

蛋鸡日粮阴离子适宜含量及其当量比研究

周 明

(安徽农业大学畜牧水产学院, 合肥, 230036)

摘要 本试验研究了在蛋鸡日粮中添加不同量氯离子和碳酸氢根离子对蛋鸡血清阴离子组成、产蛋率、饲料转化率和蛋壳品质的影响。结果表明, 在日粮添加 0.121% 氯离子(日粮氯离子总量为 0.212%) 和 0.145% 碳酸氢根离子(日粮碳酸氢根离子总量为 0.276%) 时, 蛋鸡血清阴离子含量及其当量比正常, 产蛋率和饲料转化率达到最大($P < 0.01$), 蛋壳品质极显著地提高($P < 0.01$)。蛋鸡日粮氯离子和碳酸氢根离子最佳水平分别为 0.212% 和 0.276%, 其适宜当量比为 1.32:1。

关键词 蛋鸡 饲料阴离子 当量比

Burns 等(1953)报道, 蛋鸡对氯的需要量不超过 0.06%。但现今在蛋鸡日粮中食盐用量多在 0.35% 以上, 即氯用量为 0.21% 以上, 再加上基粮中的氯含量, 大大地超过氯需要量。日粮高氯, 会导致血液高氯, 由于体内稳衡系统的作用, 进一步可能影响碳酸氢根离子在体内的生成(Scott 等, 1982)和在肾内重吸收, 甚至在肠内吸收。这样, 一方面影响鸡体内离子的组成和酸碱平衡, 另一方面也会导致蛋壳钙化障碍, 这是因为碳酸氢根离子为蛋壳钙化的重要原料之一。

鉴于上述情况, 本试验适当的减少了蛋鸡日粮中氯化物食盐的用量, 减少量用碳酸氢钠代替, 以研究维持鸡体内阴离子正常组成和酸碱平衡, 进而提高蛋鸡产蛋性能及蛋壳品质的可能性; 并探讨蛋鸡日粮中氯离子和碳酸氢根离子适宜含量及其当量比。

1 材料与方 法

1.1 动物及其处理

选取体重和生长发育较为一致的 140 日龄健康罗曼棕壳蛋鸡 600 只, 随机分成 6 组, 每组 100 只, 1~6 组鸡的试验处理如表 1 所示。

预试期为 2 周, 在此期间用基础日粮即第 1 组日粮饲喂, 进行防疫驱虫, 统计产蛋率, 并适当调整鸡群, 使各组鸡产蛋率基本一致。

1.2 日粮及其营养组成

本试验所用的基础日粮详见表 2。在其中按表 1 分别添加一定量氯化钠(氯离子)和碳酸氢钠(碳酸氢根离子), 即为各试验日粮。

1.3 观测指标

在 3 个月的试验期内测定各周次的产蛋率、耗料量。在试验期末从每组中选取 10 只鸡, 空

收稿日期: 1995-04-03

腹采血,测定血清氯离子和碳酸氢根离子。从每组鸡所产蛋中随机选取20个,测量蛋壳厚度。试验后,对测定数据进行方差分析、多重比较和相关分析。

2 结果与分析

试验期内1~6组鸡的产蛋率、蛋总重、耗料总量、料蛋比和饲料转化率详见表3。

对1~6组鸡蛋壳品质、血清氯离子和血清碳酸氢根离子的测定结果总结于表4内。

对主要指标观测值的统计分析结果综述于表5。从表3、4和5中可看出,日粮加氯离子和(或)碳酸氢根离子时,鸡产蛋率、饲料转化率、血清氯离子和血清碳酸氢根离子含量极显著

表1 蛋鸡的试验处理

Table 1. Experimental treatments of laying hens

(%)

组别 Groups	1	2	3	4	5	6
日粮氯离子添加量	0	0.24	0.182	0.121	0.061	0
Chloric anion amount added to diets		(0.400)	(0.300)	(0.200)	(0.100)	
日粮碳酸氢根离子添加量	0	0	0.073	0.145	0.218	0.290
Bicarbonic anion amount added to diets			(0.100)	(0.200)	(0.300)	(0.400)
日粮氯离子总量	0.091	0.334	0.273	0.212	0.152	0.091
Chloric anion concentration in diets						
日粮碳酸氢根离子总量	0.131	0.131	0.204	0.276	0.349	0.421
Bicarbonic anion concentration in diets						
日粮钠总量	0.029	0.186	0.174	0.162	0.150	0.138
Sodium concentration in diets						

括弧内数字为分析纯氯化钠和碳酸氢钠添加量

Data in bracket were sodium chloride(AR)and sodium bicarbonate(AR)amounts added to diets

表2 基础日粮组成与养分含量

Table 2. Basic diet composition and nutrient concentrations

饲料 Feeds	玉米 Corn	豆粕 SBM	芝麻粕 Sesame meal	菜籽粕 RSM	进口鱼粉 Fish meal	蛋氨酸 Met	磷酸氢钙 CaHPO ₄	骨粉 Bone meal	石粉 Lime stone meal
百分含量 Percentage	62.3	15.0	3.0	4.0	4.0	0.18	1.0	1.0	9.5
营养指标 Nutrients index	代谢能 ME (MJ/kg)		粗蛋白质 CP	钙 Ca	磷 P	氯离子 Cl ⁻	碳酸氢根离子 (HCO ₃) ⁻	钠 Na	
养分含量 Nutrient Concentration	11.35		18.39	3.67	0.51	0.091	0.131	0.029	

1. 按规定,每kg基粮中加0.15g禽用多维;0.13g禽用微量元素添加剂

2. 表中粗蛋白、钙、磷、氯离子、碳酸氢根离子和钠含量为实测值

1. Based on feeding standard, 0.15g of multi-vitamins, and 0.13g of trace element mixtures for poultry were added to 1 kg of basic diet.

2. Concentration of CP, Ca, P, Na, Cl⁻ and (HCO₃)⁻ in table 2 were determined values.

表 3 各组鸡产蛋性能与饲料转化率

Table 3. Laying performance and feed conversion efficiency of various group hens

组别 Groups	1	2	3	4	5	6
产蛋率 Laying rate (%)	73.21 ± 5.87	79.24 ± 4.56	81.07 ± 4.33	84.11 ± 4.18	78.32 ± 4.45	76.82 ± 5.67
蛋总量 Total eggs(kg)	359.57	417.67	431.12	454.58	411.90	399.62
耗料总量 Total feed consumption(kg)	1014	1040	1039	1041	1038	1051
料蛋比 FCR	2.82	2.49	2.41	2.29	2.52	2.63

表 4 各组鸡蛋壳品质和血清学指标测定结果

Table 4. Eggshell quality and serum parameters of various group hens

组别 Groups	1	2	3	4	5	6
蛋壳厚 Eggshell thickness(mm)						
钝部 Obtuse terminated	0.29	0.27	0.29	0.32	0.32	0.31
中部 Median	0.32	0.30	0.31	0.33	0.33	0.32
锐端 Acute terminal	0.33	0.30	0.32	0.35	0.36	0.34
均值 Average	0.31	0.29	0.31	0.33	0.34	0.32
血清氯离子 Serum chloric anion(mEq / L.)	111.01	153.31	139.52	121.28	118.03	109.78
血清碳酸氢根离子 Serum bicarbonic anion(mEq / L.)	22.03	15.98	23.11	28.73	31.12	32.87
血清氯离子与碳酸氢根离子当量比 Ratio of equivalent weight of chloric anion to bicarbonic anion in serum	5.04:1	9.59:1	6.04:1	4.22:1	3.79:1	3.34:1

表 5 一些指标观测值的差异显著性检验

Table 5. Significance test of difference of experimental measurement data

组别 Groups	4	3	2	5	6	1
产蛋率 Laying rate (%)	84.11 ^A	81.07 ^{AB}	79.24 ^{ABC}	78.32 ^{ABCD}	76.82 ^{ABCDE}	73.21 ^{BCDEF}
组别 Groups	4	3	2	5	6	1
饲料转化率 Feed conversion efficiency (%)	43.67 ^A	41.49 ^{AB}	40.16 ^{ABC}	39.18 ^{ABCD}	38.02 ^{BCDE}	35.46 ^{BCDEF}
组别 Groups	5	4	6	3	1	2
蛋壳厚均值 Average eggshell thickness (mm)	0.34 ^A	0.33 ^{AB}	0.32 ^{ABC}	0.31 ^{BCD}	0.31 ^{BCDE}	0.29 ^{BCDEF}
组别 Groups	2	3	4	5	1	6
血清氯离子 Serum chloric anion (mEq / L.)	153.31 ^A	139.52 ^{AB}	121.28 ^C	118.03 ^{CD}	111.78 ^{CDE}	109.78 ^{EF}
组别 Groups	6	5	4	3	1	2
血清碳酸氢根离子 Serum bicarbonic anion (mEq / L.)	32.87 ^A	31.12 ^{AB}	28.73 ^{BC}	23.11 ^D	22.03 ^{DE}	15.98 ^F

组间比较, 无相同大写字母者差异极显著 ($P < 0.01$); 无相同小写字母者, 差异显著 ($P < 0.05$)

Difference between groups with different capital letter was highly significant ($P < 0.01$); difference between groups with different small letter was significant ($P < 0.05$).

($P < 0.01$)地提高。蛋壳品质随着日粮氯离子水平的提高而下降,但随着日粮碳酸氢根离子添加量的增多而提高。这些结果表明:日粮氯离子与碳酸氢根离子含量及其当量比能极显著地影响鸡产蛋率、蛋壳品质和饲料转化率($P < 0.01$)。

从产蛋率和饲料转化率指标看,以第4组日粮的氯离子与碳酸氢根离子含量及其当量比为最好,第3组次之,之后优劣顺序为第2、第5及第6组;既不加氯离子又不用碳酸氢根离子的对照日粮最差。

从蛋壳品质(蛋壳厚)指标看,第5组、第4组鸡所产的鸡蛋壳品质最好,其次是第6组、第3和第1组;第2组鸡的蛋壳品质最差。

综合产蛋率、饲料转化率和蛋壳品质三指标推断,第4组日粮的氯离子(0.212%)与碳酸氢根离子(0.276%)含量及其当量比(1.32:1)最佳。

NRC(1988)建议,从日粮中供给蛋鸡的钠量为0.15%。本试验中除第1和第6组日粮钠量不足或略显不足外,其余各组日粮钠量均能满足蛋鸡的需要,如表1。

据报道,健康鸡血清氯离子含量为117(116~140) mEq/L,碳酸氢根离子含量为24.6(17.6~29.8) mEq/L,氯离子与碳酸氢根离子当量比为4.76:1(4.70~6.59:1)。本试验1、6组鸡血清氯离子偏低,这表明日粮中如果不加氯化钠,则蛋鸡轻度或临界缺氯;而日粮中添加氯化钠,血清氯离子显著或极显著地增多。血清碳酸氢根离子也随日粮碳酸氢盐含量的增多而增多。从表4中可看出,第1组鸡血清氯离子与碳酸氢根离子的当量比虽接近健康鸡的阴离子当量比,但细胞外液中这两种主要阴离子的绝对含量都不足。第2组鸡血清碳酸氢根离子含量少,因而它和氯离子的当量比都远远偏离于正常范围。第5组鸡血清阴离子当量比也远离正常范围。第6组鸡血清氯离子含量以及阴离子之间的当量比均在正常范围之外。第3、4组鸡血清氯离子、碳酸氢根离子含量及其当量比都较接近健康鸡的阴离子含量及其当量比,因此,这两组鸡的产蛋率和饲料转化率都较高。

从表6中可看出:(1)日粮加氯离子,与血清氯离子($P < 0.01$)、产蛋率($P < 0.05$)呈极显著或显著正相关;与血清碳酸氢根离子、蛋壳品质(厚度)呈显著负相关($P < 0.05$)。(2)日粮加碳酸氢根离子,与血清碳酸氢根离子、蛋壳品质(厚度)呈极显著正相关($P < 0.01$),与血清氯离子呈显著负相关($P < 0.05$)。(3)血清碳酸氢根离子与蛋壳品质(厚度)呈极显著正相关

表6 一些观测指标的相关分析

Table 6. Test of correlation between parameters

	日粮氯离子 Dietary chloric anion	日粮碳酸氢根离子 Dietary bicarbonic anion	产蛋率 Laying rate	蛋壳厚 Eggshell thickness	血清氯离子 Serum chloric anion
血清碳酸氢根离子 Serum bicarbonic anion	-0.662*	+0.941**	+0.081	+0.927**	-0.757**
血清氯离子 Serum chloric anions	+0.972**	-0.563*	+0.430	0.725**	
蛋壳厚 Eggshell thickness	-0.579*	+0.777**			
产蛋率 Laying rate	+0.619*	+0.120			

“+”正相关;“-”负相关;“*”差异显著($P < 0.05$);“**”差异极显著($P < 0.01$)

“+” means positive correlation;“-” means negative correlation;“*” denotes significant difference($P < 0.05$);“**” denotes highly significant difference ($P < 0.01$).

($P < 0.01$); 而血清氯离子与蛋壳品质(厚度)呈极显著负相关($P < 0.01$)。(4) 血清氯离子与血清碳酸氢根离子呈极显著负相关($P < 0.01$)。综上所述, 日粮加过多的氯离子, 对蛋壳品质有不良的影响, 但用碳酸氢根离子替代部分氯离子, 能改善蛋壳品质。日粮中氯离子过量时, 血清氯水平提高, 致使血清碳酸氢根离子含量减少, 从而影响蛋壳的钙化, 造成蛋壳品质下降。

3 结语

氯离子和碳酸氢根离子为细胞外液的主要阴离子, 两者在体内保持着一定的数量交换关系。若血液中氯离子多时, 则影响体内碳酸氢根离子的生成和存留; 碳酸氢根离子为酸、碱缓冲物质, 对维持机体的酸碱平衡具有重要的作用。它又是蛋壳钙化的重要原料之一。

本试验结果表明: 蛋鸡日粮中氯离子和碳酸氢根离子的适宜含量为 0.212% 和 0.276%, 两者的适宜当量比为 1.32:1。

参考文献

Burns, *et al.* 1953. *J Nutr.* 50:317

Scott, *et al.* 1982. *Nutrition of the chicken.* Ithaca, New York. 290~295

STUDY ON OPTIMUM CONCENTRATION AND RATIO OF EQUIVALENT WEIGHT OF ANIONS IN DIETS FED TO LAYING HENS

Zhou Ming

(*Animal Science and Agricultural College,
Anhui Agricultural University, Hefei, 230036*)

ABSTRACT

Effect of dietary supplementation of various levels of chloric anion and bicarbonic anion on serum anion compositions, laying rate, feed conversion efficiency and eggshell quality of hens was studied. The results showed when supplementary amount of chloric anion and bicarbonic anion in the diet was 0.121% (total amount of chloric anion in the diet was 0.212%) and 0.145% (total amount of bicarbonic anion in the diet was 0.276%), respectively the concentration and ratio of equivalent weight of anion in serum of laying hens were normal, laying rate and feed conversion efficiency were the highest ($P < 0.01$), and eggshell quality increased highly significantly ($P < 0.01$). Optimum ratio of equivalent weight of chloric anion to bicarbonic anion in the diet of laying hens was 1.32:1.

Key words: Laying hens, Anions, Ratio of equivalent weight