弥补传统的单纯以生产性能指标确定肉仔鹅能量蛋白需要量的不足, 从而为其饲养标准的制定提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计

360 只初生重为 (69.22 ± 3.06) g 的商品代豁眼鹅雏鹅, 采用 5×3 因子试验设计, 日粮代谢能(ME)设 10 87, 11 37, 11 87, 12 37 和 12 87 MJ/kg 5 个水平, 粗蛋白(CP)设 150, 175 和 200 g/kg 3 个水平, 试验共设 15 个处理(表 1), 每处理 6 个重复, 每重复 4 只试禽。

1.2 饲养管理

进雏鹅前, 育雏室用烧碱和百毒杀喷洒消毒, 以后每周用百毒杀消毒 1 次。育雏舍温度第 1~4 周分别保持在 30, 25, 22 和 20 °C 左右。舍内相对湿度保持在 60%~70%。光照强度为 20 lx。采用网上平养, 自由采食, 自由饮水。

1.3 测定项目

1.3.1 血液生化指标 28 日龄时随机选取 120 只试鹅, 每处理 8 只(公母各半), 心脏采血 10 mL, 立即在 5 °C 的条件下以 3 000 r/min 离心 15 min, 将采集到的血清样本在 -20 °C 下保存待测。测定的血液生化指标包括尿酸、总胆固醇、甘油三酯、总蛋白和白蛋白。上述指标均采用 RA-1000 型全自动生化

^{*} [收稿日期] 2005-01-04

[基金项目] 国家“十五”科技攻关项目(2002BA514A-9-2)

[作者简介] 闵育娜(1976-), 女, 陕西渭南人, 助理研究员, 在读硕士, 主要从事动物营养与饲料科学研究。

[通讯作者] 侯水生(1959-), 男, 陕西西原人, 研究员, 博士生导师, 主要从事水禽营养与育种研究。E-mail: houss@waterfowl.org.cn

分析仪进行测定。

表 1 不同处理饲料营养成分
Table 1 Dietary composition of different treatments

处理 Treatment	代谢能/ (MJ · kg ⁻¹) ME	粗蛋白/ (g · kg ⁻¹) CP	粗纤维/ (g · kg ⁻¹) CF	钙 Ca/ (g · kg ⁻¹)	总磷/ (g · kg ⁻¹) TP	非植酸磷/ (g · kg ⁻¹) NNP	赖氨酸/ (g · kg ⁻¹) Lys	蛋氨酸/ (g · kg ⁻¹) Met	蛋氨酸+ 胱氨酸/ (g · kg ⁻¹) Met+ Cys
1	10.87	150	45.8	8.0	5.9	3.4	6.8	2.2	4.7
2	10.87	175	43.8	8.0	6.1	3.4	8.5	2.6	5.5
3	10.87	200	43.6	8.0	6.1	3.4	10.3	2.9	6.1
4	11.37	150	39.2	8.0	5.6	3.4	7.0	2.3	4.8
5	11.37	175	37.6	8.0	5.7	3.4	8.7	2.7	5.6
6	11.37	200	35.5	8.0	5.9	3.4	10.4	3.0	6.2
7	11.87	150	30.6	8.0	5.5	3.4	7.1	2.4	4.9
8	11.87	175	30.0	8.0	5.7	3.4	8.8	2.7	5.6
9	11.87	200	29.1	8.0	5.9	3.4	10.5	3.0	6.3
10	12.37	150	26.6	8.0	5.5	3.4	7.1	2.4	4.9
11	12.37	175	25.8	8.0	5.6	3.4	8.9	2.7	5.3
12	12.37	200	27.3	8.0	5.8	3.4	10.6	3.1	6.4
13	12.87	150	22.7	8.0	5.5	3.5	7.2	2.4	4.9
14	12.87	175	24.8	7.9	5.6	3.4	9.0	2.7	5.6
15	12.87	200	27.1	8.0	5.8	3.4	10.6	3.0	6.3

1.3.2 胴体性能指标 将采过血的鹅屠宰,解剖分割,称测全净膛、胸肌、腿肌、腹脂和肝脏质量,计算全净膛率、胸肌率、腿肌率、腹脂率和相对肝重,其值均为相对于活重的比率。操作参照 ZBB43001-85^[3] 中的家禽生产性能指标名称和计算方法进行。

1.4 统计分析

采用 SAS 6.12 中的 ANOVA 程序进行统计分析,用 Duncan's 法进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 日粮能量蛋白水平对肉仔鹅胴体性能的影响

表 2 表明,日粮 ME 水平对全净膛率的影响极显著($P < 0.01$),日粮 ME 为 11.87 MJ/kg 时,全净膛率高达 74.47%;虽然日粮 CP 水平对全净膛率无显著影响,但全净膛率有随日粮 CP 水平提高而增

加的趋势。日粮 CP 水平对胸肌率和腿肌率的影响极显著($P < 0.01$),日粮 CP 水平从 150 g/kg 提高到 200 g/kg,胸肌率和腿肌率逐渐增加,且日粮 CP 为 200 g/kg 时胸肌率和腿肌率分别达到 1.34% 和 13.20%,均高于低蛋白水平下的比率。日粮 ME 水平对腹脂率的影响达极显著程度($P < 0.01$),ME 为 11.87 MJ/kg 时,腹脂率为 1.40%,显著低于 ME 为 12.87 MJ/kg 时的腹脂率(1.85%),这表明腹脂率有随日粮代谢能水平升高而增加的趋势,该结果进一步验证了日粮代谢能水平和动物腹脂率之间的正相关关系。同时,腹脂率随日粮 CP 水平的提高而降低。肝重则受日粮能量和粗蛋白水平及其互作的极显著影响($P < 0.01$),本试验结果表明,低能低蛋白时肝重较大。

表 2 ME 和 CP 对 0~4 周龄肉仔鹅胴体性能的影响

Table 2 Effects of dietary energy and protein levels on carcass performance of goslings

处理 Trail	代谢能/ (MJ · kg ⁻¹) ME	粗蛋白/ (g · kg ⁻¹) CP	全净膛率/% Eviscerated carcass weight rate	胸肌率/% Breast muscle rate	腿肌率/% Leg muscle rate	腹脂率/% Abdominal fat rate	相对肝重/% Liver relative weight
1		150	69.35±5.33 a	1.06±0.27 a	11.30±1.41 a	1.31±0.48 a	3.21±0.22 a
2	10.87	175	72.31±2.68 a	1.24±0.37 a	12.71±1.54 a	1.37±0.46 a	3.04±0.38 a
3		200	72.77±4.35 a	1.31±0.23 a	12.80±1.64 a	1.37±0.50 a	3.34±0.34 a
4		150	71.16±2.49 a	1.03±0.14 b	11.62±0.95 b	1.27±0.46 a	3.34±0.47 a
5	11.37	175	73.86±0.95 a	1.34±0.08 a	13.18±0.96 a	1.26±0.32 a	2.91±0.32 a
6		200	72.09±2.85 a	1.41±0.37 a	13.79±1.88 a	1.18±0.60 a	3.09±0.16 a
7		150	74.67±2.81 a	1.19±0.22 a	12.68±1.45 a	1.54±0.45 a	2.94±0.29 a
8	11.87	175	74.74±4.31 a	1.32±0.21 a	11.95±2.14 a	1.28±0.47 a	1.71±0.63 b
9		200	74.00±2.15 a	1.24±0.33 a	11.64±1.60 a	1.36±0.64 a	2.99±0.32 a

续表 2 Continue Table 2

处理 Trail	代谢能/ (MJ · kg ⁻¹) ME	粗蛋白/ (g · kg ⁻¹) CP	全净膛率/% Eviscerated carcass weight rate	胸肌率/% Breast muscle rate	腿肌率/% Leg muscle rate	腹脂率/% A bdom inal fat rate	相对肝重/% L iver relative weight
10	12 37	150	74 02±1 54 a	1 18±0 24 a	12 56±1 13 b	1 97±0 26 a	2 70±0 24 a
11		175	75 06±1 91 a	1 30±0 26 a	12 94±1 24 ab	1 88±0 71 a	2 76±0 30 a
12		200	73 20±5 05 a	1 31±0 11 a	13 90±1 02 a	1 89±0 55 a	2 81±0 27 a
13	12 87	150	73 85±4 04 a	1 10±0 17 b	11 62±1 00 b	1 81±0 60 a	3 12±0 44 a
14		175	74 81±1 81 a	1 28±0 29 ab	12 51±1 33 b	2 01±0 42 a	2 84±0 30 ab
15		200	74 61±3 73 a	1 44±0 25 a	14 02±1 22 a	1 73±0 40 a	2 56±0 35 b
2 因素 方差分析 ANOVA of two factors	10 87	150	71 48±4 12 c	1 21±0 29 a	12 27±1 52 a	1 27±0 48 b	3 20±0 31 a
	11 37		72 23±2 10 bc	1 24±0 20 a	12 74±1 26 a	1 24±0 46 b	3 13±0 32 a
	11 87		74 47±3 09 a	1 25±0 25 a	12 09±1 74 a	1 40±0 52 b	2 55±0 41 c
	12 37		74 09±2 83 ab	1 26±0 20 a	13 13±1 12 a	1 92±0 51 a	2 76±0 27 b
	12 87		74 42±3 19 a	1 27±0 24 a	12 72±1 18 a	1 85±0 47 a	2 84±0 36 b
			72 61±3 24a	1 11±0 21b	11 95±1 18b	1 58±0 45a	3 06±0 33a
		175	74 17±2 33a	1 29±0 24a	12 63±1 44ab	1 53±0 48a	2 64±0 39b
		200	73 40±3 63a	1 34±0 26a	13 20±1 48a	1 52±0 54a	2 95±0 29a
	方差分析	ME	0 005 0	0 895 7	0 091 2	0 000 1	0 000 1
	ANOVA	CP	0 128 4	0 000 2	0 000 8	0 850 4	0 000 1
P 值 P value	ME×CP		0 785 7	0 709 3	0 034 0	0 909 4	0 000 1

注: 同列数据后不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$).

Note: Data with small letters in the same column indicate the difference is significant ($P < 0.05$).

2.2 日粮能量蛋白水平对肉仔鹅血液生化指标的影响

表 3 表明, 日粮 ME 水平对血清中尿酸、总胆固醇、甘油三酯、总蛋白和白蛋白含量无显著影响($P > 0.05$), 而日粮 CP 水平对血清中尿酸、总胆固醇和白蛋白含量有一定影响, 特别是总蛋白含量极

显著受到两因素互作的影响($P < 0.01$)。从表 3 可以看出, 血清白蛋白含量有随日粮 CP 水平提高而升高的趋势, CP 为 200 g/kg 时血清中白蛋白含量最高达(10 58±1 02) g/L。同时, 血清白蛋白含量受能量和蛋白互作效应的影响达极显著水平($P < 0.01$)。

表 3 ME 和 CP 对 0~4 周肉仔鹅血液生化指标的影响

Table 3 Effects of dietary energy and protein levels on blood parameters of goslings

处理 Trail	代谢能/ (MJ · kg ⁻¹) ME	粗蛋白/ (g · kg ⁻¹) CP	尿酸/ (μmol · L ⁻¹) U ric acid	总胆固醇/ (mmol · L ⁻¹) Cholesterol	甘油三酯/ (mmol · L ⁻¹) T riglycerides	总蛋白/ (g · L ⁻¹) Total protein	白蛋白/ (g · L ⁻¹) A lbum in
1	10 87	150	147. 13±22 17 b	4 90±1 10 a	1 79±0 79 a	28 60±0 98 a	9 91±0 47 b
2		175	145 25±32 57 b	4 23±0 74 a	1 45±0 33 a	25 25±4 16 b	9 78±0 99 b
3		200	202 38±40 68 a	5 05±1 39 a	1 82±0 68 a	31 03±2 37 a	10 96±0 95 a
4	11 37	150	167. 71±41 02 a	5 33±1 04 a	1 34±0 46 a	27 89±3 67 a	10 14±1 25 a
5		175	191 50±75 66 a	3 46±0 41 b	1 18±0 30 a	26 07±4 97 a	10 10±1 47 a
6		200	195 20±42 13 a	4 21±0 26 ab	1 45±0 30 a	30 66±3 31 a	10 86±1 22 a
7	11 87	150	174 63±52 36 a	4 23±0 70 a	1 30±0 19 a	29 43±2 12 a	10 46±0 81 a
8		175	161 88±36 41 a	4 31±0 60 a	1 47±0 49 a	28 193± 05 a	10 14±1 08 a
9		200	190 38±62 24 a	4 07±0 47 a	1 84±1 14 a	27 54±4 47 a	10 28±1 10 a
10	12 37	150	151 63±58 25 a	4 56±0 83 a	1 04±0 37 b	27 33±2 03 b	10 19±0 87 a
11		175	164 00±40 66 a	4 46±0 59 a	1 23±0 37 ab	29 86±1 81 a	10 67±0 58 a
12		200	172 50±46 30 a	4 59±0 34 a	1 70±0 68 a	29 46±2 76 ab	10 75±0 77 a
13	12 87	150	190 75±74 91 a	4 85±1 11 a	1 43±0 58 a	27 98±3 32 a	9 58±1 08 a
14		175	168 50±43 91 a	4 56±0 36 a	1 64±0 82 a	28 78±1 19 a	10 36±0 59 a
15		200	174 80±15 14 a	4 17±0 62 a	1 05±0 14 a	26 80±2 66 a	9 92±1 05 a

续表 3 Continue Table 3

处理 Trail	代谢能/ (MJ · kg ⁻¹) ME	粗蛋白/ (g · kg ⁻¹) CP	尿酸/ (μmol · L ⁻¹) U ric acid	总胆固醇/ (mmol · L ⁻¹) Cholesterol	甘油三酯/ (mmol · L ⁻¹) Triglycerides	总蛋白/ (g · L ⁻¹) Total protein	白蛋白/ (g · L ⁻¹) A lbum in
2 因素 方差分析 ANOVA of two factors	10 87		164 92±31 81 a	4 73±1 08 a	1 69±0 60 a	28 28±2 50 a	10 22±0 80 a
	11 37		180 93±52 94 a	4 66±0 57 a	1 34±0 35 a	28 45±3 98 a	10 37±1 31 a
	11 87		175 63±50 37 a	4 20±0 59 a	1 54±0 61 a	28 38±3 21 a	10 29±1 00 a
	12 37		162 65±48 40 a	4 54±0 59 a	1 33±0 47 a	28 84±2 20 a	10 53±0 74 a
	12 87		178 48±44 65 a	4 59±0 70 a	1 42±0 51 a	28 01±2 39 a	9 96±0 91 a
		150	166 33±49 74 ab	4 76±0 96 a	1 38±0 48 a	28 26±2 42 a	10 05±0 90 b
		175	161 70±76 40 b	4 33±0 42 b	1 43±0 45 a	27 79±3 04 a	10 21±0 94 ab
		200	187 41±41 30 a	4 47±0 62 ab	1 63±0 57 a	29 16±3 11 a	10 58±1 02 a
方差分析	ME		0 651 6	0 216 5	0 251 2	0 924 3	0 369 2
ANOVA	CP		0 061 9	0 071 3	0 190 0	0 154 9	0 057 1
P 值 P value	ME×CP		0 638 5	0 150 9	0 262 0	0 006 6	0 386 5

3 讨 论

3 1 日粮能量蛋白水平与胴体性能

Chen 等^[4]研究表明, 罗曼白鹅随日粮能量水平提高腹脂率增加, 这与本试验结果一致。N itsan 等^[5]和 Summers 等^[6]的试验均表明, 粗蛋白含量为 200 g/kg 的饲料可使 0~4 周龄鹅获得理想的生长速度和胴体组成, 该结果与本试验结果一致, 本研究也认为, 日粮粗蛋白含量为 200 g/kg 时, 肉仔鹅全净膛率、胸肌率和腿肌率最高。但 Stevenson^[7]研究表明, 采用表观代谢能(AM E)分别为 11, 12 和 13 MJ/kg 的日粮, 其能量水平不会影响 0~4 周龄杂交鹅的胸肌率、腿肌率和腹脂率。该结果与本试验发现的日粮能量水平不影响肉仔鹅胸肌率和腿肌率的结果相符, 但在腹脂率上的结果则相悖, 这可能与鹅的品种、日粮蛋白水平等因素有关。

3 2 日粮能量蛋白与血液生化指标

禽类蛋白质分解代谢的终产物主要为尿酸, 其是核酸中嘌呤分解代谢的最终产物, 主要由肾脏排出。Featherston^[8]指出, 血浆中尿酸的浓度受营养状况的影响。血清中尿酸水平升高, 说明机体内氮的排出量增加, 机体氮的沉积受到影响。甘油三酯是人体内含量最多的脂类, 大部分组织均可以利用甘油三酯分解产物供给能量, 同时肝脏、脂肪等组织还可以进行甘油三酯的合成, 在脂肪组织中贮存。甘油三酯主要存在于 β 脂蛋白和乳糜微粒中, 直接参与胆固醇

醇和醇酯的合成, 是机体贮存能量的形式, 也是血脂的成分之一, 一般血脂水平呈动态平衡, 其含量增高会引起高血脂和脂肪肝等病症, 如动脉粥样硬化与血中高水平的胆固醇有关。血清总蛋白是各种蛋白质的复杂混合物, 可用来诊断肝脏疾病。血浆白蛋白(album in)几乎都由肝脏合成, 其是血浆中主要的蛋白质成分, 正常含量约 45 g/L, 占血浆总蛋白的 60%, 具有转运其他分子, 维持血浆胶体渗透压等重要作用。本研究表明, 血清白蛋白含量受能量和蛋白互作效应的影响达极显著程度($P < 0.01$), 因而日粮能量蛋白的供应必须能够满足动物白蛋白正常生理功能的发挥。K zen 等^[9]研究发现, 日粮蛋白水平, 特别是能量水平对鹌鹑的血清总蛋白、甘油三酯、总胆固醇、葡萄糖等生化指标有极显著的影响。这表明, 不同禽品种的血液生化指标受日粮能量蛋白水平的影响程度不同。

4 结 论

本研究认为, 日粮能量蛋白水平对 0~4 周龄肉仔鹅胸肌率、腿肌率、腹脂率和相对肝重等胴体性能指标有极显著的影响, 并对血液生化指标有一定影响。本试验结果表明, 0~4 周龄肉仔鹅日粮代谢能和粗蛋白水平分别为 11.87 MJ/kg 和 200 g/kg 时, 可获得理想的胴体组成, 并可使试禽处于正常的生理状态。

[参考文献]

[1] Austic R E, C Fisher K N, Borman. Biochemical description of nutrition effects[J]. Nutrition Requirements of Poultry and Nutrition Research, 1986, 7: 59- 79

- [2] Meluzzi A, Primiceri G, Giordani R, et al Determination of blood constituents reference values in broilers[J]. Poultry Science, 1992, 71: 337- 345
- [3] ZBB43001- 85, 中华人民共和国专业标准家禽生产性能指标名称和计算方法[S]
- [4] 梁远东 生长鹅的营养需要[J]. 广西畜牧兽医, 2001, 17(4): 10- 12
- [5] Nitsan Z, Dvorin A, Nir I Protein, essential amino acids and glycine requirements of the growing gosling[J]. Br Poult Sci, 1983, 50: 455
- [6] Summers J D, Humik G, Leeson S Carcass composition and protein utilization of Embden geese fed varying levels of dietary protein supplemented with lysine and methionine[J]. Can J Anim Sci, 1987, 67(1): 159- 164
- [7] Mary H Stevenson Effects of diets of varying energy concentration on the growth and carcass composition of geese[J]. Br Poult Sci, 1985, 26(4): 493- 504
- [8] Featherston W R Nitrogenous metabolites in the plasma of chicks adapted to high protein diet[J]. Poult Sci, 1969, 48: 646- 652
- [9] K zen Y, Bahtyarca Effects of sex and protein and energy levels in the diet on the blood parameter of the chukar partridge[J]. British Poultry Science, 2004, 45(2): 290- 293

Effects of dietary energy and protein levels on the carcass performance and blood parameters of broiler goslings

M IN Yu-na^{1,2}, HOU Shui-sheng¹, GAO Yu-peng²,
HUANG Wei¹, ZHAO Ling¹, YU Jun-yang¹

(1 Institute of Animal Science, Chinese Academy of Agricultural Science, Beijing, 100094, China;

2 College of Animal Science and Technology, Northwest A & F University, Yangling Shaanxi 712100, China)

Abstract: A 5 × 3 factorial experiment was conducted with 360 one-day-old commercial generation Huoyan goslings, which were divided into 15 groups with 6 replications, each replication comprising 4 birds. Five metabolic energy (ME) levels (10 87, 11 37, 11 87, 12 37, 12 87 MJ/kg) and three crude protein (150, 175, 200 g/kg) were used in growing diets respectively in order to study effects of dietary energy and protein levels on the carcass performance and blood parameters of broiler goslings. The results show that: (1) Dietary ME levels significantly affected eviscerated carcass weight rate and abdominal fat rate of goslings ($P < 0.01$); dietary CP levels significantly affected breast muscle rate and leg muscle rate ($P < 0.01$); dietary ME and CP levels as well as their interaction significantly affected liver relative weight ($P < 0.01$); (2) Dietary ME levels didn't affect blood parameters ($P > 0.05$), dietary CP levels had a little effects on contents of Serum Uric acid, Cholesterol and Albumin; Especially their interactions significantly affected Serum Albumin ($P < 0.01$).

Key words: broiler gosling; metabolic energy (ME); crude protein (CP); carcass performance; blood parameters