

不同生物素水平对北京鸭前期生长性能影响及后期缺乏症观察

朱勇文 侯水生 杨琳 谢明 黄苇

摘要:选用体重相近的1日龄雄性北京鸭512只,随机分成8组,每组8个重复,每个重复8只鸭。研究不同生物素水平对1~14日龄北京鸭生长性能的影响,以及进行后期生物素缺乏症的观察。结果表明:提高日粮中生物素水平,1~14日龄北京鸭日采食量和日增重也随之提高($P<0.05$),料重比没有改善($P<0.05$)。以日增重为衡量指标,通过直线折线模型分析,初步确定生物素适宜添加水平为0.186 mg/kg。北京鸭生物素缺乏症病变依次表现:眼部>羽毛>腿部>肝脏,伴发脂肪肝肾综合症(FLKS)。

关键词:北京鸭;生物素;需要量;缺乏症

中图分类号:S834.81

文献标识码:A

文章编号:1001-991X(2012)01-0018-04

Effects of biotin with different levels on the growth performance in early period and biotin deficiency in the later period of Peking duck

Zhu Yongwen, Hou Shuisheng, Yang Lin, Xie Ming, Huang Wei

Abstract: In order to investigate the effect of different levels of biotin on the growth performance of 1 to 14 days old Peking ducks, and to observe biotin deficiency in the later period of Peking duck. Total of 512 one-day-age male Peking ducks were allotted into 8 treatments randomly. Each treatment consisted of 8 replicates with 8 birds each. The results showed that the body weight gain and feed intake in 1 to 14 days old Peking duck were improved with the increase of dietary biotin ($P<0.05$); but the feed:gain was not improved ($P<0.05$). The optimal level of biotin was estimated 0.186 mg/kg by broken-line regression analysis based on body weight gain. The expression of biotin deficiency was on the eyes, feather, leg and liver in order, associated with the fatty liver and kidney syndrome(FLKS).

Key words: Peking duck; biotin; requirement; deficiency

生物素作为各种羧化酶的辅助因子,参与机体的三大营养物质代谢,是家禽不可或缺的重要营养物质之一。目前生物素的研究侧重于肉鸡方面,而肉鸭方面的研究很少,且不够深入。研究表明,生物素可显著提高肉鸡生长速度和饲料转化效率,而NRC(1994)并没有生物素需要量的相关数据。实际生产过程中,肉鸭饲料配方中生物素的添加量也是参考肉鸡方面,能否获得最佳生长性能还有待进一步研究。生物素在家禽体内的需要量很低,而一旦缺乏就会出现代谢紊

乱,导致各种营养及代谢疾症的出现(Anderson, 1970)。生物素的吸收利用受到各种因素影响,加上家禽对各种饲料原料利用率变异大,容易出现各种缺乏症(Frigg, 1984)。家禽生物素缺乏症的出现可引起生长性能的进一步下降,严重时影响家禽生产和福利。本试验探究不同生物素水平对1~14日龄北京鸭生长性能的影响,初步确定其生物素需要量;并对后期生物素缺乏症进行系统观察与记录。

1 材料与方法

1.1 试验材料

生物素:购自日本住友公司,为白色结晶粉,纯度为2% D-生物素。

1.2 试验设计

试验采用单因子设计,选用体重相近的1日龄雄性Z8型北京鸭512只,随机分成8组,每组8个重复,每个重复8只鸭。基础日粮为小麦-鸭肝粉型日粮,

朱勇文,中国农业科学院北京畜牧所,100193,北京市海淀区圆明园西路2号北京畜牧所216室。

侯水生(通讯作者)、谢明、黄苇,通讯地址同第一作者。

杨琳,华南农业大学动物科学学院。

收稿日期:2011-10-14

设 8 个等梯度生物素水平:0、0.03、0.06、0.09、0.12、0.15、0.18、0.21 mg/kg。

1.3 饲养管理

肉鸭采用网上平养,自由采食和饮水。鸭舍温度由 33 ℃按阶段逐步降为 22 ℃,人工补光,24 h 光照,其他按常规饲养管理方式进行。

1.4 日粮配制

采用小麦-鸭肝粉型日粮,日粮参照 NRC(1994) 禽的营养需要进行设计,并采用颗粒料形式进行配制(见表 1),并测定了基础日粮中可利用生物素含量 0.015 mg/kg (Wright 等,1944)。

表 1 基础日粮组成及营养水平

日粮组成	含量(%)	营养水平	
小麦	82.82	代谢能(MJ/kg)	12.06
鸭肝粉	13.0	粗蛋白(%)	19.84
石粉	1.10	钙(%)	0.90
磷酸氢钙	1.20	总磷(%)	0.70
无生物素预混料	1.00	有效磷(%)	0.47
食盐	0.30	赖氨酸(%)	1.10
98%赖氨酸	0.30	蛋氨酸(%)	0.45
DL-蛋氨酸	0.10	苏氨酸(%)	0.75
苏氨酸	0.16	色氨酸(%)	0.22
色氨酸	0.02	蛋氨酸+胱氨酸(%)	0.76
合计	100	可利用生物素(mg/kg)	0.015

注:无生物素预混料为每千克日粮提供,铜 10 mg、锌 60 mg、锰 80 mg、锡 0.2 mg、碘 0.2 mg、铬 0.15 mg、氯化胆碱 1 000 mg、维生素 A 10 000 IU、维生素 D₃ 3 000 IU、维生素 E 20 IU、维生素 K₃ 2 mg、硫胺素 2 mg、核黄素 8 mg、维生素 B₆ 4 mg、维生素 B₁₂ 0.06 mg、泛酸 20 mg、烟酸 80 mg、叶酸 1 mg。

1.5 指标测定及方法

以圈为单位记录北京鸭体重、采食量。计算 1~14 日龄各处理组平均日增重、平均日采食量和料重比。以日增重为衡量指标,采用直线折线模型初步估测北京鸭前期生物素需要量(Robbins, 2006)。

饲养期间,对生物素缺乏症状进行系统观察,观察部位包括眼睛、羽毛、脚部、肝脏等。

1.6 数据处理

对所得结果均采用 SAS 9.0 统计软件中 GLM 程

序中 Duncan 氏进行多重比较分析, $P<0.05$ 表示差异显著, $P>0.05$ 表示差异不显著。数据用平均值±标准差表示。

2 结果分析

2.1 不同生物素水平对 14 日龄北京鸭生长性能的影响(见表 2)

表 2 不同生物素水平对 14 日龄北京鸭生长性能的影响

生物素水平(mg/kg)	日采食量(g)	日增重(g)	料重比
0	59.7±4.89 ^d	43.86±1.52 ^{cd}	1.36±0.06 ^{de}
0.03	59.6±3.06 ^d	42.82±1.72 ^d	1.39±0.02 ^{cd}
0.06	61.8±2.21 ^{bcd}	43.44±0.69 ^{cd}	1.42±0.06 ^{abcd}
0.09	61.2±2.93 ^{cd}	43.47±1.40 ^{cd}	1.41±0.04 ^{bcd}
0.12	62.9±2.54 ^{bcd}	44.14±1.18 ^{bcd}	1.42±0.03 ^{abcd}
0.15	65.8±2.07 ^{abc}	45.18±1.27 ^{abc}	1.46±0.03 ^{bcd}
0.18	68.1±4.39 ^{ab}	46.38±1.70 ^a	1.47±0.05 ^{abcd}
0.21	68.8±2.37 ^a	46.12±1.53 ^{ab}	1.49±0.01 ^a

注:同列肩标相同字母表示差异不显著($P>0.05$),不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。

由表 2 可知,随着日粮中生物素添加水平的升高,14 日龄北京鸭日采食量、日增重和料重比显著升高($P<0.05$)。当日粮中生物素添加水平 ≥ 0.18 mg/kg 时,采食量和日增重开始趋于稳定,呈现出一个平台期。

2.2 1~14 日龄北京鸭生物素适宜需要量的确定

以 14 日龄北京鸭日增重为衡量指标,平均日增重(y)为应变量,以生物素需要量(x)为自变量进行直线折线模型分析,结果如下:

$$\begin{cases} y=46.12-22.06 \times (0.18-x) (x \leq 0.186) \\ y=46.12 (x \geq 0.186) \end{cases} R^2=0.955, P=0.0098$$

从上述模型可以看出,以平均日增重为评价指标,生物素适宜需要量为 0.186 mg/kg;添加量高于 0.186 mg/kg 时,平均日增重基本趋于稳定。

2.3 北京鸭生物素缺乏症观察——眼部病变

2 周龄时,生物素缺乏组(0 mg/kg)的部分北京鸭眼部开始出现病变症状。眼部病变的典型症状:眼睑肿胀,分泌炎性渗出物。图 1 为眼部病变基本过程。



眼部微红,眼睑出现肿胀 → 大量炎症渗出物流出 → 眼睛黏合,嗜睡 → 严重时,眼失明

图 1 北京鸭生物素缺乏症之眼部病变

2.4 北京鸭生物素缺乏症观察——羽毛病变

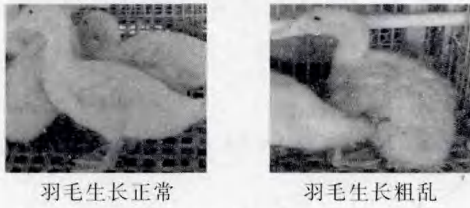


图2 北京鸭生物素缺乏症之羽毛病变

3 周龄时,饲喂低生物素水平日粮的部分北京鸭羽毛生长受阻,质量下降,羽毛粗乱;缺乏严重的鸭只,羽毛干燥变脆,容易脱落。

2.5 北京鸭生物素缺乏症观察——脚掌病变

饲养 3~4 周时,随着北京鸭早期体重快速增长,加上生长前期生物素缺乏积累,生物素缺乏组部分北京鸭脚掌出现不同程度脚裂(见图 3)。

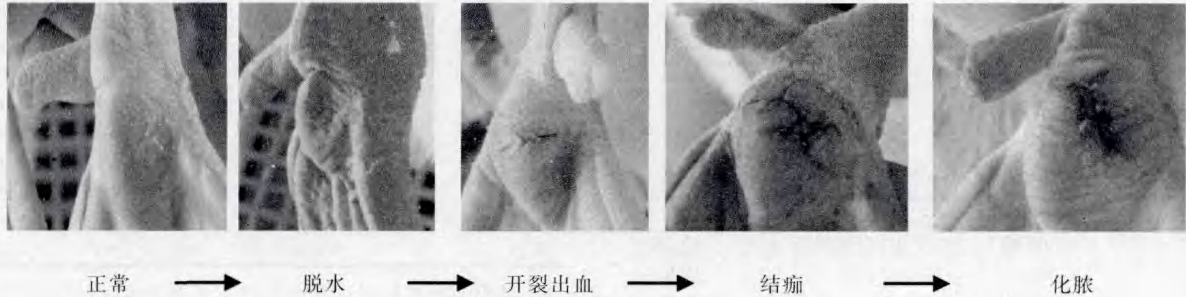


图3 北京鸭生物素缺乏症之脚掌病变过程

2.6 北京鸭生物素缺乏症观察——肝脏病变

4 周龄,屠宰发现,部分北京鸭肝脏肿大,呈棕黄

色;对肝脏切片组织形态学检查,发现肝脏中含大量脂肪并且质地脆弱(见图 4)。

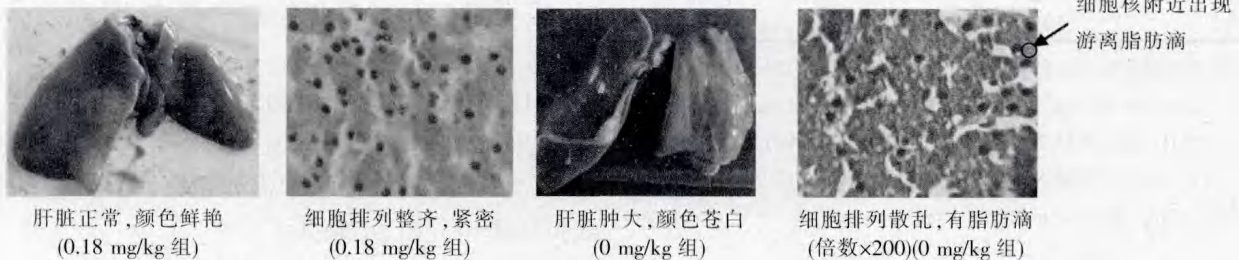


图4 北京鸭生物素缺乏症之肝脏组织形态学观察

3 讨论

3.1 不同生物素水平对北京鸭生长性能的影响

不同生物素水平对 1~14 日龄北京鸭日增重和日采食量影响显著 ($P < 0.05$)。生物素显著提高了 1~14 日龄北京鸭日采食量和日增重,与肉鸡方面研究的结果基本一致(Quarantelli, 2007; Larry, 1972)。生物素添加水平达到 0.18 mg/kg 时,日增重达到最大,但料重比并没有得到有效改善。可能原因 2 周龄北京鸭肠道发育不完全,加上本试验基础日粮以小麦为主,含有抗营养因子(阿拉伯木聚糖、 β -葡聚糖等黏性的非淀粉多糖),阻碍其他营养物质的消化、吸收和利用。这与韩春芳(2005)在鸡方面(基础日粮为小麦-酪蛋白-鱼粉型)研究所得结果基本一致。

国内外学者在肉鸡的生物素营养方面做了相当多的工作,NRC(1994)推荐肉鸡的生物素需要量为

0.15 mg/kg;李健(1992)采用小麦-鱼粉-酪蛋白型基础日粮,对体重和生物素添加水平进行曲线拟合,得到 0~6 周龄肉鸡具有最佳生长性能的生物素适宜添加水平为 0.22 mg/kg。张晋辉等(1998)报道,后期添加 0.15~0.30 mg/kg 生物素时,能够有效地预防肉鸡腿病的发生。于会民(2004)综合考虑生长性能和肝脏丙酮酸羧化酶活性指标,0~6 周肉仔鸡玉米-豆粕型日粮中生物素的适宜添加水平为 0.3 mg/kg。综合上述研究结果发现,家禽生物素的需要量要高于 NRC 推荐量。本试验以 14 日龄北京鸭日增重为衡量指标,进行直线折线模型分析,初步确定前期北京鸭适宜生物素需要量为 0.186 mg/kg;加上基础日粮中生物素含量,约为 0.20 mg/kg。

3.2 北京鸭生物素缺乏症相关探讨

有关生物素缺乏症的研究甚少,而且研究不够深

人。一般认为,生物素不足影响上皮组织脂肪代谢。依赖生物素调控的脂肪合成受阻;可能导致饱和、不饱和脂肪酸组成发生改变,必需脂肪酸缺乏,影响上皮组织的基本功能。北京鸭生物素缺乏症病变依次表现在眼部>羽毛>腿部>肝脏。

2 周龄时北京鸭眼部肿胀,有炎症渗出物流出;严重时,眼睛黏合,嗜睡,采食量下降。眼结膜是覆盖在眼睑表面的一层透明薄膜(看作上皮组织衍生物),可能对体内生物素营养代谢敏感,最先表现出生物素缺乏症状。

3 周龄时,低生物素组部分北京鸭羽毛生长粗乱,严重时干燥变脆,容易脱落。其原因生物素可能通过影响北京鸭前期羽毛毛囊(皮肤衍生物)生长发育,从而影响羽毛生长。

4 周龄时,部分生物素缺乏北京鸭脚掌出现不同程度脚裂。推测其病发机制:生物素缺乏时,北京鸭导致脚掌上皮组织不饱和/饱和脂肪酸比例下降,脚部表面皮肤开始脱水。随着北京鸭体重的增加,与地面摩擦,导致脚掌开裂;严重时真皮层血管破裂,出血结痂,容易被微生物感染化脓。

4 周龄时,屠宰发现部分北京鸭肝脏肿大,呈棕黄色。肝脏作为脂肪代谢的重要器官,生物素缺乏引起肝脏脂肪代谢发生改变,从而导致其他部位典型症状出现。其机制认为生物素缺乏会造成糖异生作用中关键酶丙酮酸羧化酶活性降低,造成使丙酮酸不能转化为葡萄糖;血糖浓度下降,动员肝脏内脂肪不断降解甘油、脂肪酸,从而引发脂肪肝肾综合症(Balnave, 1976)。通过对肿大肝脏组织形态学观察可知,发现肝细胞周围弥漫分散游离的白色脂肪滴。

4 结论

①提高日粮中生物素水平,1~14 日龄北京鸭采食量和日增重也随之提高($P<0.05$)。根据 14 日龄北京鸭日增重与生物素添加水平进行直线折线模型拟合,得到生物素适宜添加水平为 0.186 mg/kg。

②北京鸭生物素缺乏症病变依次表现在眼部>羽毛>腿部>肝脏。通过肝脏组织形态学观察,发现生物素缺乏可引起脂肪肝肾综合症(FLKS)。

参考文献

[1] Anderson J O, Warnick R E. Studies of the need for supplemental biotin in chick rations[J]. Poultry Science, 1970,49(2): 569-578.

[2] National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, 1994, Washington, DC.

[3] Frigg M. Available biotin content of various feed ingredients[J].

Poultry Science, 1984, 63(4): 750-753.

[4] Wright L D, Skegg H R. Determination of Biotin with Lactobacillus arabinosus [J]. Society for Experimental Biology and Medicine, 1944, 56: 95-98.

[5] Robbins K R, Saxton A M, Southern L L. Estimation of nutrient requirements using broken-line regression analysis [J]. Journal of Animal Science, 2006, 84:155-165.

[6] Quarantelli A, et al. Effects of different levels of dietary biotin on the performance and bone structure of broilers [J]. Italia Journal of Animal Science, 2007, 6: 5-17.

[7] Larry E, et al. Studies on the biotin requirement of broiler breeders[J]. Poultry Science, 1972, 51: 619-624.

[8] 韩春芳.生物素对肉仔鸡生长性能和机体免疫功能的影响[D].西北农林科技大学,2005.

[9] 李键.肉用仔鸡生物素营养需要量的研究及生物素缺乏症的观察[D].中国农业科学院,1992.

[10] 张晋辉,等.不同生物素水平对肉鸡生长性能和腿病发生率的影响[J].饲料研究,1998(12):1-3.

[11] 于会民.不同生物素添加水平对肉仔鸡生长性能、血清生化指标和机体免疫指标功能的影响[J].饲料工业,2004,25(6):36-40.

[12] Balnave D, Pearce J. Aspects of lipid and carbohydrate metabolism, dietary biotin and fatty liver and kidney syndrome in broilers[J]. British Poultry Science, 1976,17:627-636.

(编辑:王芳,xfang2005@163.com)

《饲料工业》(英文版) 征稿启事

2008 年《饲料工业》推出英文版,作为行业第一本英文版杂志,自出版以来极大的满足了行业企业走向国际化的需求,让外国的读者更多地了解中国的一些行业资讯、发展动态、政策法规对行业发展的影响,为企业搭建与国际间交流的平台,推动中国乃至全球饲料行业的发展。

为此,《饲料工业》向业内征集优秀的英文稿件,内容涉及人物专访、名企展示、行业年度报告、工厂管理、企业介绍、产品质量展示、学术专栏、政策分析以及企业国际合作等栏目,同时设置版块部分,介绍国内外的行业信息、资讯和新产品的展示。通过英文媒体平台把国内最全面的技术信息和研究成果展示给读者,使中国的饲料工业逐步走向世界,加强国内外饲料行业、企业间的交流与合作,真诚希望您踊跃投稿,积极参与。让《饲料工业》(英文版)与您一同成长。

网上投稿:www.feedindustry.com.cn

信箱:eslgy@126.com

联系电话:024-86391925 13700047990